МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

(Материалы VIII Международной научно-практической конференции «ИнформАгро-2016»)

Москва 2016

УДК 002:338.436.33
ББК 4Ф
Н 34

Сборник подготовили:
Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров,
Н.В. Березенко, О.В. Слинько

Под общей научной редакцией члена-корреспондента
Российской академии наук **В.Ф. Федоренко**

Н 34 **Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК** (матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф.). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 532 с.

ISBN 978-5-7367-1061-4

Приведены материалы VIII Международной научно-практической конференции («ИнформАгро-2016»), проходившей 25-27 мая 2016 г. в ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Предназначены для специалистов сельского хозяйства и обслуживающих отраслей, научных работников, студентов и аспирантов аграрных вузов.

Scientific and information support of innovative development of agrarian and industrial complex (Mater. VIII of Intern. Scientific-practical. Conf.). – M.: FGBNU «Rosinformagroteh», 2016. – 532 p.

Presents the materials of the VIII International scientific-practical conference («InformAgro 2016»), held on 25-27 May 2016 in FGBOU IN «RGAU – ICCA name K.A. Timiryazev».

Designed for specialists in agriculture and service sectors, researchers, undergraduate and graduate students of agricultural universities.

УДК 002:338.436.33
ББК 4Ф
ISBN 978-5-7367-1061-4
© ФГБНУ «Росинформагротех», 2016

26 мая 2016 г. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации совместно с ФАНО России провело в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» VIII Международную научно-практическую конференцию «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК».

Организаторы конференции: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное агентство научных организаций, Департамент научно-технологической политики и образования, Управление координации и обеспечения деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «Росинформагротех», ФГБОУ «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Открыл конференцию ректор РГАУ – МСХА В.М. Лукомец.

Директор Депнаучтехполитики Минсельхоза России Елена Ивановна Метелькова зачитала приветствие Министра сельского хозяйства Российской Федерации Александра Николаевича Ткачева участникам конференции и выступила с докладом.

О вкладе научных учреждений ФАНО России в инновационное развитие сельского хозяйства рассказала заместитель начальника Управления координации и обеспечения деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук ФАНО России, д-р с.-х. наук, проф. РАН Екатерина Васильевна Журавлева.

В работе конференции приняли участие: директор Депнаучтехполитики Минсельхоза России Елена Ивановна Метелькова; заместитель начальника Управления координации и обеспечения деятельности организаций в сфере сельскохозяйственных наук ФАНО России, д-р с.-х. наук, проф. РАН Екатерина Васильевна Журавлева; заместитель директора Депнаучтехполитики Минсельхоза России Юнус Абдурахманович Джабаев; начальник отдела науки и инноваций Депнаучтехполитики Минсельхоза России, д-р с.-х. наук Александр Геннадьевич Козанков; начальник отдела организации научных исследований Депнаучтехполитики Минсельхоза России Владислав Александрович Несмеянов; ректор ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», академик РАН Вячеслав Михайлович Лукомец; директор ФГБНУ «Росинформагротех», член-корреспондент РАН Вячеслав Филиппович Федоренко; академики РАН Владимир Моисеевич Баутин, Николай Михайлович Морозов, Михаил Никитьевич Ерохин; зав. отделом исследований результативности научно-технической деятельности Центра статистики и мониторинга науки и инноваций (Институт статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики) Константин Сергеевич Фурсов; руководитель направления «Биотехнологии в сельском хозяйстве» (фонд «Сколково») Роман Сергеевич Куликов; ученые и специалисты различных направлений развития агропромышленного комплекса; представители Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Федерального агентства научных организаций, Министерства образования и науки Российской Федерации, органов управления АПК субъектов Российской Федерации, образовательных и научных учреждений и др.

Заслушав и обсудив доклады и выступления, участники конференции приняли проект решения.

Приветствие Министра сельского хозяйства Российской Федерации А.Н. Ткачева участникам конференции

Уважаемые участники VIII Международной научно-практической конференции «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК»!

Международная научно-практическая конференция, посвященная инновационному развитию АПК, зарекомендовала себя в качестве авторитетной диалоговой площадки. Это – великолепная возможность для создания новых и укрепления имеющихся связей между научными и образовательными учреждениями. Их взаимодействие будет способствовать решению проблем, существующих в аграрной сфере.

В настоящее время в сельском хозяйстве Российской Федерации наиболее актуально стоят вопросы, связанные с технологическим развитием отрасли, решением задач импортозамещения в области био- и нанотехнологий, а также переработкой отходов сельскохозяйственного производства. Решение этих задач, а также инновационное развитие сельского хозяйства в условиях импортозамещения возможно только при достойном кадровом обеспечении.

В этом вопросе Министерство сельского хозяйства Российской Федерации возлагает большие надежды на научные и образовательные учреждения. Наши усилия направлены на расширение возможностей проведения научных исследований и обучения. Минсельхоз России участвует в создании образовательных кластеров и инжиниринговых центров на базе учебных заведений сельскохозяйственного профиля.

В последнее время молодежь проявляет интерес к сельскохозяйственным специальностям и научным изысканиям в сфере АПК. Наша задача – поддержать молодых специалистов и ученых на этом непростом поприще.

Надеюсь, что конференция станет для её участников началом совместной работы, позволит обсудить важные вопросы инновационного развития и определить основные ориентиры дальнейшего научно-технологического развития отрасли.

Желаю участникам и гостям конференции успешной и плодотворной работы, конструктивных дискуссий и встреч, а также расширения взаимовыгодного сотрудничества.

Министр сельского хозяйства Российской Федерации ***А.Н. Ткачев***

Уважаемые участники конференции!

Разрешите приветствовать вас в стенах ведущего аграрного вуза России и начать работу VIII Международной научно-практической конференции «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК», которая проводится по инициативе Министерства сельского хозяйства Российской Федерации при поддержке Федерального агентства научных организаций. В качестве организаторов выступили ФГБНУ «Росинформагротех» и РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

В современных условиях возрастает роль научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК. На передний план выходят проблемы импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности. Эти тенденции и обусловили тему сегодняшнего обсуждения. Особое внимание будет уделено вопросам импортозамещения, повышения конкурентоспособности агропромышленного производства, в том числе отечественных машин и оборудования для АПК, энерго- и ресурсосбережения, проблемы технического оснащения сельского хозяйства, применения информационных технологий в сельскохозяйственном производстве, научной и образовательной деятельности.

В работе конференции принимают участие ведущие ученые и специалисты, занятые в различных направлениях развития агропромышленного комплекса. Участниками заседания выступают представители Минсельхоза России, Федерального агентства научных организаций, Министерства образования и науки Российской Федерации, комитета АПК Курской области. Также присутствуют представители министерства сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области, Высшей школы экономики, фонда «Сколково», ряда образовательных и научных учреждений России и зарубежья.

В ходе работы конференции будет рассмотрена роль образовательных и научных учреждений Минсельхоза России в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

Ректор ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева, акад. РАН
В.М. Лукомец

УДК 001. 895: 338. 436. 33: 378. 4

РОЛЬ АГРАРНЫХ ВУЗОВ В НАУЧНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Е.И. Метелькова, *директор Департамента научно-технологической политики и образования Минсельхоза России*

Аннотация*. Проанализированы ключевые технологические, экономические, социальные тренды, на которых базируется разработка прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса. Раскрыта роль аграрных вузов в научном обеспечении инновационного развития приоритетных отраслей сельского хозяйства.*

Ключевые слова*: образование, научное обеспечение, инновационное развитие, стратегическое планирование, технологическое прогнозирование.*

Для органов государственной власти в такой чувствительной сфере как агропромышленный комплекс очень важно иметь ясное видение будущего, понимание вероятных траекторий развития, ключевых технологических, экономических и социальных трендов. Без этого эффективное управление, отраслевое стратегическое планирование просто невозможно.

Для органов государственной власти в такой чувствительной сфере как агропромышленный комплекс очень важно иметь ясное видение будущего, понимание вероятных траекторий развития, ключевых техноло-

гических, экономических и социальных трендов. Без этого эффективное управление, отраслевое стратегическое планирование просто невозможно. Долгосрочное прогнозирование особенно важно для полномасштабного включения России в глобальные цепочки создания стоимости, эффективной международной кооперации в сфере науки и технологий.

По поручению Президента России В.В. Путина в нашей стране с 2012 г. формируется национальная система технологического прогнозирования. Ее ключевым элементом служит утвержденный Председателем Правительства России Прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года.

Прогнозирование технологического развития активно ведется на отраслевом уровне, и Минсельхоз России одним из первых начал эти работы, поскольку позиционирует себя как инновационное учреждение, задающее тренды в части передовых практик управления.

В соответствии с поручением заместителя Председателя Правительства России А.В. Дворковича от 21 января 2016 г. № АД-П11-216 Минсельхозу России, Минпромторгу России, Минобрнауки России, ФАНО России, Росрыболовству и РАН не позднее ноября 2016 г. необходимо разработать прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса и на его основе предложения по корректировке приоритетных направлений науки, технологии и техники и критических технологий в Российской Федерации. На основе Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса России на период до 2030 года планируется создать систему технологического прогнозирования отрасли.

В настоящее время в ведении Минсельхоза России находятся 54 аграрных вуза. Они должны стать центрами ответственности по приоритетным направлениям научно-технологического развития отрасли, на их базе должно осуществляться взаимодействие ученых ведущих научно-исследовательских учреждений (независимо от ведомственной принадлежности) и практиков передовых предприятий отрасли.

В настоящее время на базе агарных вузов создается система стратегического планирования, которая будет актуализировать и корректировать Прогноз научно-

технологического развития агропромышленного комплекса на основе постоянно обновляемых данных в сфере науки, технологий, техники. Это и будет задачей создаваемых Минсельхозом России центров прогнозирования и мониторинга, координация деятельности которых возлагается на ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. На базе его планируется создание центра прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК по платформенным биотехнологиям для агропромышленного комплекса; на базе Белгородского ГАУ – по мелиорации и восстановлению земельных ресурсов, эффективному и безопасному использованию удобрений и агрохимикатов; на базе Дагестанского ГАУ – по рыбохозяйственному комплексу, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов; на базе Новосибирского ГАУ – по растениеводству, включая семеноводство и органическое земледелие; на базе Саратовского ГАУ – по переработке сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию; на базе Ставропольского ГАУ – по животноводству, включая ветеринарию и племенное дело; на базе Кубанского ГАУ – по технологиям точного сельского хозяйства, включая автоматизацию и роботизацию.

Прогнозируя развитие технологий, необходимо понимать, какие профессиональные компетенции потребуются специалистам в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Значит уже сегодня важно предусматривать в образовательных программах освоение/получение этих компетенций.

Каждый вуз имеет свою программу развития до 2020 г. Вместе с тем, жизнь изменилась, и требования к вузам также изменились. В этой связи Минсельхозом России организована работа по разработке критериев оценки программ развития, а также технологии их корректировки на период до 2030 г. В программах будут учтены все направления деятельности вузов: образовательная, воспитательная, научная, кадровая и др.

В программах развития должен быть определен механизм реализации амбиций вуза и региона, на территории которого вуз расположен. Каждому вузу будет необходимо оценить свои ресурсные возможности, учесть подтвержденную соглашениями и иными формализованными действиями готовность региона участвовать в развитии вуза, согласовать это с критериями отнесения вузов к категории и учесть все это в своей программе развития. В ближайшее время ассоциация «Агрообразование» представит в Минсельхоз России проект стратегии развития аграрного образования, который должен учитывать потенциал аграрных вузов и предложить «дорожную карту» его реализации.

Кроме того, на базе вузов и центров сельскохозяйственного консультирования (которые являются учреждениями ДПО) необходимо создать инжиниринговые центры, обеспечивающие внедрение научных и технических достижений в практику сельского хозяйства и агропромышленного комплекса (не менее трех в 2016 г.).

В настоящее время создание и развитие инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования осуществляется Минобрнауки России и Минпромторгом России. Это способствует активизации инновационной деятельности вузов, учитывающих интересы бизнеса, и направлен на оказание услуг организациям реального сектора экономики в интересах повышения спроса на результаты исследований и разработок вузов и трансфера новых технологий в экономику.

В настоящее время Минобрнауки России реализуются три проекта, специализирующихся на пищевой и перерабатывающей промышленности, и проект, направленный на развитие сельскохозяйственного машиностроения. Минсельхоз России включается в эту работу. В этих целях Минсельхозом России проведены рабочие совещания с представителями Минобрнауки России и Минпромторга России, в ходе которых были достигнуты договоренности о создании Межведомственной комиссии по

реализации пилотных проектов по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству сельского хозяйства Российской Федерации.

Создание инжиниринговых центров позволит увеличить эффективность осуществления научной и образовательной деятельности образовательными организациями высшего образования, расширить спектр фундаментальных и прикладных исследований, сформировать высокоэффективную систему подготовки квалифицированных кадров в области инжиниринга, а также обеспечить коммерциализацию и вывод на рынок результаты исследований и разработок. Проекты центров будут отбираться на конкурсной основе. Они должны быть ориентированы на актуальные приоритетные направления развития АПК.

Одновременно важным направлением активизации инновационного развития АПК является создание в ближайшей перспективе научно-образовательно-производственных кластеров на базе аграрных вузов, учреждений СПО в сфере АПК, научных и образовательных организаций иной ведомственной подчиненности (Минобрнауки России, ФАНО России, региональные и муниципальные), агропромышленных предприятий региона. Это позволит обеспечить практику студентов на предприятиях отрасли, повысить трудоустройство выпускников по специальности, организовать непрерывное образование специалистов в сфере АПК, расширить программы прикладных научных исследований, осуществляемых аграрными вузами за счет координации и взаимодействия с научно-исследовательскими организациями, обеспечить эффективное внедрение результатов научных исследований в производство, консолидировать ресурсы всех участников кластера и оптимизировать расходную часть.

Нельзя не отметить деятельность аграрных вузов по развитию профессиональных квалификаций в АПК. В текущем году вузами и учреждениями ДПО Минсельхоза России разрабатываются десять профессиональных стандартов. Создан Совет по профессиональным квалификациям в АПК, который осуществляет полномочия по мониторингу рынка труда и потребности в квалификациях, координации разработки и актуализации профессиональных стандартов, участвует в разработке образовательных стандартов профессионального образования, организует профессионально-общественную аккредитацию программ профессионального образования и обучения в сфере АПК и переработки сельхозпродукции, реализуемых образовательными организациями, независимо от их ведомственной принадлежности.

По поручению Министра сельского хозяйства Российской Федерации Минсельхоз России приступил к разработке отраслевой программы кадрового обеспечения агропромышленного комплекса (протокол расширенного заседания Межведомственной комиссии по Северо-Кавказскому федеральному округу от 26.02.2016 № АТ-19-21, пункты 4, 5).

Отраслевая программа станет механизмом реализации амбиций и потребностей отрасли в кадровом обеспечении агропромышленного комплекса.

ROLE OF AGRARIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN SCIENTIFIC ENSURING INNOVATIVE DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

***E.I. Metelkova**, director of the department of scientific and technological policy and formation of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation*

***Summary.** It is analyzed key technological, economic, social trends on which development of the forecast of scientific and technological development of agro-industrial complex is based. The role of*

agrarian higher education institutions in scientific ensuring innovative development of priority branches of agriculture reveals.

***Key words**: education, scientific providing, innovative development, strategic planning, technological forecasting.*

УДК 002:001.895:631

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРЕХОДА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ПРИНЦИПЫ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

***В.Ф. Федоренко**, директор, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН,*
ФГБНУ «Росинформагротех», fgnu@rosinformagrotech.ru

***Аннотация.** Представлены основные положения реализуемой в стране и сельском хозяйстве концепции предотвращения и снижения текущего негативного воздействия на окружающую среду посредством перехода на принципы наилучших доступных технологий (НДТ) и модернизации на этой основе приоритетных отраслей сельского хозяйства. Изложен алгоритм подготовки отраслевых технических справочников НДТ, научно-информационного развития обеспечения этой работы в сфере сельского хозяйства.*

***Ключевые слова:** наилучшие доступные технологии, научно-информационное обеспечение, модернизация, сельское хозяйство, охрана окружающей среды, негативное воздействие.*

Взвешенная государственная политика в области охраны окружающей среды гарантия экологической безопасности общества и конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду. При решении задачи предотвращения и снижения текущего негативного воздействия на окружающую среду предусматривается, в числе прочих, использование такого механизма, как экологическое нормирование на основе технологических нормативов при условии обеспечения приемлемого риска для окружающей среды и здоровья населения [1, 4].

В сложившихся условиях наиболее перспективным направлением представляется внедрение модели экологического нормирования с учетом концепции наилучших доступных технологий (НДТ), которая обеспечивает:

• решение технологической задачи модернизации, обеспечивающей экологически ориентированный рост экономики;

• сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущего поколений;

• реализацию права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды;

• импортозамещение и экологическую безопасность.

В настоящее время в Российской Федерации осуществляется масштабная разработка нормативной правовой базы, обеспечивающей совершенствование нормирования в области охраны окружающей среды и переход промышленности на принципы наилучших доступных технологий [2, 3].

Так, внесенные в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (от 21.07.2014 № 219-ФЗ) изменения вносят существенные новации в экологическое регулирование в России, в соответствии с которыми осуществляется:

• разделение предприятий на четыре категории;

• применение к каждой категории дифференцированных мер государственного регулирования;

• введение технологического нормирования на принципах НДТ;

• замена трех действующих разрешений на выбросы, сбросы и размещение отходов комплексным экологическим разрешением, декларацией и представлением отчетности;

• перераспределение поднадзорных объектов между федеральным и региональными надзорными органами;

• дифференциация требований к производственному экологическому надзору в зависимости от категории объекта;

• систематизация экологической информации о предприятии в рамках ведения государственного экологического учета объектов;

• возрождение института государственной экологической экспертизы;

• законодательное регулирование вопросов платы за негативное воздействие на окружающую среду;

• внедрение механизмов экологического стимулирования снижения загрязнения окружающей среды.

При этом предусматривается следующий алгоритм перехода на принципы НДТ:

• разработка и публикация отраслевых справочников НДТ;

• утверждение технологических показателей выбросов и сбросов НДТ;

• формирование перечня предприятий, относящихся к I категории;

• разработка предприятиями программ повышения экологической эффективности;

• одобрение программ межведомственной комиссией;

• положительное заключение государственной экологической экспертизы проектов нового строительства или модернизации производств;

• выдача предприятию комплексного экологического разрешения.

Для повышения эффективности перехода российских предприятий на принципы НДТ разработан механизм стимулирования, который предусматривает как льготы для добросовестных исполнителей государственной программы перевода экономики на экологическое нормирование, так и санкции для её нарушителей (табл. 1) [3, 5].

Таблица 1

Стимулирование перехода на принципы НДТ в России

Льготы	Санкции
В процессе внедрения: зачет платы за негативное воздействие в счет инвестиций до 100%	**При нарушении сроков внедрения НДТ:** перерасчет платы за негативное воздействие с применением повышенных коэффициентов и ее взыскание
После внедрения: • зачет платы за негативное воздействие в счет инвестиций до 100%; • отказ от взимания платы за негативное воздействие после внедрения НДТ; • ускоренная амортизация оборудования НДТ; • возмещение процентной ставки по кредиту в счет налога на прибыль	**При отказе внедрения НДТ:** рост платы за негативное воздействие до размеров, сопоставимых с затратами на очистку выбросов, сбросов

Учитывая не только важность перехода промышленности на принципы НДТ, но и чрезвычайную сложность этого процесса, весь комплекс мероприятий по реализации

новой системы экологического нормирования в России планируется выполнить в несколько этапов (табл. 2).

Таблица 2

Этапы перехода на новую систему экологического регулирования

Этап	Мероприятие
2015-2021 гг.	**Вновь построенные предприятия соответствуют принципам НДТ**
2021-2026 гг.	**Внедрение НДТ на 100 пилотных предприятиях**
2026-2033 гг.	**Показатели выбросов, сбросов всех 300 пилотных предприятий соответствуют технологическим показателям НДТ**
2033-2040 гг.	**Все крупные предприятия соответствуют требованиям НДТ (≈ 15000, 90% загрязнений)**

Правительство России распоряжением от 19 марта 2014 г. № 398-р [4] утвердило комплекс мер по переходу на принципы НДТ и внедрение современных технологий. Ключевыми элементами внедрения новой системы экологического нормирования являются разработка и публикация информационно-технических справочников НДТ. Поэтому распоряжением Правительства России от 31 октября 2014 г. № 2178-р утвержден поэтапный график создания в 2015-2017 гг. 47 таких справочников [5].

Вопросам сельского хозяйства посвящены пять справочников, работа над которыми запланирована на III этапе реализации этого проекта (в 2017 г.) – табл. 3. Учитывая новизну и сложность поставленной задачи, а также большой объём работ, который необходимо выполнить при подготовке справочников в предусмотренные распоряжением Правительства сроки, Минсельхоз России в марте 2016 г. приступил к реализации графика создания в 2015-2017 гг. отраслевых справочников НДТ, издав приказ от 29 марта 2016 г. № 115, которым предусмотрено:

• департаментам Министерства обеспечить разработку отраслевых справочников наилучших доступных технологий согласно приложению к настоящему приказу;

• координацию работ в Министерстве по разработке отраслевых справочников наилучших доступных технологий возложить на Депнаучтехполитику;

• подготовку отраслевых справочников наилучших доступных технологий проводить в соответствии с Правилами определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1458;

• Депфинансам и Депэкономике предусмотреть в 2017 г. средства на разработку отраслевых справочников наилучших доступных технологий в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717.

В приложении к приказу установлены департаменты Минсельхоза России, ответственные за подготовку справочников (табл. 4), определены и непосредственные разработчики справочников, выполнение этой работы которым предусмотрено государственным заданием на 2016 г.

Таблица 3

Отрасли сельскохозяйственного производства и информационно-технические справочники наилучших доступных технологий, подлежащие разработке в сфере АПК (III этап, 2017 г.)

Отрасли, утвержденные распоряжением Правительства России от 24.12.2014 №2674-р	Справочники, утвержденные распоряжением Правительства России от 31.10.2014 №2178-р	Ответственный исполнитель	Справочники НДТ, действующие в странах ЕС	Код, объем
Разведение свиней, сельскохозяйственной птицы	Интенсивное разведение свиней Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы	Минсельхоз России Минпромторг России Росстандарт	Для интенсивного выращивания домашней птицы и свиней	ILF, 383 стр.
Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях	Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства	Минсельхоз России Минпромторг России Росстандарт	Для убоя и промышленной переработки субпродуктов	SA, 469 стр.
Производство пищевых продуктов, напитков, молока и молочной продукции	Производство продуктов питания Производство напитков молока и молочной продукции	Минсельхоз России Минпромторг России Росстандарт Роспотребнадзор	Для производства продуктов питания, напитков и молока	FDM, 682 стр.
Всего 3 из 37	Всего 5 из 47+3		Всего 3 из 33	

Таблица 4

Распределение ответственных за подготовку отраслевых справочников по наилучшим доступным технологиям

Справочник НДТ	Ответственный Департамент	Разработчик справочника НДТ
Интенсивное разведение свиней	Депживотноводство	ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы	Депживотноводство	ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства	Депагропром	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ
Производство продуктов питания	Депагропром	ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ
Производство напитков, молока и молочной продукции	Депагропром	ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА

Одним из важнейших этапов разработки справочников является формирование технических рабочих групп. С учетом этого в Минсельхозе России был проведен ряд совещаний, по итогам которых были даны организационные поручения по формированию технических рабочих групп (протокол совещания у директора Департамента научно-технологической политики и образования Е.И. Метельковой от 20 апреля 2016 г. №13/1-ЕМ; протокол совещания у заместителя Министра сельского хозяйства Российской Федерации Е.Ю. Астраханцевой от 25 мая 2016 г. № ЕА-13/156). В соответствии с этими поручениями в Росстандарт было направлено письмо с информацией о том, что в соответствии с приказом от 29.03.2016 № 115 Минсельхоз России приступил к работе по подготовке отраслевых информационно-технических справочников наилучших доступных технологий в АПК и просьбой начать процедуру формирования технических рабочих групп ТРГ-41 – ТРГ-45; был сформирован пакет заявок кандидатур в ТРГ, поступивших в Минсельхоз России и направлен в установленном порядке в Росстандарт, на официальном сайте Минсельхоза России размещен баннер «Наилучшие доступные технологии» с отсылкой на страницу сайта ФГБНУ «Росинформагротех», на которой размещены информационно-аналитические материалы и текущая информация о работе по разработке информационно-технических справочников по НДТ.

При разработке информационно-технических справочников могут использоваться международные справочники НДТ [3], а при определении технологии в качестве НДТ, в дополнение к утвержденным Минпромторгом России методическим рекомендациям, членами ТРГ – международные справочники и соответствующая научная литература, статистические сборники, результаты научно-исследовательских и диссертационных работ, иные источники [5]. С учетом этого ФГБНУ «Росинформагротех» была разработана программа научно-информационного обеспечения перехода отечественного АПК на принципы наилучших доступных технологий, которая включает в себя:

• анализ и обобщение международного опыта разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве и подготовки справочников НДТ;

• анализ, экспертиза и систематизация апробированных наилучших базовых технологий в сельском хозяйстве России;

• методическое и информационно-аналитическое обеспечение формирования перечней наилучших доступных технологий, рекомендованных к внедрению предприятиями АПК на территории субъектов Российской Федерации;

• пропаганда необходимости перехода на принципы наилучших доступных технологий.

В международную практику принцип НДТ был введен Директивой ЕС 96/61/ЕС в 1996 г. Анализ и обобщение международного опыта разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве и подготовки справочников позволят повысить эффективность перехода отечественного АПК на принципы наилучших доступных технологий. ФГБНУ «Росинформагротех» в 2015 г. подготовил и издал научный аналитический обзор «Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве», в котором рассмотрена концепция перехода на принципы наилучших доступных технологий за рубежом; представлен зарубежный опыт определения наилучших доступных технологий для интенсивного выращивания птицы и свиней, скотобоен и переработки побочного сырья животного происхождения, в сфере производства пищевых продуктов, напитков и молока; приведены нормативно-правовые основы экологического нормирования в России.

Во исполнение п. 4 протокола заседания президиума Совета при Президенте России по модернизации экономики и инновационному развитию России от 24.11.2014 № 6 органы управления АПК субъектов Федерации, ФАНО России, РАН,

технологические платформы, отраслевые союзы (ассоциации) по просьбе Минсельхоза России отобрали наилучшие базовые технологии и разработки, применение и широкое распространение которых, по их мнению, способны дать максимальный социально-экономический и природоохранный эффекты и внести существенный вклад в решение вопросов продовольственной безопасности страны.

В результате на рассмотрение было представлено 389 разработок от различных организаций, в том числе: органов управления АПК субъектов Федерации – 148, высших образовательных учреждений (ФГОУ ВПО) – 154, научно-исследовательских учреждений ФАНО – 32, Технологической платформы «ТППП АПК» – 45, Союзов и ассоциаций – 7, машиноиспытательных станций – 3. По заданию Минсельхоза России (письмо от 10.04.2015 № ВГ-13-26/4666) ФГБНУ «Росинформагротех» провел экспертизу и систематизацию представленных предложений, а также информационных материалов о завершенных научных разработках, размещенных в открытом доступе (табл. 5). Следует отметить, что значительная часть представленной информации не раскрывает существо технических или технологических решений, зачастую отсутствуют данные об апробации, внедрении, экономическом эффекте и др.

Таблица 5

Результаты экспертизы предложений и информационных материалов о завершенных научных разработках, проведенной ФГБНУ «Росинформагротех»

Подотрасль	БД ФАНО БД России	БД РНТД Минсельхоза России	БД ФГБНУ «Росинформагротех» «Агротехнология»	Число	
				поступивших предложений	технологий, рекомендуемых в качестве наилучших базовых
Растениеводство	374	38	160	192	33
Животноводство	141	5	21	95	13
Кормопроизводство	113	13	14	15	-
Ветеринарная медицина	14	1	-	25	-
Переработка сельскохозяйственного сырья	70	6	1	17	2
Повышение плодородия сельхозугодий	25	3	-	6	1
Получение продуктов питания	101	6	-	8	1
Переработка отходов сельскохозяйственного производства	36	1	5	-	6
Технический сервис	30	1	5	12	-
Прочие	27	-	-	-	-
Итого	931	74	206	370	56

ФГБНУ «Росинформагротех» в 2015 г. в рамках реализации государственного контракта № 766/13-ГК от 12.11.2015 была сформирована научно-методическая, ин-

формационная и аналитическая база для перехода к принципу наилучших доступных технологий, рекомендованных к внедрению предприятиями АПК на территории субъектов Российской Федерации при осуществлении сельскохозяйственной деятельности и реализации инвестиционных проектов в сфере производства, переработки, хранения и транспортировки продукции сельского хозяйства, а также при осуществлении инфраструктурного строительства в сельской местности.

В процессе выполнения работы проанализированы базы данных результатов научно-технической деятельности научных учреждений в сфере АПК, структурированы на основе кодов Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) около 1400 технологий, применяемых в свиноводстве, птицеводстве, перерабатывающей и пищевой промышленностях, других подотраслях сельского хозяйства. По результатам выполненного анализа разработаны методические рекомендации по формированию перечней и паспортов наилучших доступных технологий (НДТ).

Разработаны структурированное описание, методика сбора и отбора информации по технологиям, обоснован структурированный перечень НДТ, рекомендованных к внедрению предприятиями АПК в субъектах Российской Федерации при осуществлении сельскохозяйственной деятельности и реализации инвестиционных проектов в сфере производства, переработки, хранения и транспортировки продукции сельского хозяйства. Разработаны методические рекомендации по формированию и ведению опытной базы НДТ в АПК, создана опытная база данных по технологиям в интенсивном свиноводстве и птицеводстве, производстве продуктов питания, напитков, молока и молочной продукции.

В течение 2015-2016 гг. специалистами ФГБНУ «Росинформагротех» осуществлялась активная пропаганда необходимости перехода на принципы наилучших доступных технологий путем проведения и участия в работе круглых столов, семинаров, совещаний и др. (например, круглый стол «О переходе на принципы наилучших доступных технологий в сфере АПК», в рамках 17-й Российской агропромышленной выставки «Золотая осень», 10 октября 2015 г.), а также публикации цикла статей в отраслевых и научных изданиях.

Научно-информационное обеспечение ФГБНУ «Росинформагротех» разработки справочников НДТ в сфере АПК планируется продолжить и в 2016 г. Предусмотрены подготовка и издание научных аналитических обзоров:

- Технологические процессы и оборудование, применяемые при убое животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях и переработке побочного сырья;
- Технологические процессы и оборудование, применяемые при производстве продуктов питания;
- Технологические процессы и оборудование, применяемые при производстве молочной продукции;
- Технологические процессы и оборудование, применяемые при интенсивном разведении свиней;
- Технологические процессы и оборудование, применяемые при интенсивном разведении сельскохозяйственной птицы.

Кроме того, предусмотрена возможность оперативного выполнения исследований и подготовки материалов по НДТ по заданию Минсельхоза России.

Использованные источники

1. **Федоренко В.Ф.** Принципы наилучших доступных технологий // Информ. бюл. Минсельхоза России. – 2014. – № 12. – С. 40-42.

2. **Федоренко В.Ф.** Наилучшие базовые технологии // Информ. бюл. Минсельхоза России. – 2015. – № 8. – С. 38-41.

3. **Федоренко В.Ф.** Модернизация и инновационное развитие механизации и автоматизации животноводства на основе наилучших доступных технологий // Вестник ВНИИМЖ. – 2015. –№ 2(18). – С. 95-102.

4. **Федоренко В.Ф**. Информационно-консультационное обеспечение реализации принципов наилучших доступных технологий в АПК // Ваш сельский консультант. – 2015. –№ 1. – С. 15-16.

5. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кузьмина Т.Н.** и др. Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2015.

SCIENTIFIC INFORMATION SUPPORT OF TRANSITION OF AGRICULTURE TO THE PRINCIPLES OF THE BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES

V.F. Fedorenko, *director of FGBNU «Rosinformagrotekh», corresponding member of the Russian Academy of Sciences (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

Summary*. Basic provisions realized in the country and agriculture of the concept of prevention and decrease in the current negative impact on environment by means of transition to the principles of the best available technologies (BAT) and modernization on this basis of priority branches of agriculture are presented. The algorithm of preparation of industry technical reference books of NDT, scientific and information development of ensuring this work in the sphere of rural economy is stated.*

Key words*: the best available technologies, scientific information support, modernization, agriculture, environmental protection, negative impact.*

УДК 004.9: 338.436.33

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ – ОСНОВА УСКОРЕНИЯ РАЗВИТИЯ АПК

В.И. Черноиванов, *д-р техн. наук, акад. РАН (ФГБНУ ГОСНИТИ), e-mail: vichernoivanov@mail.ru*

Аннотация. *Доклад посвящен развитию информационного обеспечения АПК. Рассмотрены основные направления внедрения инноваций и передового опыта.*

Ключевые слова*: агропромышленный комплекс, инновации, передовой опыт, внедрение.*

Президент Российской Федерации В.В. Путин указал, что государство должно полностью обеспечить свою независимость по основным продуктам питания [1]. В связи с этим перед нами поставлена задача – в ближайшие пять-семь лет значительно увеличить производство продовольственных ресурсов.

Этого можно достичь, лишь опираясь на имеющийся опыт производственных структур, а также разработки науки. Интересно вспомнить слова Дарвина: «Выживает не самый сильный и не самый умный, а тот, кто лучше всех приспосабливается к изменениям».

Наша страна располагает значительным потенциалом, который можно условно разделить на четыре блока.

Первый – отдельные субъекты, которые достигли высоких показателей по развитию основных отраслей сельского хозяйства и переработки сельхозпродукции. В их числе Белгородская область – по производству мяса, Ленинградская область – по мо-

локу, а также Липецкая область, республики Татарстан, Башкортостан и ряд других регионов. Это лишь отдельные примеры, которые показывают, что при системном подходе можно достичь результатов даже в трудных условиях.

Однако возникает вопрос – где наши консультационные службы по распространению современного передового опыта в других субъектах? Рассматривая этот вопрос с позиций ответственности, налицо, прежде всего, множество недоработок, которые не позволяют широко применять и получать декларируемые параметры. Следовательно, ответственные за доработку материалов и передачи их в консультационные службы должны понимать, что без этого потребитель затруднен в выборе, а порой не верит в результативность.

Второй– некая плеяда высокоорганизованных хозяйств, которые достигли высоких результатов, внедряя передовые технологии. Не стану никого упоминать в качестве примера, клуб 300 или 100. Обращаюсь к главному нашему сельскому штабу – Минсельхозу России – распространяйте этот опыт и будет результат, причем проверенный опытом.

Третий – колоссальные результаты научных исследований в области генетики, технологий и семеноводства, берите на вооружение и распространяйте опыт. Не думаю, что найдутся хозяйства, которым не хотелось бы внедрять последние научные достижения и получать хорошие результаты. Ведь это адресное обращение к консультационно-внедренческим службам, которые находятся в ведении Минсельхоза России.

Четвертый – различные технологии и множество технических решений, позволяющих повысить качество и снизить затраты на единицу произведенной продукции.

Анализ показывает, что нет и не может быть единого подхода по распространению достижений. И крупным холдингам, которые многое сделали самостоятельно, и конечно, слабым хозяйствам, и тем более, фермерам, которые не все могут по финансовым условиям, необходимо не только и не столько консультирование, сколько внедрение новшеств.

Большими проблемами, имеющими отношение к сельскому хозяйству, являются ресурсосбережение и сокращение всевозможных потерь, связанных с несоблюдением элементарных технологических рекомендаций. Следует обратить особое внимание на вопросы эффективного использования техники, повышения производительности и обеспечения экономичности работ [2].

Общие потери в сельском хозяйстве составляют свыше 500 млрд руб. Это наш потенциал, который должен использоваться для наращивания производства продуктов питания. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Требуется кардинальное улучшение работы консультационно-внедренческих формирований и эту задачу может решить только Министерство сельского хозяйства Российской Федерации;

2. Следует разработать совместно с субъектами, а более правильно – самим субъектам, дорожные карты распространения передового опыта или достижений в области сельскохозяйственного производства и принять эти дорожные карты на техническом совете Минсельхоза России с обязательным независимым оппонированием;

3. Просить Минсельхоз России и ФАНО определить ответственность и распределить работы по импортозамещению и наращиванию производства сельскохозяйственной продукции. Подписать соответствующий регламент;

4. Просить Минсельхоз России сосредоточить различные виды финансовой поддержки на решении главных вопросов: импортозамещения и наращивания производства сельскохозяйственной продукции;

5. Минсельхозу России и ФАНО решить, кто является заказчиком продукции институтов и отвечает за распространение передового опыта в сельском хозяйстве;

6. Обеспечить участие институтов ФАНО в различных инвестиционных проектах.

Все это позволит выполнить указания нашего Президента В.В. Путина.

Использованные источники

1. Послание Президента России В. В. Путина Федеральному Собранию Российской Федерации. URL: http://kimovsk.bezformata.ru/listnews/putin-k-2020-godu-mi-dolzhni/41010935

2. **Черноиванов В.И., Ежевский А.А., Федоренко В.Ф**. Интеллектуальная сельскохозяйственная техника. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 124 с.

INFORMATION SUPPORT – BASIS OF ACCELERATION OF DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

***V.I. Chernoivanov**, Doctor of Engineering, academician of the Russian Academy of Sciences (FGBNU GOSNITI)*

***Summary**. Work is devoted to development of information support of agro-industrial complex. The main directions of introduction of innovations and the best practices are considered.*

***Key words**: agro-industrial complex, innovations, best practices, introduction.*

УДК 631.16:631.3:636

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

***Н.М. Морозов,** зав. отделом, академик РАН (ФГБНУ ВНИИМЖ)*

***Аннотация.** Изложены основные направления развития техники для механизации технологических процессов, показана решающая роль инновационной техники в совершенствовании технологий производства продукции и выполнения процессов. Инновационная техники рассматривается автором как решающее условие для применения ресурсосберегающих технологий и рациональных форм организации труда, повышении эффективности и конкурентоспособности производимой продукции.*

***Ключевые слова:** инновационная техника, ресурсосберегающие технологии, наилучшие доступные технологии, технический прогресс.*

Анализ развития мирового сельскохозяйственного производства в XXI в. показывает, что главным источником достижений в повышении урожайности культур, продуктивности животных, создания новых видов техники, проектов предприятий и цехов для содержания животных и птицы, хранения и переработки продукции является использование новейших научных исследований в различных областях знаний. Создание и применение новых сортов, пород животных, агротехнологий возделывания растений и выращивания животных, новых орудий труда, способов применения энергии, проектов животноводческих цехов, форм организации труда и управления производством привели к революционным достижениям в повышении урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных, увеличению масштабов производства продовольствия и на этой основе к улучшению качества и продолжительности жизни населения.

Лучшие показатели в интенсификации производства в сельском хозяйстве достигнуты в странах и регионах с благоприятными природно-климатическими и поч-

венными условиями – США, Израиле, Нидерландах, где урожайность зерновых превышает 50 ц/га, а молочная продуктивность коров составляет 9-12 т в год.

В России на основе комплексного использования достижений науки урожайность зерновых во многих хозяйствах превышает 40 ц/га против 18-20 ц/га в 1950-х годах, продуктивность коров в сельхозорганизациях в 2014 г. составила 4841 кг молока в год, что почти в 2 раза больше по сравнению с 1955 г.

Реализация научных достижений по биологическим направлениям – агрономии, зоотехнии, ветеринарной медицине, селекции, защите растений, мелиорации осуществляется, как правило, на основе применения инженерно-технических решений. При этом техника является материально-технической базой совершенствования технологий производства, условием роста производительности труда, снижения издержек производства, получения продукции требуемого качества, обеспечения санитарно-гигиенических норм труда.

Влияние новой техники на экономические показатели производства, совершенствование технологий, организацию труда рассмотрено в работах известных ученых нашей страны – академиков ВАСХНИЛ В.А. Тихонова, С.Г. Колеснева, М.И. Синюкова, М.С. Рунчева, Ю.А. Конкина, В.И. Сыроватка, докторов наук – М.И. Горячкина, В.С. Антошкевича, Н.С. Власова, В.Т. Водянникова, А.Г. Белозерцева и многих других. Выделенные академиком С.Г. Колесневым научные положения о влиянии трех взаимосвязанных факторов – техника, технология и организация производства и труда на эффективность сельскохозяйственного производства стали теоретической основой для их развития и применения.

В книге «Экономика и организация применения техники в сельском хозяйстве» В.А. Тихонов рассмотрел теоретические и прикладные вопросы роли передовой техники и технического прогресса на повышение эффективности сельского хозяйства [1]. Технический прогресс – это главное условие экономического роста, а прогресс техники – материальная основа этого процесса. В настоящее время органами государственной власти предпринимаются меры по выходу из кризисного состояния и застоя в экономике страны. К сожалению, до последнего времени практические и реальные пути обеспечения экономического роста, особенно в части материально-технического и кадрового обеспечения, экономики страны в целом и особенно сельского хозяйства, реализуются в крайне ограниченных объемах.

Уровень комплексной механизации молочных и свиноводческих ферм снизился на 23-28% в сравнении с дореформенным периодом. Более 70% техники используется за пределами амортизационного периода, а удельный вес импортной техники, используемой в животноводстве, достигает 80-90%.

Уровень использования техники является одним из важных показателей технического прогресса, который всецело зависит от обеспеченности производства кадрами и их квалификации, уровня оплаты труда. В животноводстве в настоящее время на многих фермах работают случайные малоквалифицированные люди, а общая обеспеченность кадрами составляет менее 80%. Состояние базы ремонта и техобслуживания машин также относится к числу важнейших условий эффективного использования техники. Созданная в период плановой экономики материально-техническая база ремонта (специализированные районные и областные ремонтные предприятия) в основном ликвидирована или переориентирована на другие виды деятельности – склады, базы.

Измерителями качества техники являются показатели, учитывающие увеличение выпуска продукции, ее качество, снижение издержек. В настоящее время возросла актуальность новых проблем и требований к созданию техники, обусловленных ограниченностью природного пространства, земельных угодий, к числу которых отно-

сятся экология, охрана среды, которые пока недостаточно учитываются в показателях оценки эффективности техники, а их влияние учитывается издержками на восстановление плодородия почв, обеззараживание водного и воздушного бассейнов, оздоровление населения.

В соответствии с протоколом заседания Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России от 24.11.2014 № 6 научными коллективами разрабатывается перечень наилучших доступных технологий (НДТ), рекомендуемых к применению товаропроизводителям АПК при реализации инвестиционных проектов, в которых предусматривается учитывать показатели охраны окружающей среды, экологические нормативы при создании и применении новых машин, технологий, безопасность условий труда. В соответствии с правилами, утвержденными постановлением Правительства России от 23 декабря 2014 г. №1458 критериями для отнесения технологий производства к категории НДТ являются: объемы внедрения технологий в Российской Федерации, наименьший уровень негативного влияния на окружающую среду, социальные факторы, экономическая эффективность, ресурсо- и энергосбережение, продолжительность освоения [2].

В последние годы на основе результатов НИР, использования передового отечественного и зарубежного опыта применения прогрессивных видов техники и ресурсосберегающих технологий определены как конкретные типы машин, оборудования и систем автоматизации выполнения процессов и операций в животноводстве, так и технологические и организационные условия их эффективного применения во всех подотраслях.

К числу инновационных направлений механизации и автоматизации, технологий содержания и кормления животных следует относить такие варианты решений, применение которых обеспечивает положительное влияние на эффективность производства по сравнению с получившими наибольшее распространение системами машин, технологиями производства, формами организации труда – рост производительности труда, увеличение продуктивности животных, снижение издержек, повышение качества продукции, рациональное использование ресурсов, которые в совокупности способствуют получению экономического эффекта, величина которого соответствует или превышает установленные нормативные показатели (сроки окупаемости инвестиций, рост производительности труда, чистый дисконтированный доход, нормы рентабельности), соответствуют требованиям экологии, технике безопасности и другим критериям.

Стратегией развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 г. определены основные направления инновационного развития техники. Важнейшие из них:

• адаптивность к физиологическим режимам функционирования животных и птицы, условиям их содержания и кормления. Новейшие достижения зоотехнической и биологической наук, выявление наиболее эффективных параметров жизнеобеспечения животных и птицы – условий их содержания, особенностей преобразования энергии, кормов в продукты, являются критериями для создания новейшей техники, отвечающей требованиям адаптивности. Уровень использования потенциала продуктивности пород животных в свою очередь влияет на эффективность применения техники;

• обеспечение экологических и ветеринарно-санитарных параметров среды – исключение загрязнения среды, производство высококачественной продукции, обеспечение условий, исключающих заболевание животных и людей;

• производство конкурентоспособной продукции на основе ресурсосбережения, рост производительности труда, автоматического управления режимами выполнения процессов.

Стратегией предусматриваются следующие инновационные направления развития средств механизации и автоматизации выполнения процессов в животноводстве:

• создание автоматических поточных технологических линий, адаптированных к физиологическим особенностям продукционного процесса различных групп и специализации животных, способам содержания и типами кормления, климатическим и почвенным условиями, организационно-экономическим и технологическим факторам, ветеринарно-санитарным, экологическим и эргономическим требованиям;

• автоматическое управление выполнением технологических процессов в соответствии с технологическими, зооветеринарными, экологическими, санитарными нормами, правилами и требованиями, на основе учета физиологических потребностей животных и особенностей осуществления продукционного процесса;

• повышение производительности труда, снижение издержек осуществления процессов и получения высококачественной продукции на основе полного замещения ручного труда, автоматического управления режимами выполнения процессов и операций, создания оптимальных условий содержания и нормирования кормления, обеспечивающих эффективное использование и рост продуктивности животных, реализацию генетического потенциала используемых пород и породных групп, рационального использования ресурсов;

• производство конечной продукции, кормов, органических удобрений, удовлетворяющих требованиям отечественных и международных стандартов качества, выполнение процессов и операций в соответствии с эргономическими, технологическими, зооветеринарными, экономическими и экологическими требованиями;

• обеспечение высокой эксплуатационной надежности технических средств, удобство и безопасность их обслуживания и ремонта [3].

Выполненные в ФГБНУ ВНИИМЖ расчеты показывают, что применение средств комплексной механизации, инновационной техники и ресурсосберегающих технологий, предусмотренных стратегией, обеспечат производство высококачественной продукции с удельными затратами рабочего времени на 1 ц, чел.-ч: молока – 1-1,5, прироста КРС – 5-6 и прироста свиней – 2,5-3,5; электроэнергии на производство 1 ц, кВт·ч: молока – 50-55, прироста КРС – 150-200 и прироста свиней – 140-160; жидкого топлива соответственно 2,6-5,2 кг, 13,9-14,3 и 135-145 кг, рентабельность производства – не ниже 25-30%.

Повышение эффективности производства молока, говядины и свинины будет обеспечиваться на основе реализации следующих прогрессивных инновационных и ресурсосберегающих направлений в механизации, автоматизации и технологии производства:

увеличение в сельхозорганизациях удельного веса скота на беспривязном содержании с 3-5 до 55-60%;

увеличение до 80% удельного веса коров, в том числе и на привязном содержании, обслуживаемых в доильных залах «Елочка», «Тандем», «Параллель», «Карусель», доильными машинами с автоматическим регулированием выполнения операций с учетом физиологических особенностей и характеристик каждого животного; развитие поточных принципов доения в автоматизированных залах с индивидуальным обслуживанием животных;

модернизация действующих ферм с использованием современной инновационной техники и ресурсосберегающих технологий, строительство новых объектов опти-

мального уровня концентрации с учетом зональных, почвенных и демографических факторов;

перспективные тенденции в механизации и автоматизации машинного доения коров:

совершенствование режима функционирования доильных аппаратов с целью исключения вредного воздействия на здоровье животных;

стимулирование рефлекса молокоотдачи и обеспечение полного выдаивания;

разработка доильных аппаратов с автоматическим управлением процессом извлечения молока (регулирование уровня вакуума, частоты и соотношения тактов пульсаций в зависимости от интенсивности молокоотдачи и других параметров) и автоматизации выполнения заключительных операций доения;

автоматическая стабилизация вакуума на необходимом уровне;

инновационные направления совершенствования доильных установок с молокопроводом: автоматизация преддоильного массажа вымени для эффективной стимуляции молокоотдачи, контроль изменения уровня вакуума под сосками, частота пульсаций сосковой резины, учет количества получаемого молока;

применение многофункциональных видов мобильной техники – фронтальных погрузчиков-измельчителей кормов, раздатчиков-смесителей кормов, позволяющих приготавливать однородные сбалансированные кормосмеси, выдавать их в кормовые столы (кормушки) в помещениях и на выгульных дворах;

применение автоматизированных систем уборки навоза из помещений и ресурсосберегающий технологий подготовки высококачественных органических удобрений;

создание автоматических комплектов машин и оборудования для приготовления комбикормов в хозяйствах на основе использования энергосберегающих технологий;

сокращение удельных затрат ресурсов и издержек в свиноводстве будет обеспечиваться на основе применения ресурсосберегающих технологий, инновационной техники, научной организации труда и управления производством. Первостепенное значение для эффективности производства имеют продуктивность и качество получаемой продукции, режимы и типы кормления, условия содержания животных, уровень ветеринарного обслуживания и состояние менеджмента, а именно:

• применение технических средств, позволяющих реализовать технологию кормления свиней «вволю», при этом обеспечивается максимальная продуктивность животных и эффективное использование кормовых ресурсов;

• технология индивидуального нормированного кормления свиноматок при групповом их содержании на основе автоматизированных кормовых станций. При этой системе осуществляются идентификация свиней, расчет суточного рациона с последующей порционной выдачей корма индивидуально каждому животному, позволяющие сократить на 10-15% расход кормов и на 6-10% – выбраковку животных;

• создание и серийное производство принципиально новых типов станков для содержания различных половозрастных групп животных, оснащенных системами автоматических машин и оборудования для выдачи кормов, поения и облучения, чистки станков, оптимизации параметров микроклимата, контроля и управления технологическими процессами, подготовку сбалансированных кормовых смесей;

• управление режимами осуществления технологических процессов на основе автоматизации и компьютеризации, позволяющих обеспечить среднесуточный прирост на откорме более 700 г.

Взаимосвязь и взаимозависимость развития технологий и техники хорошо иллюстрируется на примере подотраслей животноводства. Так, учеными физиологами и зоогигиенистами доказано, что обеспечение оптимальных регулируемых параметров

среды обитания животных (температура, влажность, газовый состав воздуха) способствует повышению до 15-20% прироста продуктивности, снижению заболеваний и падежа молодняка. Это стало научной и технологической основой создания различных автоматизированных систем регулирования температуры, влажности и обеззараживания воздуха внутри помещений.

Тщательное выполнение операций доения, подготовка вымени, своевременное подключение и отключение аппаратов способствуют исключению заболевания коров маститами и повышают их продуктивность на 12-15%. Созданные автоматизированные доильные установки с регулируемым обеспечением режимов доения коров стали основой достижения высокой производительности труда операторов (до 65-80 коров в час), минимальных издержек на доение (автоматизированные доильные установки «Елочка», «Параллель», доильные роботы).

На основе научных знаний о положительном влиянии кормления животных сбалансированными кормовыми рационами на продуктивность и качество продукции созданы автоматизированные измельчители-смесители-раздатчики кормов для КРС, автоматизированные комбикормовые агрегаты, автоматические раздатчики кормов в свиноводстве и птицеводстве.

Техника позволяет материализовать достижения в различных направлениях науки – зоотехнии, ветеринарии, кормлении, селекции, технологиях производства продукции и др. Создание новых доильных машин с раздельным выдаиванием каждой четверти вымени, автоматическим отключением аппаратов после прекращения молоковыведения позволяет осуществлять доение животных с различными морфологическими признаками (форма вымени, тугодойность, скорость молокоотдачи). На основе автоматического управления и контроля выполнения операциями доения осуществлен переход к технологиям автоматического, свободного доения коров в доильных роботах без обслуживающего персонала.

Создание раздатчиков-смесителей кормов для крупного рогатого скота и свиней позволило применять технологию кормления однородными сбалансированными смесями (монокормами). Применение беспривязного содержания крупного рогатого скота начало интенсивно применяться на основе создания средств комплексной механизации – групповых поилок, систем очистки помещений от навоза, доильных установок. Научные достижения в электроэнергетике используются для облучения животных и птицы, пастеризации молока, обеззараживания кормов, лечения мастита, оптимизации параметров микроклимата, что обеспечивает не только повышение продуктивности и качества продукции, но и оздоровление животных, устранение инфекции, охрану окружающей среды.

Отрыв техники от технологий производства, их изолированное рассмотрение не обеспечивают достижения высокой эффективности. Техника, технология, организация использования техники и организация труда, квалификация кадров, качество кормов, сырья, животных, организация ремонта и технического обслуживания, точность соблюдения технологических режимов и сроков выполнения операций являются основными факторами производства, которые в совокупности составляют экономическую сущность технического прогресса в сельском хозяйстве.

Использованные источники

1. **Тихонов В.А.** Экономика и организация применения техники в сельском хозяйстве. – М.: Колосс, 1972.

2. **Федоренко В.Ф.** Принципы научных доступных технологий // Информ. бюл. Минсельхоза России. – 2014. – №12. – С.40-42.

3. **Морозов Н.М., Гриднев П.И.** и др. Стратегия развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 года. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 152 с.

INNOVATIVE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT MECHANIZATION AND AUTOMATION OF ANIMAL HUSBANDRY

***N.M. Morozov**, head of department, academician of the Russian Academy of Sciences*
(All-Russian research institute of mechanization of animal husbandry)

***Summary**. In article the main directions of development of equipment for mechanization of technological processes are stated, the crucial role of innovative equipment in improvement of production technologies of production and performance of processes is shown. Innovative technicians is considered by the author as a decisive condition for application resource-saving technologists and rational forms of the organization of work, increase of efficiency and competitiveness of the made production.*

***Key words**: innovative equipment, resource-saving technologies, the best available technologies, technical progress.*

УДК (330.142.211.4:63).004.12

СТУПЕНЧАТАЯ АМОРТИЗАЦИЯ – МЕТОД АДЕКВАТНО ОТРАЖАЮЩИЙ КАЧЕСТВО ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

***Ю.А. Конкин**, академик РАН, д-р экон. наук, проф,*
***Е.В. Ковалева**, канд. экон. наук, доцент*
(РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева), e79e@yandex.ru

***Аннотация**. Рассмотрены концептуальные позиции научного сопровождения разрабатываемых проблем совершенствования экономических отношений партнеров на основе взаимной заинтересованности, оценки изменяющегося качества машин в течение срока службы. Предложена методика оценки качества новой техники на основе расчета компенсирующих затрат и выравнивающих начислений, закономерностей их изменения при использовании стареющей техники. Показано, что выравнивающие начисления, отражая меняющееся качество машин, могут быть использованы для корректирования методов амортизации. Предлагается использовать метод ступенчатой амортизации, при котором вся первоначальная стоимость переносится в фонд амортизации, отражая изменяющееся качество машины.*

***Ключевые слова**: сельскохозяйственная техника, амортизация, методика оценки качества, компенсирующие затраты, выравнивающие начисления, ступенчатая амортизация.*

Проблемы амортизации, закономерности формирования фонда амортизации в соответствии с изменением качества машин в процессе их использования являются частью проблем оборота капитала, материализованного в технических средствах АПК. Методологической основой для разработки этих проблем является утверждение К. Маркса, что «…какой бы совершенной конструкции машина не вступала в процесс производства, при ее употреблении на практике обнаруживаются недостатки, которые приходится исправлять дополнительным трудом» [1].

В процессе использования машина в соответствии с физическим и моральным износом обесценивается, что должно отражаться в нормах амортизации. Однако, применяемый метод линейной амортизации не отражает реальной потери потребительной стоимости и стоимости машин, что подтверждено функционирующим рынком подержанной техники и выполненными авторами соответствующими расчетами.

В период плановой экономики органами статистики по методике, разработанной Проблемной лабораторией МИИСПа (ныне – функционирует в составе МСХА) про-

водились обследования, позволяющие установить закономерности изнашивания машин, используемых сельскохозяйственными предприятиями.

На рис. 1 и в табл. 1 показаны изменения параметров годовая наработка и затраты на компенсацию износа за амортизационный срок по тракторам. За последующую четверть века эти параметры изменились в связи с ростом цен на технику, ТСМ, оплату труда, но тенденции их изменения сохранились, отражая закономерности динамики качества современных машин. Сохранилась и практика начисления амортизации линейным методом, подтверждая необходимость разработки и внедрения в практику иных, более обоснованных методов амортизации, соответствующих реальному обесценению машин.

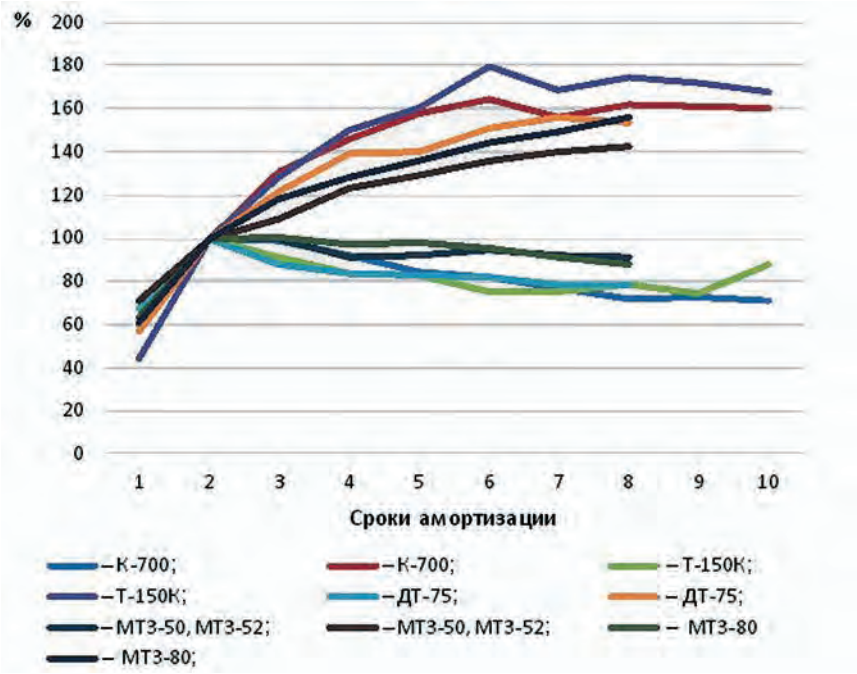


Рис. 1. Тенденции изменения компенсирующих затрат и наработки

С наибольшей достоверностью экономическая оценка качества может быть выполнена с использованием компенсирующих затрат и выравнивающих начислений. Методологической основой категории «компенсирующие затраты» является утверждение о функционировании дополнительного капитала, необходимого для использования средств производства. Материально-вещественный состав компенсирующих затрат отражается их стоимостной оценкой. Для целей экономической оценки качества технических средств компенсирующие затраты включают в себя все фактически производимые затраты и непроизведенные, но исчисленные в сумме, адекватно отражающей потерю качества объекта. К таким затратам относятся, например, упущения от снижения годовой выработки, сменной выработки за регламентируемое время.

Таблица 1

Изменение годовой наработки и затраты на компенсацию износа (к концу второго года использования), %

Марка	Показатели	Амортизационный срок									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К-700	Годовая наработка	60,76	100	99,09	92,21	84,52	82,15	76,64	71,85	73,03	71,18
	Компенсирующие затраты	57,00	100	130,99	146,06	158,07	164,38	155,78	161,98	161,17	159,80
Т-150К	Годовая наработка	58,92	100	91,10	83,96	82,61	75,24	75,42	78,83	74,65	87,60
	Компенсирующие затраты	43,73	100	128,27	150,00	159,98	179,77	168,46	174,82	172,08	167,84
ДТ-75	Годовая наработка	67,52	100	87,83	83,80	82,86	81,58	78,66	78,15		
	Компенсирующие затраты	56,64	100	121,68	139,22	139,83	150,79	155,79	153,11		
МТЗ-50 МТЗ-52	Годовая наработка	71,32	100	99,81	91,57	92,44	94,28	92,44	91,47		
	Компенсирующие затраты	71,26	100	109,00	122,79	129,32	135,41	139,91	142,53		
МТЗ-80	Годовая наработка	63,12	100	100,43	97,49	97,75	95,58	91,08	87,62		
	Компенсирующие затраты	61,17	100	118,07	128,05	135,82	144,06	149,13	155,63		

Общая сумма компенсирующих затрат (в динамике): затраты на ремонт, техническое обслуживание и хранение; непроизведенные расходы, отражающие потерю качества (годности) неремонтируемых деталей (пружины, подшипники и др.); оплата труда, плюс компенсация в связи с уменьшением заработка оператора по причине снижения технической производительности стареющей машины; издержки на топливо и сопутствующие смазочные материалы с учетом их роста по мере старения машины; относительная потеря экономичности машины в связи с моральным износом; затраты на решение проблем социального блока (непрестижность работы, некомфортные условия труда и др.).

Снижение компенсирующих затрат – основное направление совершенствования техники. Оно может быть представлено в виде относительного снижения и абсолютного снижения.

Относительное сокращение компенсирующих затрат наблюдается при увеличении расходов на производство машин, их первоначальной стоимости и цены. Такая ситуация характерна для современного периода, цены увеличиваются быстрее, чем расходы на эксплуатацию техники.

Абсолютное снижение компенсирующих затрат обеспечивается созданием новой более надежной техники, использование которой обусловливает снижение удельных затрат на единицу работы, продукции, что характерно для машин более высокого качества.

Применительно к разрабатываемым проблемам функционирования экономического механизма возникает необходимость в такой оценке качества машин, которая обеспечивала бы эквивалентный обмен, равную заинтересованность партнеров. На практике это условие выражается в виде равенства годовых издержек использования машины в расчете на единицу выполненной работы (услуги) первым, вторым и последующими собственниками. Равенство издержек может быть выполнено путем суммирования ежегодных компенсирующих затрат или их части, отражающей увеличение издержек на поддержание машины в работоспособном состоянии, с выравнивающими начислениями. Выравнивающие начисления обеспечивают равноэффективность использования технических средств в течение срока службы. Ежегодные суммы компенсирующих затрат и выравнивающих начислений должны быть одинаковыми, обеспечивая равенство издержек на единицу выполненной работы в любой период использования машины.

Анализ процесса воспроизводства технических средств, их активной части, представленной машинно-тракторным парком, дает основание для дальнейшего более глубокого изучения закономерностей оборота капитала, овеществленного в технических средствах АПК, с учетом изменяющегося качества машин в процессе их использования. Анализируемые результаты обследования больших групп тракторов, зерноуборочных комбайнов и другой техники позволили выявить закономерности изменения показателей, характеризующих процесс старения машины, подтверждая снижение качества машин [2]. Эти закономерности позволяют сформировать концептуальные подходы экономической оценки изменяющегося качества машины и адекватный метод амортизации. Исходя из результатов анализа изменения качества тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин представляется целесообразным выделить два периода (две ступени) в использовании машин (табл. 2): первый – до 3-4-х лет, второй – последующие годы вплоть до истечения амортизационного срока.

Таблица 2

Экономическая оценка качества – выбор метода

Метод амортизации	Срок использования							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Линейный метод, %	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Вычисленная оценка качества, %	87,5	75	62,5	50	37,5	25	12,5	0
Метод уменьшаемого остатка, %	25	18,7	14,1	10,5	7,9	5,9	4,4	3,3
Вычисленная оценка качества, %	75	56,2	42,1	31,6	23,7	17,7	13,3	10,0
Метод суммы чисел (кумулятивный), %	22,2	19,4	16,6	13,8	11,1	8,3	5,5	2,7
Вычисленная оценка качества, %	77,8	58,3	41,6	27,7	16,6	8,33	2,7	0
Метод ступенчатой амортизации, %	20	20	20	20	5	5	5	5
Вычисленная оценка качества, %	80	60	40	20	15	10	5	0

За первый период качество машин снижается более быстрыми темпами, что должно быть отражено более высокими нормами амортизации, лежащими в интервале 15-20% в год. Это обеспечит перенос в фонд амортизации более 50% первоначальной стоимости за первый период. Предлагаемый метод ступенчатой амортизации обеспечивает перенос первоначальной стоимости в фонд амортизации пропорционально изменяющемуся качеству машины. Оценка качества ступенчатым методом апробирована функционирующим рынком поддержанной техники. Применительно к тракторам и автотранспортным средствам рынок устанавливает цену с достаточной точностью отражающую снижающуюся потребительную стоимость и стоимость технического средства, его качества.

Результаты расчетов и анализ показывают:

• более достоверное отражение качества машин нормами ступенчатого метода амортизации;

• позволяют ускорить оборот капитала в соответствии с реальным обесценением материально-технических средств;

• обеспечивает большую сохранность амортизационного фонда в период роста цен на новую технику и обесценения ранее начисленной амортизации.

Применительно к мобильной технике предприятий АПК (тракторы, комбайны и другие самоходные машины) целесообразно использовать двухступенчатый метод начисления амортизации, как объективно отражающий обесценение машины, перечисление большей части первоначальной стоимости машины в фонд амортизации в первую половину срока службы и использование этих средств на приобретение новой техники.

Изложенное позволяет заключить, что качество технических средств определяется в конечном итоге закономерностями распределения выравнивающих начислений, которые снижаются по мере снижения годности машин. Большая часть выравнивающих начислений приходится на первую половину срока службы машины, подтверждая необходимость соответствующей корректировки методов амортизации.

Закономерности распределения выравнивающих начислений, источником которых является амортизационный фонд, легли в основу разработки метода ступенчатой амортизации, отражающего реальное качество машины, его стоимостную оценку.

Учитывая, что на рынок подержанной техники в основном поступают машины после трех-четырех лет использования, целесообразно в целях неусложнения учета в первые четыре года начислять годовую амортизацию в размере 15-20%, а в последующие годы погашать оставшуюся часть амортизационной суммы равными долями до окончания срока амортизации. Такое распределение амортизации в большей мере отражает реальный процесс снижения качества машины и обеспечивает перенос в амортизационный фонд всей первоначальной стоимости машины.

Использованные источники

1. Маркс К., Энгельс Ф. – Соч., т. 24. – С. 196.
2. **Конкин Ю.А., Ковалева Е.В.** Методологические и методические подходы совершенствования экономической оценки качества техники //Техника и оборуд. для села. – 2015.– №8. – С. 45-48.
3. Итоги единовременного обследования с.-х. техники по срокам службы в колхозах, совхозах и межхозяйственных с.-х. предприятиях в 1982 г. – М.: ЦСУ СССР, 1983. – 204 с.
4. **Ковалева Е.В.** Экономическая оценка качества машин: выбор метода // Техника и оборуд. для села. – 2016. – №1. –С. 42-45.
5. **Конкин Ю. А., Ковалева Е.В., Тришкина Л.В.** Об адекватности натуральной и стоимостной оценок средств производства // Вестн. ФГОУ ВПО МГАУ, вып. №8(39). – М., 2009. – С. 19-23.

STEP DEPRECIATION – THE METHOD WHICH IS ADEQUATELY REFLECTING QUALITY OF TECHNICAL MEANS

***Yu.A. Konkin**, academician of the Russian Academy of Sciences, doctor ekonomichesikh of sciences, professor;*
***E.V. Kovalyova**, Candidate of Economic Sciences, associate professor*
(RGAU-MSHA of K. A. Timiryazev)

***Summary.** Conceptual positions of scientific maintenance of the developed problems of improvement of the economic relations of partners on the basis of mutual interest, an assessment of the changing quality of cars during service life are considered. The technique of an assessment of quality of new equipment on the basis of calculation of the compensating expenses and the leveling charges, regularities of their change when using aging technicians is offered. It is shown that the leveling charges, reflecting the changing quality of cars, can be used for a correcting of methods of depreciation. It is offered to use a method of step depreciation at which all initial cost is transferred to fund of depreciation reflecting the changing quality of the car.*

***Key words:** the agricultural machinery, depreciation, a technique of an assessment of quality compensating the expenses leveling charges, step depreciation.*

УДК 636.085.55

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ

В.И. Сыроватка, *зав. лабораторией, д-р техн. наук, проф., акад. РАН (ФГБНУ ВНИИМЖ), vniimzh@mail.ru;*
Н.П. Мишуров*, первый заместитель – заместитель директора по научной работе, канд. техн. наук (ФГБНУ «Росинформагротех»), mishurov@rosinformagrotech.ru*

Аннотация. *Показано, что технологическое развитие предприятий по производству комбикормов целесообразно осуществлять с учётом имеющихся на данный момент времени инновационных достижений отрасли: современных вариантов организации технологического процесса производства комбикормов и инновационных способов углубленной обработки зернового сырья (гранулирования, экструдирования, экспандирования и микронизации).*

Ключевые слова: *комбикорм, технологическое развитие, зерно, организация технологического процесса, углубленная обработка, гранулирование, экструдирование, экспандирование, микронизация.*

Технологическое развитие сельскохозяйственной системы производства комбикормов целесообразно осуществлять путём использования эффективных способов организации технологического процесса и инновационных способов углубленной обработки зернового сырья. При этом должны использоваться малоэнергоемкие технические средства, местное сырье и все технологические приемы, способствующие высокопродуктивному действию производимых комбикормов [1].

Современные подходы к организации технологического процесса приготовления комбикормов

Организация технологического процесса производства комбикормов на всех его этапах должна обеспечить прием и рациональное использование сырья, оперативную подачу его в производство, требуемую технологическую подготовку и ввод всех компонентов в соответствии с рецептом, соблюдение режимов работы технологического оборудования, эффективную переработку сырья и выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта по качеству.

Для обеспечения эффективной работы предприятия и высокого качества готовой продукции целесообразно использовать следующие варианты организации технологического процесса производства комбикормов [2, 3]:

• с подготовкой каждого вида сырья в отдельности и дозированием на заключительном этапе (однокомпонентное измельчение – одноэтапное дозирование);

• с формированием предварительных смесей компонентов, двухэтапным дозированием (многокомпонентное измельчение – двухэтапное дозирование) (рис. 1);

• с совместной переработкой сырья, требующего измельчения, подготовкой остальных компонентов, одноэтапным дозированием (многокомпонентное измельчение – одноэтапное дозирование);

• с дозированием всех видов сырья и их совместной переработкой (одноэтапное дозирование – многокомпонентное измельчение).

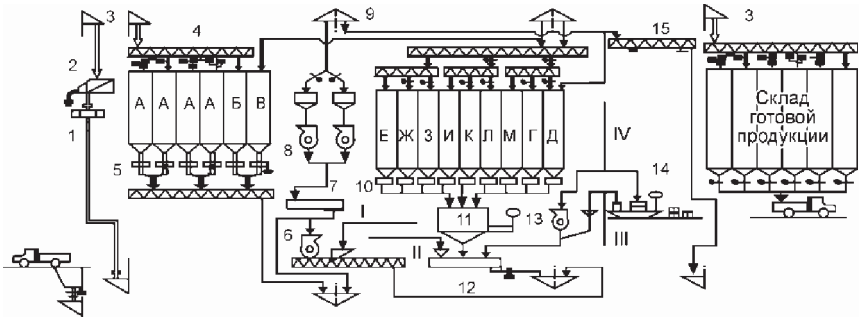


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема производства рассыпных комбикормов, включая формирование предварительных смесей сырья и двухэтапное дозирование: 1 – магнитная колонка; 2 – зерновой сепаратор; 3 и 9 нория; 4 и 15 – винтовой конвейер; 5 – шнековый дозатор; 6 – дробилка минерального сырья; 7 – смеситель; 8 – дробилка зерна; 10 – питатель шнековый; 11 – многокомпонентные весы; 12 – смеситель; 13 – микромельница; 14 – весы.
Условные обозначения накопительных и оперативных бункеров: А – зерно; Б – шрот; В – предварительная смесь БВМД; Г – карбоксилит; Д – фосфат диаммония; Е – соль поваренная; Ж – бентонит; З – лизин кормовой; И – мука рыбная; К – мел; Л – премикс; М – зерно измельченное.
Условные обозначения технологических линий: I – трудносыпучего сырья; II – жидких компонентов; III – компонентов, не требующих измельчения; IV – смесь микроэлементов с наполнителем

При реализации на предприятии технологического процесса производства комбикормов по схеме с формированием предварительных смесей компонентов складские емкости желательно совмещать с наддозаторными. При этом технология приготовления предсмеси предусматривает дозирование компонентов, смешивание их, измельчение и подачу в бункеры основной линии дозирования как один компонент.

Для повышения точности дозирования, улучшения технологических свойств трудносыпучего белкового и минерального сырья рекомендуется составление из них предварительных смесей, которые далее перерабатывают как один компонент. Технологический процесс производства комбикормов по схеме с совместной порционной переработкой сырья предусматривает совмещение складских силосных емкостей с наддозаторными. Приготовленные виды сырья накапливают в наддозаторных бункерах.

Порция компонентов, сдозированных на многокомпонентных весовых дозаторах, подвергается очистке от металломагнитных примесей, совместному измельчению и накапливанию в бункере перед смесителем. Затем порцию направляют на просеивающую машину с установкой сит, обеспечивающих требуемую по стандарту крупность, сходовую фракцию измельчают на дробилке, объединяют с проходовой и передают в наддозаторный бункер.

В технологическом процессе производства комбикормов по схеме с дозированием всех видов сырья и их совместной переработкой в смеси, очищенные от некормовых и металломагнитных примесей зерновые, гранулированные, мучнистые виды сырья, жмыхи и предсмесь белкового и минерального сырья сначала дозируют, смешивают, а затем измельчают до требуемой крупности.

Анализ технологического обеспечения отрасли показал, что в производственный процесс приготовления комбикормов современного предприятия целесообразно включать помимо традиционных операций (подготовка сырья – прием, взвешивание, размещение, хранение и обработка; приготовление рассыпных комбикормов – дополнительная обработка пленчатых культур, измельчение, дозирование, смешивание компонентов, затаривание, хранение, взвешивание и отпуск готовой продукции, инновационных приемов повышения питательной ценности кормов – углубленной обработки исходных компонентов (гранулирование, экструдирование, экспандирование, микронизацию).

Гранулирование комбикормов целесообразно применять на предприятиях производительностью 4 т/ч и более. На линии предусматривается очистка комбикорма от крупных и металломагнитных примесей, пропаривание и смешивание комбикорма с жидкими компонентами, гранулирование, охлаждение гранул, просеивание гранул для отделения мелких частиц, измельчение гранул (при выработке крупки) и сортирование крупки [3].

При использовании местного сырья, воды, мелассы или других связующих добавок выработку гранулированных комбикормов возможно осуществлять и без применения пара (рис. 2).

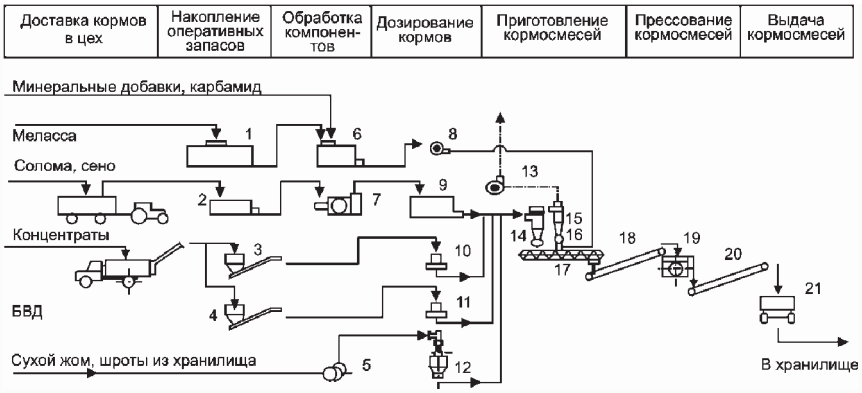


Рис. 2. Технологическая схема приготовления гранулированных кормосмесей с использованием местного сырья: 1 – бак для мелассы; 2, 3, 4 – бункер-питатель; 5 – линия пневмотранспортера; 6 – смеситель; 7 – измельчитель; 8, 9, 10, 11 – дозаторы; 12 – бункер-дозатор; 13 –- вентилятор высокого давления; 14 – циклон-смеситель; 15 – циклон-разгрузитель; 16 – форсунка; 17 – шнек-смеситель; 18, 20 – транспортеры; 19 – пресс-гранулятор; 21 – кормораздатчик

Комбикорма для молодняка птицы и свиней вырабатывают в виде крупки, гранулометрический состав которой для различных половозрастных групп приведен в действующей нормативной документации.

Для кур-несушек, а также остальной сельскохозяйственной птицы и свиней вырабатывают комбикорм выравненной крупности, приготовление которого осуществляют по отдельному технологическому регламенту и выполняют на переоборудованной линии гранулирования рассыпного комбикорма, которая обеспечивает возможность

выработки комбикорма выравненной крупности и крупки из гранул по традиционной технологии.

При производстве комбикормов для молодняка животных возможна его обработка методом двойного гранулирования.

Экструдирование зерна применяют, как правило, при производстве престартерных и стартерных комбикормов и заменителей цельного молока для молодняка животных. Кроме того, возможно применение экструдирования зерна при производстве комбикормов для высокопродуктивных животных [3]. Технологический процесс включает в себя подготовку зерна к экструдированию, экструдирование, охлаждение экструдата (до температуры, не превышающей температуру окружающей среды более чем на 10°С), измельчение зкструдата.

Подготовка зерна к экструдированию предусматривает очистку от сорных, минеральных и металломагнитных примесей, шелушение (при экструдировании пленчатых культур), отсеивание пленок, измельчение. Рекомендуется перед экструдированием проводить увлажнение зернового сырья водой или паром до влажности 17-18%. Возможно экструдирование неизмельченного зерна и нешелушенных пленчатых культур (наличие пленок в готовом продукте при этом допускается), а также рассыпных комбикормов (в этом случае экструдеры должны быть обязательно оснащены пропаривателями).

Экспандирование зерна рекомендуется применять при производстве престартерных и стартерных комбикормов. Возможно применение экспандирования при производстве комбикормов для высокопродуктивных животных [3]. Технологический процесс включает в себя подготовку зерна к экспандированию, экспандирование, структурирование экспандата, гранулирование экспандата, охлаждение гранулированного экспандата (до температуры, не превышающей температуру окружающей среды более чем на 10°С), измельчение гранулированного экспандата.

Подготовка зерна к экспандированию предусматривает очистку от сорных, минеральных и металломагнитных примесей, шелушение (при экспандировании пленчатых культур), отсеивание пленок, измельчение, дозирование и смешивание с жидкими добавками, увлажнение водой и паром. На практике применяются технологии производства комбикормов, согласно которым экспандер может использоваться как в сочетании с пресс-гранулятором, так и без него. В обоих случаях предварительное смешивание исходного кормового сырья с жидкими добавками осуществляется в специальном смесителе, установленном перед экспандером. Это позволяет повысить однородность корма перед обработкой, а следовательно, и качество готового продукта [3].

Взаимодействие экспандера с гранулятором позволяет значительно увеличить производительность последнего (до 30%), так как в этом случае пресс осуществляет только формование гранул. При этом появляется возможность уменьшения толщины матрицы. Кроме того, такое взаимодействие позволяет использовать кормовое сырье с высоким содержанием клетчатки, а также значительно увеличить количество вводимых жидких добавок.

Отказаться от использования в технологической линии пресс-гранулятора можно при экспандировании кормового сырья с большим содержанием крахмала. Модифицированный крахмал формует частицу, в которой все ценные компоненты, и прежде всего протеин и микроэлементы, тесно связаны друг с другом. В этом случае себестоимость получаемого комбикорма значительно ниже, так как уменьшаются размеры необходимых капиталовложений и расходы на эксплуатацию оборудования.

Микронизацию (тепловая обработка зерна инфракрасным (ИК) излучением или электромагнитными полями сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) рекомендуется при-

менять при производстве комбикормов для молодняка и других возрастных групп животных [3]. Она включает в себя следующие операции: подготовку зерна к микронизации, увлажнение зерна (водой или паром) с последующим отволаживанием, обработку зерна инфракрасным излучением, плющение обработанного зерна, охлаждение (до температуры, не превышающей температуру окружающей среды более чем на 10°С), измельчение готового продукта.

Подготовка зерна к микронизации предусматривает очистку от сорных, минеральных и металломагнитных примесей, шелушение (при микронизации пленчатых культур), отсеивание пленок. Возможно подвергать микронизации законсервированное химическим способом влажное зерно [4]. Допускается микронизация сухого и нешелушенного зерна. Допускается использовать неизмельченные микронизированные хлопья зерна при производстве комбикормов для высокопродуктивных коров. СВЧ-обработку рекомендуется проводить при выработке вспученных кормов [5, 6].

Заключение

Для соответствия новым экономическим условиям целесообразно технологическое развитие предприятий по производству комбикормов осуществлять с учётом имеющихся на данный момент времени инновационных достижений отрасли: современных вариантов организации технологического процесса производства комбикормов и инновационных способов углубленной обработки зернового сырья.

Использование перспективных направлений развития отрасли на практике позволит получать комбикорма высокого качества для молодняка и высокопродуктивных животных, обеспечить поточность комбикормового производства, минимально допустимую продолжительность технологического цикла, комплексную механизацию и автоматизацию процессов, эффективное использование оборудования, защиту окружающей среды и благоприятные условия труда обслуживающего персонала.

Использованные источники

1. **Мишуров Н.П.** Технологии и оборудование для производства комбикормов в хозяйствах: справ. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 204 с.

2. Правила организации и ведения технологических процессов производства продукции комбикормовой промышленности. – В.: ВНИИКП, 1997. – 256 с.

3. РД-АПК 1.10.17.01-15. Методические рекомендации по технологическому проектированию предприятий по производству комбикормов / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, В.Я. Гольтяпин, А.Д. Федоров, Ю.И. Чавыкин, В.И. Сыроватка [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 104 с.

4. **Мишуров Н.П.** Ресурсосберегающие технологии и оборудование для консервирования и плющения влажного фуражного зерна: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 84 с.

5. **Сыроватка В.И.** Совершенствование технологических процессов производства комбикормов в хозяйствах // Вестн. ВНИИМЖ. – 2014. – № 1. – С. 4-1

6. **Сыроватка В.И.** Инновационные технологии производства комбикормов // Вестн. ВНИИМЖ. –2014. – № 2. – С. 35-48.

PERSPECTIVE DIRECTIONS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS OF AGRICULTURAL SYSTEM PRODUCTIONS OF COMPOUND FEEDS

V.I. Syrovatka, *head of the laboratory, Doctor of Engineering, professor, academician of the Russian Academy of Sciences (FGBNU VNIIMZh);*
N.P. Mishurov, *first deputy-deputy director for scientific work, Candidate of Technical Sciences (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

Summary. *It is shown that it is expedient to carry out technological development of the enterprises for production of compound feeds taking into account the innovative achievements of branch which are available at the moment time: modern options of the organization of technological process of production of compound feeds and innovative ways of profound processing of grain raw materials (granulation, extruding, expansion and micronization).*

Key words: *compound feed, technological development, grain, organization of technological process, profound processing, granulation, extruding, expansion, micronization.*

УДК 631.3

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ КОНКУРСНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ И МЕТОДОЛОГИЯ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ

В.М. Пронин*, канд. техн. наук, e-mail: vadim_pronin@mail.ru,*
В.А. Прокопенко*, канд. техн. наук, e-mail: prokopenko1944@mail.ru,*
Ю.М. Добрынин*, канд. техн. наук, e- mail: dobrui-56@mail.ru,*
(ФГБУ «Поволжская МИС»)

Аннотация. *Изложена методология и приведены результаты масштабных сравнительных испытаний современных образцов сельскохозяйственных машин для растениеводства, проведенных в 2012 г. в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации, выполненных в рамках научно-исследовательской работы Минпромторга России. На примере зерноуборочных комбайнов представлены материалы сравнительного анализа их конструкций и технико-экономических показателей эффективности работы в различных зонах страны.*

Ключевые слова: *сельскохозяйственные машины, зерноуборочные комбайны, структурная формула комбайна, барабанная молотилка, роторная молотилка, технико-экономические показатели.*

На сравнительные испытания было представлено 89 ед. сельскохозяйственных машин, объединенных в 10 групп: комбайны зерноуборочные – 14 ед.; тракторы тягового класса 3 – 8 ед.; тракторы тягового класса 5 – 8 ед.; кормоуборочные комбайны – 4 ед.; почвообрабатывающие орудия для основной и поверхностной обработки почвы для тракторов класса 3 –10 ед.; почвообрабатывающие орудия для основной и поверхностной обработки почвы для тракторов класса 5 – 10 ед.; посевные комплексы и сеялки прямого посева – 9 ед.; посевные комплексы и сеялки с высевом в предварительно подготовленную почву – 9 ед.; широкозахватные культиваторы для предпосевной обработки почвы – 8 ед.; опрыскиватели и машины для внесения удобрений – 9 ед.

Все машины испытаны в почвенных и природно-климатических зонах России с развитым растениеводством: Курская область (Центрально-Черноземная МИС), Краснодарский край (Кубанская МИС), Ростовская область (Северо-Кавказская МИС), Самарская область (Поволжская МИС), Ленинградская (Северо-Западная МИС) и Омская области (Сибирская МИС).

Принятые программы сравнительных испытаний по каждой группе сельскохозяйственных машин включают в себя техническую экспертизу конструкций, оценку их

безопасности и качества выполнения технологического процесса, определение энергетических, эксплуатационно-технологических и экономических показателей по действующим в стране стандартам и нормативно-правовым документам. Все данные сравнительных испытаний и материалы экспертно-аналитического анализа по каждой группе машин, изложены в соответствующих сводных отчетах. В данной статье приведены результаты сравнительных испытаний основных моделей зерноуборочных комбайнов, представленных на внутреннем рынке страны.

Зерноуборочные комбайны: *Torum 740, Acros 580, Vector 410* производства фирмы ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» (г. Ростов-на-Дону); *Tucano 340, Tucano 450, Tucano 480* – ООО «Клаас» (дочернее предприятие немецкой фирмы CLAAS KGaAmbH, г. Краснодар); *New Holland CX 8080* – ООО «CNH-КамАЗ Индустрия» (г. Набережные Челны) и *New Holland CX 6090* – CNH-КамАЗ «Коммерция» (г. Химки); *Palesse GS 812, Palesse GS 12* – ЗАО СП «Брянсксельмаш» (г. Брянск); *John Deere 9670 STS*, *John Deere S 660, John Deere W 540, John Deere W 650* – ООО «Джон Дир Русь» (г. Домодедово); *Енисей 4141* – ООО «Агромашхолдинг» (г. Чебоксары).

В конструкциях комбайнов, принявших участие в сравнительных испытаниях, отражены практически все направления современного развития молотильно-сепарирующих устройств (МСУ): барабанные, роторные и барабанно-роторные (*Tucano 480)*. При этом в перечне присутствуют комбайны всех классов[1] от 7 до 14. Их конструкционная (паспортная) пропускная способность ($Q_{1,5}$) находится в диапазоне 7,7-14,1 кг/с, где целая часть величины $Q_{1,5}$ является одновременно и указателем класса комбайна, определенного при нормированных условиях уборки урожая (потери зерна за молотилкой не более 1,5% и соломистость убираемой культуры φ=1,5), и величины его паспортной производительности, рассчитанной по формуле $WT_0=3,6\cdot Q_{1,5}/(1+\varphi)$. Таким образом, диапазон пропускной способности комбайнов 7,7-14,1 кг/с однозначно характеризует и диапазон их паспортной производительности – 11,1-20,3 т/ч.

Условием 100%-ной загрузки молотилки, которая служит естественным индикатором эффективной работы комбайна, является уборка полей с полевой урожайностью (У), которая выше значения расчетной граничной урожайности ($У_{гр}$), определенной для данной марки комбайна по формуле

$$У_{гр}=360\cdot Q_{1,5}/B\cdot V_{гр}\cdot (1+\varphi),$$

где В – ширина захвата жатки, м; $V_{гр}$ – граничная рабочая скорость[2] комбайна, км/ч.

Расчеты численных значений $У_{гр}$ для всех комбайнов выполнены при φ=1,5 и $V_{гр}$=7,2 км/ч.

Для удобства выполнения сравнительного анализа технических показателей зерноуборочных комбайнов представим все их конструкции в виде развернутой структурной формулы: *жатка + двигатель + МСУ + очистка*. Данная формула на примере комбайна *Vector 410* имеет следующий вид:

$$Ж(6;\ 25,6)\ \ Д(154/210)\ \ М_Б(800;\ 1200;\ 1,10)\ БоС_{4,7}(5,0)\ \ А(3,59),$$

---

[1] Класс комбайна принят как безразмерная величина, равная целому значению численной величины пропускной способности комбайна, измеряемой в кг/с.

[2] Граничная рабочая скорость – это средняя за смену рабочая скорость комбайна при его работе на полях с низкой урожайностью. По статистическим данным величина этой скорости для современных комбайнов находится в диапазоне от 1,8 до 2,2 м/с (6,5-7,9 км/ч). В целях получения сопоставимости результатов сравнительных испытаний в этой работе для всех комбайнов принята единая величина граничной рабочей скорости равная 2,0 м/с (7,2 км/ч).

где Ж(6; 25,6) – жатка шириной захвата 6 м и присущая этому комбайну граничная урожайность $У_{гр}$=25,6 ц/га; Д(154/210) – двигатель мощностью 154 кВт/210 л.с.; $М_Б$(800;1200;1,10)Бо$С_{4,7}$(5,0) – МСУ, состоящее из молотильного барабана Ø 800 мм с шириной молотилки 1200 мм и площадью подбарабанья 1,10 м^2, отбойного битера Бо, 4-клавишного 7-ступенчатого соломотряса площадью 5,0 м^2; А(3,59) – очистка с площадью решет 3,59 м^2.

Структурные формулы всех комбайнов, принявших участие в сравнительных испытаниях, представлены в табл. 1.

В соответствии с регламентом сравнительных испытаний настройка зерноуборочных комбайнов на оптимальный режим работы (максимальная производительность при показателях качества, удовлетворяющих нормативным требованиям) проводилась испытателями с участием представителей заводов-изготовителей. Значения этих настроек являлись неизменными при проведении всех оценок и измерений. Испытания комбайнов в каждой зоне проводились на одном поле в соседних загонках при одинаковой заданной высоте среза и отключенном измельчителе-разбрасывателе.

Результаты испытаний зерноуборочных комбайнов на полях с высокой урожайностью ($У>У_{ГР}$) приведены в табл. 2, со смешанной или переходной ($У\approx У_{ГР}$, ±10%) – в табл. 3, низкой ($У<У_{ГР}$) – в табл. 4.

Условия уборки в Краснодарском крае способствовали эффективной работе роторного МСУ комбайна *Torum 740*. Сухое зерно и перестоявшая стеблевая масса с низкой соломистостью требовали малых энергетических затрат на обмолот, что позволяло ротору работать с большими молотильными зазорами и производить щадящий обмолот при низких потерях зерна и практически без дробления. Комбайны *Tucano 480* и *Tucano 450* были оборудованы широкозахватными жатками, работали в оптимальном скоростном режиме, но двухбарабанная конструкция в сухих условиях даже при больших молотильных зазорах давала довольно значительное дробление (1,2 и 1,5%) по сравнению с конкурентами.

Попытка обеспечить максимальную производительность комбайна *Torum 740* путем повышения рабочей скорости при более низкой урожайности в Ростовской области оказалась неэффективной, так как из-за этого возникли высокие потери зерна за жаткой (0,97% вместо допустимых 0,5%) от неустойчивой работы системы автоматического копирования. Кроме этого, при такой высокой рабочей скорости наблюдались перебрасывание срезанной массы через заднюю стенку корпуса жатки и ее накопление на наклонной камере.

Показатели качества работы *Tucano 340* с более широкой жаткой были лучше, так как его молотилка при скорости 4,2 км/ч была загружена не полностью, т.е. для повышения эффективности использования зерноуборочного комбайна в стандартной комплектации необходимо оснащать его широкозахватной жаткой, а не увеличивать рабочую скорость.

Условия безопасности труда операторов на сравниваемых комбайнах практически равноценны, выявленные замечания касаются в основном предупредительных надписей (*Tucano 480*, *Tucano 450* и *Tucano 340*) и некоторых особенностей конструкции комбайнов *New Holland CX 8080* (отсутствие защитных ограждений (перил) на площадке перехода к крышкам бункера) и *Torum 740* (площадка обслуживания двигателя не имеет поверхности, препятствующей скольжению, не обеспечен безопасный доступ к пробке слива масла из редуктора моторной установки).

Таблица 1

Структурная формула комбайна

Марка	Подача, кг/с	Жатка	Двигатель	Молотильно-сепарирующее устройство	Очистка
Vector 410	7,7	Ж(6; 25,6)	Д(154/210)	$М_Б$(800;1200;1,10)Бо$С_{4,7}$(5,0)	А(3,59)
Palesse GS 812	7,8	Ж(6; 26,1)	Д(154/210)	$М_Б$(800;1200;1,10)Бо$С_{4,7}$(5,0)	А(3,86)
Енисей 4141	8,4	Ж(6; 28,1)	Д(184/250)	$М_Б$(720;1200;1,02)БсБо$С_{4,7}$(4,92)	А(4,15)
Tucano 340	9,5	Ж(7,6; 25,3)	Д(205/279)	$М_Б$ (450;1580;0,73)Бо$С^{2S}_{6,4}$(7,0)	А(5,1)
John Deere W 540	9,8	Ж(7,6; 25,7)	Д(187,5/255)	$М_Б$(660;1400;1,5)Бо$С^{S}_{5,11}$(6,4)	А(4,17)
John Deere 9670 STS	10,1	Ж(7,6; 26,5)	Д(224/305)	$Ш_к Р_{МН}$(750;3130;2,64)Бо	А(4,49)
Acros 580	10,5	Ж(7; 30)	Д(220,6/300)	$М_Б$(800;1500;1,38)Бо$С_{5,7}$(6,15)	А(4,74)
Tucano 450	11,1	Ж(9,1; 24,4)	Д(220/299)	$В_у М_Б$(450;1580;1,31)Бо$С^{2S}_{6,4}$(7,0)	А(5,65)
John Deere S 660	11,2	Ж(7,6; 29,4)	Д(235/320)	$Ш_к Р_{МН}$(762;3124;2,64)Бо	А(5,45)
John Deere W 650	12,1	Ж(7,6; 31,7)	Д(235/320)	$М_Б$(660;1670;1,8)Бо$С^{S}_{6,11}$(7,7)	А(4,98)
New Holland CX 6090	12,6	Ж(7,3;34,4)	Д(220/300)	$М_Б$(606;1580;1,04)Бо(0,342)Вс(590;1580;1,01)Бо$С_{6,5}$(5,93)	А(5,21)
Palesse GS 12	12,8	Ж(7; 36,7)	Д(243/330)	$В_у М_Б$(800;1500;2,39)Бо$С_{5,7}$(6,15)	А(5,0)
Torum 740	13,3	Ж(7; 38)	Д(294/400)	$Ш_к Р_{МН}$(762;3200;3,93)Бо	А(5,2)
New Holland CX 8080	14,0	Ж(7,3;38,3)	Д(260/354)	$М_Б$(750;1580;1,18)Бо(0,29)Вс(720;1580;0,93)Бо$С_{6,5}$(5,93)	А(6,5)
Tucano 480	14,1	Ж(9,1; 31)	Д(261/355)	$В_у М_Б$(450;1580;1,31) $Ш_К Р_{нс}$(570;4200;3,76)	А(5,65)

Таблица 2

Результаты испытаний зерноуборочных комбайнов на полях с высокой урожайностью ($У>У_{ГР}$)

Показатели	**Torum 740**	**Tucano 480**	**New Holland CX 8080**	**Tucano 450**	**Torum 740**	**Tucano 340**
Технические показатели						
Класс комбайна	13	14	14	11	13	9
Конструкционная пропускная способность ($Q_{1,5}$), кг/с	13,3	14,1	14,0	11,1	13,3	9,5
Граничная урожайность $У_{гр}$, ц/га	38	41	46,7	36,7	38	31,7
Номинальная мощность двигателя, л.с.	400	355	354	299	400	279
Энергоемкость комбайна, л.с/кг·с$^{-1}$	30,1	25,2	25,3	26,9	30,1	29,4
Расход топлива при номинальной нагрузке, кг/ч	63,2	56,1	55,9	47,3	63,2	44,0
Масса комбайна без жатки, кг	17260	14200	16230	12770	17260	12565
Максимальная рабочая скорость, км/ч	12	10	10	10	12	10
Транспортная скорость, км/ч	20	20	20	20	20	20
Конструкционная ширина жатки, м	7	9,1	7,3	9,1	7	7,6
Данные испытаний						
Регион испытаний	Краснодарский край				Ростовская область	
Культура	Озимая пшеница					
Способ уборки	Прямое комбайнирование					
Урожайность культуры У, ц/га	56,6	56,6	56,6	56,6	39,3	39,3
Соломистость*	0,9	0,9	0,9	0,9	0,61	0,61
Рабочая скорость, км/ч**	8,8	5,2	6,2	3,8	9,8	4,2
Производительность в час основного времени, т	35,39	27,59	24,56	18,41	26,2	11,82
Сменная производительность, т/ч	24,06	18,65	16,3	12,55	18,1	8,63
Расход топлива, кг/т	1,66	1,69	1,58	1,7	1,74	1,97
Дробление зерна (норма ≤ 2%), %	0,2	1,2	0,9	1,5	0,5	0,48

Содержание сорной примеси в бункере комбайна (норма ≤ 2%), %	0,8	0,3	0,3	0,2	1,2	0,7
Потери зерна, (норма ≤ 1,5%), %: за молотилкой	0,79	1	0,93	1,13	1,49	0,36
за жаткой	0,29	0,3	0,25	0,21	0,97	0,26
Уровень шума на рабочем месте, дБ	79,3	73,1	75,0	73,5	80	76
Первичная оценка безопасности конструкции, число замечаний	3	2	4	2	3	2
Часовые эксплуатационные затраты (ЧЭЗ), руб.	5355	7608	7131	4891	5108	5146
Себестоимость уборки, руб/т	223	408	437	390	282	596
Финансоемкость[3], руб/кг·с$^{-1}$	403	540	509	441	384	542
* Отношение массы соломы m_c к массе зерна $m_з$ ($\varphi = m_c / m_з = 1,5$ – нормированное значение). ** Значения заданы фирмами, представившими комбайны на испытания.						

[3]Финансоемкость – в данной работе это удельный показатель, представляющий собой отношение величины часовых эксплуатационных затрат комбайна приходящихся на единицу его конструкционной пропускной способности.

Таблица 3

Результаты испытаний зерноуборочных комбайнов на полях со смешанной или переходной урожайностью ($У \approx У_{ГР}$, ±10%)

Показатели	**Palesse GS 12**	**Acros 580**	**John Deere 9670 STS**	**John Deere S 660**	**Palesse GS 812**	**Vector 410**
Технические показатели						
Класс комбайна	12	10	10	11	7	7
Конструкционная пропускная способность ($Q_{1,5}$), кг/с	12,8	10,5	10,1	11,2	7,8	7,7
Граничная урожайность Угр, ц/га	36,7	30,0	26,5	29,4	26,1	25,6
Номинальная мощность двигателя, л.с.	330	300	305	320	210	210
Энергоемкость комбайна, л.с/кг·с$^{-1}$	25,8	28,6	30,2	28,6	26,9	27,3
Расход топлива при номинальной нагрузке, кг/ч	52,2	47	48,2	50,5	33,1	33,1
Масса комбайна без жатки, кг	16500	13620	14800	17080	12000	11075
Максимальная рабочая скорость, км/ч	12	12	10	10	9	12
Транспортная скорость, км/ч	20	20	20	20	20	20
Конструкционная ширина жатки, м	7,0	7,0	7,6	7,6	6,0	6,0
Данные испытаний						
Регион испытаний	Курская область				Самарская область	
Культура	Озимая пшеница					
Способ уборки	Прямое комбайнирование					
Урожайность культуры У, ц/га	30	30	30	30	16	16
Соломистость	0,5	0,5	0,5	0,5	1,4	1,4
Рабочая скорость, км/ч	7,9	7,4	7,5	7,7	7,8	9,4
Производительность в час основного времени, т	17,6	14,3	16,2	18,6	7,2	8,27

Сменная производительность, т/ч	13,4	10,9	12,8	14,7	4,69	5,79
Расход топлива, кг/т	2,17	2,3	2,47	2,34	3,01	2,68
Дробление зерна (норматив ≤ 2%), %	1,83	1,97	1,0	0,95	1,97	1,96
Содержание сорной примеси в бункере комбайна (норма ≤ 2%), %	0,32	0,35	0,28	0,24	1,37	1,42
Потери зерна (норма ≤ 1,5%), %:						
за молотилкой	1,06	1,02	0,9	0,76	1,34	1,10
за жаткой	0,73*	0,9*	0,79*	0,56*	0,45	0,41
Первичная оценка безопасности конструкции, число замечаний	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Часовые эксплуатационные затраты (ЧЭЗ), руб.	3672	3836	7300	7721	2709	2867
Себестоимость уборки, руб/т	274	352	570	525	578	495
Финансоемкость, руб/кг·с$^{-1}$	287	365	723	689	347	372
* Комбайны работали на поле с полеглостью более 20% (допустимые потери за жаткой ≤ 1,5%).						

Таблица 4

Результаты испытаний зерноуборочных комбайнов на полях низкой урожайностью ($У<У_{ГР}$)

Показатели	**New Holland CX 6090**	**John Deere W 540**	**John Deere W 650**	**Torum 740**	**Енисей 4141**	**Palesse GS 812**
Технические показатели						
Класс комбайна	12	9	12	13	8	7
Конструкционная пропускная способность ($Q_{1,5}$), кг/с	12,6	9,8	12,1	13,3	8,42	7,8
Граничная урожайность Угр, ц/га	34,4	25,7	31,7	29,3	28,1	26,1
Номинальная мощность двигателя, л.с.	300	255	320	400	250	210
Расход топлива при номинальной нагрузке, кг/ч	47,3	40,3	50,5	63,2	39,8	33,1
Энергоемкость комбайна, л.с./кг·с$^{-1}$	23,8	26,0	26,4	30,1	29,7	26,9
Масса комбайна без жатки, кг	13400	13583	14862	17260	10800	12000
Максимальная рабочая скорость, км/ч	10	10	10	12	10	9
Транспортная скорость, км/ч	20	20	20	20	20	20
Ширина валковой жатки, м	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
Данные испытаний						
Регион испытаний	Омская область					
Культура	Яровая пшеница					
Способ уборки	Подбор валков					
Урожайность культуры У, ц/га	14,2	14,2	24,0	24,0	15,5	15,5
Соломистость	0,97	0,97	0,7	0,7	0,9	0,9
Рабочая скорость, км/ч	9,4	8,6	6,9	10,9	8,6	8,5
Производительность в час основного времени, т	10,82	10,38	15,14	25,64	11,55	11,38
Сменная производительность, т/ч	8,15	7,92	11,3	19,06	8,43	8,44

Расход топлива, кг/т	2,9	2,7	2,5	2,0	2,2	2,1
Дробление зерна (норма ≤ 2%), %	2,0	1,7	2,0	0,2	0,38	1,77
Содержание сорной примеси в бункере комбайна (норматив ≤ 2%), %	0,56	0,88	1,2	1,15	1,02	1,28
Потери зерна за молотилкой (норма ≤ 1,5%), %	1,52	1,5	1,51	1,16	1,51	1,01
Потери зерна за подборщиком (норма ≤ 0,5%), %	0,35	0,35	0,35	0,35	0,4	0,19
Первичная оценка безопасности конструкции, число замечаний	Нет	Нет	Нет	3	4	Нет
Часовые эксплуатационные затраты (ЧЭЗ), руб.	5991	5299	6299	5295	3020	2804
Себестоимость уборки, руб/т	735	669	557	279	358	332
Финансоемкость, руб/кг·с$^{-1}$	475	541	521	398	359	359

Преимущество роторной конструкции МСУ над барабанной было подтверждено на испытаниях в Курской области. Сравниваемые комбайны имели сопоставимую ширину жаток и практически одинаковую рабочую скорость. Комбайны *John Deere 9670 STS* и *John Deere S 660* с роторным МСУ превосходили комбайны *Acros 580* и *Palesse GS 12* с барабанным МСУ по производительности и имели вдвое меньшее дробление зерна, что связано с мягким обмолотом при предельно низком для зоны значении соломистости.

Испытаниям в Самарской области подверглись два идентичных по конструкции комбайна, поэтому имелись практически одинаковые показатели качества уборки. Из-за низкой урожайности они работали на максимальных скоростях движения, но это не обеспечило полную загрузку молотилок. Производительность комбайна *Vector 410* получена на 16,3% выше, чем у *Palesse GS 812*, а удельный расход топлива на 11% ниже из-за особенностей конструкции трансмиссии *Palesse GS 812*, которая не обеспечивает эксплуатацию комбайна на рабочей скорости более 8 км/ч.

Сравнительные испытания на подборе валков яровой пшеницы проводились в Омской области. Уборка велась на полях с невысокой урожайностью, поэтому все участники задавали высокую рабочую скорость, так как работа с подборщиком позволяет это сделать с более низкими потерями, чем при работе с жаткой, а механизатору легче водить комбайн по валкам. В этой группе имелся только один комбайн с роторным МСУ (*Torum 740*), представители завода установили для него максимальную рабочую скорость, обеспечив тем самым, преимущество по производительности перед комбайнами с барабанными МСУ. Дробление зерна при низком значении соломистости обмолачиваемой хлебной массы у него получено в 10 раз меньше допускаемых 2%. Остальные комбайны из-за конструкционных особенностей имели почти предельный уровень дробления, за исключением комбайна *Енисей 4141*. Комбайн *New Holland CX 6090* на урожайности 14,2 ц/га был недогружен, что позволило отрегулировать его очистку на максимально чистое зерно при допустимых потерях. По безопасности конструкции комбайн *Енисей 4141* имеет ряд размерных несоответствий, не влияющих на безопасность работы оператора.

Работа комбайнов на высокоурожайных полях является более благоприятной как для техники, так и для обслуживающего персонала. В противоположность этому уборка низкоурожайных полей всегда является более сложной, так как протекает при высокой рабочей скорости комбайна, что негативно сказывается на надежности технических устройств и значительно повышает утомляемость механизатора. Кроме того, уборка низкоурожайных полей отрицательно сказывается и на экономических показателях комбайна: происходит интенсивный рост себестоимости единицы намолоченного зерна. Так, при уборке комбайнами *Torum 740* и *Acros 580* полей с урожайностью 10 ц/га расчетная величина себестоимости уборки 1 т зерна составляет соответственно 1500 и 1087 руб.

При работе тех же комбайнов на полях с урожайностью равной их граничной урожайности (38 и 25,6 ц/га) расчетная себестоимость уборки равна соответственно 317 и 352 руб/т. Это свидетельствует о том, что эксплуатация высокопроизводительных комбайнов на низкоурожайных полях экономически неэффективна.

В реальных условиях испытаний себестоимость уборки 1 т зерна комбайном *Torum 740* составила 223 руб/т при урожайности 56,6 ц/га, рабочей скорости 8,8 км/ч в Краснодарском крае; 282 руб/т при урожайности 39,3 ц/га и рабочей скорости

9,8 км/ч в Ростовской области и 279 руб/т при урожайности 24 ц/га и рабочей скорости 10,9 км/ч – в Омской.

Многолетний опыт испытаний зерноуборочных комбайнов говорит о том, что высокую скорость уборки можно обеспечить лишь во время проведения краткосрочных лабораторных исследований. Длительная работа на таких скоростях невозможна и в первую очередь из-за физиологических ограничений обслуживающего персонала. Подтверждением этого служит стандарт ASAE (США), где уровень рабочих скоростей комбайнов определен в диапазоне 3-6,5 км/ч; для сравнительных экономических расчетов стандарт рекомендует принимать величину 5 км/ч.

COMPARATIVE TESTING OF COMPETITIVE AGRICULTURAL MACHINERY AND METHODOLOGY OF THEIR

***V.M. Pronin**, Candidate of Technical Sciences*
***V.A. Prokopenko**, Candidate of Technical Sciences*
***Yu.M. Dobrynin**, Candidate of Technical Sciences*
Federal State Budgetary Institution Povolzhskaya MIS

Annotation. *The paper sets out the methodology and the results of large-scale comparative test specimens of modern agricultural-governmental machinery for agriculture and forestry, held in 2012 in different soil-climatic zones of the Russian Federation, carried out in the framework of research work of Russian Industry and Trade Ministry. For example, combine harvesters materials presented a comparative analysis of their designs and technical and economic performance indicators in various areas of the country.*

***Key words**: agricultural machinery, combine com-Bains, the structural formula of the harvester, thresher drum, rotary Molo Teal'c, technical and economic indicators.*

УДК 631.3.004

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Д.С. Буклагин, *гл. науч. сотр., д-р техн. наук,*
(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: buklagin@rosinformagrotech.ru

Аннотация. *Показано значение испытаний сельскохозяйственной техники в решении задач модернизации сельскохозяйственного производства. На основе проведенного анализа ставится задача развития методов метрологического обеспечения сравнительных испытаний сельскохозяйственной техники, позволяющих повысить достоверность результатов испытаний в условиях реальной эксплуатации.*

Ключевые слова: *сельскохозяйственная техника, сравнительные испытания, методы измерений, погрешность, точность, достоверность результатов, регуляторная характеристика, межповерочный интервал.*

Для повышения конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции среднегодовые темпы роста производительности труда должны быть не менее 8-15%, энергоемкость снижена в 1,5 раза, материалоемкость – почти в 2 раза [1]. Это может быть реализовано лишь при использовании новой высокотехнологичной техники или техники со значительно улучшенными потребительскими свойствами: сельхозтоваропроизводители должны использовать такие технологии и машины, которые заменят устаревшие, а их инновационные характеристики дадут эффект и повысят конкурентоспособность отечественной продукции. Решение этих задач тесно связано с развитием системы машиноиспытаний Минсельхоза России, деятельность которой направлена на техническую и технологическую модернизацию сельскохозяйственного производства.

В настоящее время система испытаний включает в себя десять машиноиспытательных станций (МИС), испытывающих технику и технологии в основных почвенно-климатических зонах России и оказывающих существенную помощь специалистам АПК в выборе перспективных машин и технологий. Испытательные технологии регламентируются нормативно-технической документацией в количестве около 7 тыс. наименований, в том числе более 300 ед. собственной разработки, обеспечены средствами измерений, включая мобильные информационно-вычислительные комплексы для определения показателей по видам оценок: агротехнической, энергетической, условий труда, эксплуатационно-технологической и экономической, оценки других конструктивных параметров испытываемой техники.

Около 15% общего объема испытаний занимают испытания зарубежной техники, по результатам которых определяются основные показатели назначения машины, оценивается качество выполнения технологического процесса сельскохозяйственными машинами различного назначения, дается обоснование экономической эффективности их применения в условиях России [2].

Одна из главных задач испытаний – повышение достоверности полученных результатов – приобретает особую актуальность в условиях развития сравнительных испытаний, когда новая машина сравнивается с аналогом или аналогами, в том числе зарубежными. На основе сравнения измеренных параметров делаются выводы о степени превосходства одной машины над другой. Несмотря на то, что метрологическому обеспечению испытаний уделяется значительное внимание [3-6], многие вопросы нуждаются в дальнейшем развитии. Особенно это важно при проведении сравнительных испытаний техники, необходимость расширения которых была подчеркнута на совещании у Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева в г. Ростове-на-Дону 11 марта 2014 г.

Наиболее сложной задачей при оценке степени совершенства машин и интерпретации полученных результатов испытаний является разработка требований к точности измерения отдельных показателей (показатели назначения, характеризующие технический уровень сельскохозяйственной техники), от которых зависит обоснованность выводов по результатам испытаний.

Рассмотрим вероятностные характеристики и сравнение единичных, в том числе основных (доминирующих), показателей, характеризующих технический уровень техники для сельского хозяйства. Число таких показателей в зависимости от сложности техники может составлять от 3 до 18. Поскольку при испытаниях, как правило, применяются косвенные измерения, будем считать, что относительная погрешность средств измерений известна, соответствует нормативно-технической документации и составляет 3% величины измеряемого показателя. Например, в соответствии с ГОСТ Р 52777-2007 «Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки» допустимые погрешности прямых измерений должны составлять 1-2,5%.

Метрологический анализ показывает: можно выделить три источника методических погрешностей, связанных с существующей методологией испытаний сельскохозяйственной техники:

• погрешности, связанные с временным ограничением экспериментов и величиной разности сравниваемых показателей;

• погрешности, обусловленные недостаточной метрологической экспертизой разрабатываемых стандартов;

• погрешности, возникающие из-за отсутствия научно обоснованных рекомендаций по определению межповерочных интервалов эталонных тракторов, обеспечивающих необходимую точность измерения энергетических показателей методом измерения расхода топлива.

Существующая методология испытаний, основанная на имеющейся нормативно-методической базе, имеет следующие недостатки, которые влияют на выводы:

• ограничение времени эксперимента лабораторным опытом;

• несовпадающие по времени, а иногда и по условиям испытания машин;

• ограничения по количеству одновременно испытываемых машин и малые объемы наработки (в основном это касается испытаний машин на надежность).

Например, качество работы машин оценивается по результатам лабораторно-полевых испытаний на коротких делянках (30-100 м), как правило, на однородном фоне. Показатели энергетической оценки, в том числе расход топлива, определяются по результатам не менее четырех измерений, полученных за время не менее 20 с [7]. Это может искажать показатели, получаемые в реальных условиях эксплуатации, снижать достоверность определения экономических показателей и оценки степени совершенства испытываемой техники над сравниваемой, т.е. привести к ошибкам 1-го и 2-го рода.

Ошибки 1-го рода – вероятность того, что лучшая машина (машина, имеющая лучший показатель) будет признана по результатам испытаний хуже сравниваемой, 2-го рода – вероятность того, что машина, имеющая худший показатель, будет признана лучшей. Эти ошибки при сравнительных испытаниях могут возникать как вследствие погрешностей применяемых измерительных средств, так и вследствие погрешностей, возникающих из-за метода испытаний, наличия дополнительных и других погрешностей.

На примере измерения мощности, потребляемой сравниваемыми машинами, покажем, что достоверность выводов о преимуществе машин зависит от погрешности средств измерений, режимов испытаний и разности измеренных показателей сравниваемых машин. Например, при измерении потребляемой сравниваемыми машинами мощности N_1 и N_2 в соответствии с [7] были получены следующие результаты (табл.1).

Таблица 1

Результаты измерения потребляемой машинами мощности (в соответствии с [7] необходимо выполнить четыре измерения)

Мощность, л.с.	Единичные измерения, л.с.				$N_{ср}$, л.с.	σ
N_1	90,0	95,2	89,1	90,7	91,3	2,7
N_2	87,2	80,1	85,1	89,6	85,5	3,1

Средняя ошибка разности сравниваемых величин будет определяться выражением [8]:

$$\Delta_{разн.} = \sqrt{(\Delta_1 + \Delta_{1сл})^2 + (\Delta_2 + \Delta_{2сл})^2},$$

где Δ_1; Δ_2 – абсолютные погрешности измерения мощности первой и второй машины за счет средств измерений;

$\Delta_{1сл}$; $\Delta_{2сл}$ – случайные погрешности измерения из-за ограничения количества опытов.

Так как относительная погрешность измерения мощности составляет, например, 3%, то:

$\Delta_1 = 2{,}7$ л.с., $\Delta_2 = 2{,}6$ л.с.;

$\Delta_{1сл} = \dfrac{\sigma_1}{\sqrt{n-1}} = 1{,}6$ л.с.; $\Delta_{2сл} = \dfrac{\sigma_2}{\sqrt{n-1}} = 1{,}8$ л.с.

Тогда

$$\Delta_{разн.} = \sqrt{(2{,}7+1{,}6)^2 + (2{,}6+1{,}8)^2} = 6{,}1 \text{ л.с.}$$

Учитывая, что ошибка разности $\Delta_{разн.} = 6{,}1$ л.с. не превышает разности измеренных величин (5,8 л.с.) в 3 раза, нельзя утверждать с вероятностью 0,95, что вторая машина имеет меньшее потребление энергии, чем первая, а разница обусловлена случайными факторами. Повышая точность измерения, например, до 1% и увеличивая количество опытов, случайную погрешность можно уменьшить до нулевого значения. Тогда отношение разности измеренных значений мощности к ошибке разности будет составлять величину 4,6, что больше 3. В этом случае с вероятностью 0,95 можно утверждать, что вторая машина (сравниваемая) имеет меньшую потребляемую мощность, т.е. более энергоэффективна, что связано с особенностями конструкции машины, а не обусловлено случайными факторами.

Для повышения достоверности результатов сравнительных испытаний необходимо повышать точность применяемых измерительных приборов, использовать более совершенные методы измерений, увеличивать количество повторений опытов или делать их непрерывными в течение длительного времени. По величине разности па-

раметров, определяемых при сравнительных испытаниях, могут быть обоснованы требования к точности применяемых средств измерений и количеству повторений опытов, обеспечивающих необходимую достоверность получаемых результатов и выводов по степени превосходства той или другой машины.

В настоящее время проводится работа по технической модернизации системы машиноиспытаний. Предусматривается оснащение МИС современным лабораторным, приборным и стендовым оборудованием, эталонными образцами современных тракторов и сельхозмашин, информационно-измерительными комплексами для беспроводной передачи информации, получения, накопления и обработки данных на основе систем ГЛОНАСС и GPS, беспроводным Интернетом для использования их на тестовых (валидационных) полигонах. Это позволит существенно снизить погрешность измерения показателей, рассматриваемых как случайные величины, повысить достоверность выводов по результатам сравнительных испытаний машин.

Дополнительные погрешности измерения параметров могут возникать также при недостаточной метрологической экспертизе принимаемых стандартов. Это можно показать на примере стандарта по методам энергетической оценки сельскохозяйственной техники, который допускает измерение тягового сопротивления машины методом измерения расхода топлива по формуле [7]

$$R_м = 10^3 \frac{N_A - N_C}{V}, \qquad (1)$$

где N_A – мощность машинно-тракторного агрегата, затрачиваемая на выполнение технологического процесса;

N_C – мощность на самопередвижение трактора;

V – скорость движения агрегата.

Анализ показывает, что использование данной формулы не учитывает дополнительных погрешностей, возникающих из-за потерь мощности на буксование движителей трактора и потерь мощности в трансмиссии. Кроме того, при измерении энергетических показателей методом измерения расхода топлива возникает необходимость использования регуляторной характеристики двигателя в качестве градуировочной, что связано с разработкой требований к межповерочным интервалам, обеспечивающим необходимую точность измерения показателей энергетической оценки машин.

Таким образом, методическая погрешность измерения тяговой мощности по ГОСТ Р 52777-2007 включает в себя две составляющие:

• методическую погрешность из-за неучета потерь мощности на буксование и в трансмиссии (при измерении тягового усилия);

• методическую погрешность, возникающую из-за использования регуляторной характеристики двигателя в качестве градуировочной.

Известно, что относительная погрешность измерения тягового сопротивления машины γ_R определяется по формуле

$$\gamma_R = \frac{R_M - R_{M1}}{R_{M1}}, \qquad (2)$$

где

$$R_{M1} = \frac{N_A - N_C - N_M - N_\delta}{V}, \qquad (3)$$

R_{M1} – действительное тяговое сопротивление машины с учетом потерь на буксование N_δ и механических потерь N_M .

Подставив (3) и (1) в (2) получим:

$$\gamma_R = \frac{N_M + N_\delta}{N_A - N_C - N_M - N_\delta}. \quad (4)$$

Учитывая, что $N_M = (1 - \eta)\cdot(N_A - N_C)$; $N_\delta = \delta\,(N_A - N_C)$ и $N_M + N_\delta << N_A - N_C$, получим:

$$\gamma_R = 1 - \eta + \delta. \quad (5)$$

Формула (5) показывает, что методическая погрешность измерения тягового сопротивления по ГОСТ Р 52777-2007 определяется значениями η (к.п.д. трансмиссии) и δ (коэффициент буксования) и может доходить до 20% (например, при η = 0,92 и δ = 0,12), что при сравнении энергетических показателей машин может привести к неправильным выводам.

Такая погрешность измерения тягового сопротивления при указанных значениях к.п.д. трансмиссии и буксования означает, что достоверной оценкой при сравнении машин по тяговому сопротивлению можно считать достаточно большую разность измеренных тяговых сопротивлений двух машин.

Еще одним источником погрешностей измерения энергетических показателей сельскохозяйственной техники является использование регуляторной характеристики двигателей в качестве градуировочной при определении мощности методом расхода топлива. По данным испытаний новых и бывших в употреблении тракторов расход топлива может отличаться на 4-5% [9], т.е. градуировочная характеристика может изменяться при изменении наработки, условий содержания эталонных тракторов, температуры топлива и других факторов. Нормативные требования к межповерочным интервалам контроля регуляторных характеристик (в данном случае градуировочных характеристик) в настоящее время не установлены. Поэтому впервые были проведены исследования, направленные на определение межповерочного интервала, т.е. определение периодичности времени между торможениями тракторов на эталонных стендах, обеспечивающих необходимую точность измерения показателей энергооценки методом измерения расхода топлива [10].

На основании статистики данных торможения двигателей, полученных от машиноиспытательных станций, требований к точности регуляторной характеристики, обеспечивающей погрешность метода измерений на уровне метода тензометрирования (4,5%), и используя формулы определения оценок межповерочных интервалов [10, 11]:

$$T_1 = t\,\frac{\ln\left(\dfrac{\Delta_Э}{\lambda_P \cdot \sigma_0}\right)}{\ln\left(\dfrac{\Delta}{\lambda_{P(t)} \cdot \sigma_0}\right)};$$

$$T_2 = t\,\frac{\Delta_Э - \lambda_P \cdot \sigma_0}{\Delta - \lambda_{P(t)} \cdot \sigma_0},$$

где t – наработка трактора;

$\Delta_Э$ – допускаемая погрешность в условиях эксплуатации;

σ_0 – среднеквадратическое отклонение погрешности градуировки при торможении двигателей на стендах;

Δ – допускаемая погрешность градуировки по ТУ;

λ_P; $\lambda_{P(t)}$ – квантили нормального распределения, соответствующие вероятностям нормированного и фактического значения безотказной работы.

Получены значения межповерочных интервалов $T = min\,[T_1; T_2]$ для тракторов типа МТЗ-82, наработка которых находится в пределах нормативного срока службы и с истекшим нормативным сроком службы (табл. 2).

Таблица 2

Величина межповерочного интервала, обеспечивающая необходимую точность измерения энергетических показателей методом расхода топлива

Энергетическое средство	Наработка за межповерочный интервал, не более, мото-ч	Межповерочный интервал, месяцы
В пределах нормативного срока службы	1000	12
За пределами нормативного срока службы	400	3

Соблюдение межповерочных интервалов торможения двигателей с целью контроля регуляторных характеристик двигателей позволяет проводить энергетическую оценку сельскохозяйственной техники методом измерения расхода топлива на уровне тензометрического метода.

Развитие сравнительных испытаний машин с целью обоснования машинно-технологической модернизации сельскохозяйственного производства требуют разработки научных основ метрологического обеспечения испытаний сельскохозяйственной техники. Для увеличения надежности результатов сравнительных испытаний необходимо увеличивать интервал экспериментальных исследований, используя для этого усредненные результаты многократных измерений, применяя современные измерительные системы, в том числе с использованием GPS, что позволит уменьшить разность сравниваемых показателей назначения без потери степени вероятности ошибочных выводов по результатам испытаний.

В целях повышения достоверности сравнительных испытаний машин при измерении энергетических показателей по ГОСТ Р 52777-2007 необходимо внести изменения, учитывающие потери на буксование и механические потери в трансмиссии, влияющие на величину сравниваемых показателей тягового сопротивления машины. На основе статистики метрологических отказов номинальной мощности двигателя могут быть определены межповерочные интервалы (периодичность торможения двигателей на эталонных тормозных стендах) для измерения энергетических показателей необходимой точности.

Использованные источники

1. **Бейлис В.М., Антышев Н.М.** Концепция разработки инновационного развития и модернизации комплексной механизации АПК на период до 2025 г. // Тракторы и с.-х. машины. – 2012. – № 11. – С. 7-10.

2. **Буклагин Д.С**. Развитие информационных технологий в сфере испытаний сельскохозяйственной техники // Тракторы и с.-х. машины. – 2013.– №7.– С. 3-6.

3. **Буклагин Д.С**. Опыт организации работ по метрологическому обеспечению испытаний с.-х. техники // Измерительная техника. – 1982.– №7.– С. 4-6.

4. **Фролова И.В., Трубицин Н.В.** Перспективные средства создания измерительных информационных систем для проведения эксплуатационно-технологической оценки // Техника и оборуд. для села. – 2014.– №4.– С.36-37.

5. **Таркивский В.Е.** Перспективные направления развития приборов и оборудования для испытаний сельскохозяйственной техники // Задачи МИС Минсельхоза России в технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012.– С.149-150.

6. **Шмелев С.А., Буклагин Д.С**. Метрологические аспекты энергетической оценки сельскохозяйственной техники // Техника и оборуд. для села. –2013.– №10. – С. 24-28.

7. ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. Введ. 13.11.2007. – М.: Стандартинформ, 2007. – 11 с.

8. **Мерков А.М., Поляков Е.М**. Санитарная статистика. – М.: Медицина, 1974. – 384 с.

9. Испытания тракторов по методике Powermix испытательного немецкого центра с.-х. общества DLG. (ФРГ).

10. **Wilmer H.** DLG – Kontrollmessungen mit Schleppern aus der Praxis: Vertrauen ist gut…// Profi Magazin fur professionelle Agrartechnik. – 2015. – № 7. – S. 12-15.

11. **Шмелев С.А., Буклагин Д.С.** Обоснование интервалов определения регуляторных характеристик двигателей тракторов при проведении энергетической оценки методом измерения расхода топлива // Техника и оборуд. для села. – 2014. – №12. – С. 6-8.

12. РМГ 74-2004. Государственная система обеспечения единства измерений. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений. Введ. 01.03.2004. – М.: Стандартинформ, 2005. – 22 с.

METROLOGICAL PROVISION OF COMPARATIVE TESTS OF AGRICULTURAL MACHINERY

D.S. Buklagin, *chief researcher, Doctor of Technical Sciences*
(FGBNU «Rosinformagrotekh»)

Summary. *There has been shown the importance of the agricultural machinery testing in solving problems of modernization in agricultural production. Based on the results of the analysis conducted, a task has been set to develop methods of metrological provision of comparative tests of agricultural machinery enabling to increase test results reliability under conditions of real-time operation.*

Key words: *agricultural machinery, comparative tests, measurement techniques, error, accuracy, reliability of results, regulatory characteristic, calibration interval.*

УДК 338.436.32

ПРОЕКТНАЯ МОДЕЛЬ КООРДИНАЦИИ АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ [1]

Д.Ю. Самыгин, *канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономическая кибернетика», доцент (Пензенский государственный университет), vekont82@mail.ru*

Аннотация. *Отражены проблемы, связанные с продовольственной независимостью страны, выявлены и обобщены их первопричины, показана необходимость задействовать дополнительные аграрные резервы большинства товаропроизводителей, обоснованы возможности новой модели функционирования АПК, связанной с проектным управлением и имеющей продуктовый аспект.*

Ключевые слова: *продовольственная независимость, аграрная политика, господдержка, аграрные резервы, проектное финансирование.*

В России сложилась новая социально-экономическая ситуация, новая экономическая реальность. Ключевым инструментом политического и экономического давления западных стран на Россию становится продовольствие. Поэтому перед аграриями поставлена стратегическая задача по импортозамещению на этом рынке. «Россия не имеет права быть уязвимой…, нужно поставить задачу национального уровня и к

[1] Исследование выполнено в рамках гранта Президента России МК-5177.2016.6.

2020 году полностью обеспечить внутренний рынок отечественным продовольствием…, стать крупнейшим мировым поставщиком здоровых, экологически чистых, качественных продуктов питания», – говорится в послании Президента Федеральному Собранию[2].

В последнем отчете главы Правительства перед Федеральным Собранием от 19 апреля было отмечено, что только в 2015 г. «впервые выполнили 5 из 8 показателей Доктрины продовольственной безопасности»[3]. Как показывают исследования, основные проблемы связаны с производством молока и мяса (рис. 1).

Рис. 1. Группы регионов по уровню самообеспеченности некоторыми продуктами питания в 2014 г.

Так, по мясу почти 60% регионов, а по молоку – 50% не выполняют пороговые значения Доктрины, которые в условиях внешних вызовов и ограничений, очевидно предстоит повысить. Как отмечает академик РАН А.Г. Аганбегян: «Россия не в состоянии обеспечить население молоком, говядиной, маслом и фруктами» [1].

Острота сложившейся проблемы проявляется еще и в низком уровне развития племенной и селекционной базы. По оценкам Минсельхоза России, более половины используемого посадочного, посевного и племенного материала по основным видам продукции поставляется из стран, участвующих в экономических санкциях против России. Министр сельского хозяйства уточняет: «Россия до сих пор на 70%, а по некоторым видам семян – на 90 % (сахарная свекла) зависит от импортных семян. Сегодня мы прекрасно понимаем: это не просто семена, … это продовольственная безопасность, т. е. если нам перекроют этот кислород, то мы останемся без семян, а, значит, без сахара, без хлеба и так далее»[4]. Очевидно, в этой ситуации даже достигнутый уровень продовольственного суверенитета нашей страны находится под угрозой.

Органы власти осуществляют поиск новой модели развития аграрного сектора и всей национальной экономики. Для «создания прообраза российской экономики следующего десятилетия» за предыдущие 10 лет были приняты необходимые документы стратегического развития: приоритетный национальный проект «Развитие АПК», Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», Государственная программа развития сельского хозяйства и рынков продовольствия, Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации и другие. Произошло осознание роли сельского хозяйства, изменилось отношение к отрасли, выросли субсидии. За этот период активизации аграрной политики размер бюджетных ассигнований на поддержку отрасли вырос в 11 раз с 20 млрд руб. в 2005 г. до 222 млрд в 2015 г.

Основной критерий реализации аграрной политики – финансовая устойчивость. Выделение средств из бюджета осуществляется по этому критерию. И это основная

---

[2] http: //www.kremlin.ru /events /president /transcripts/ messages /50864. Дата обращение 27.03.2016.
[3] http://government.ru/news/22717. Дата обращения 22.04.2016.
[4] http://www.mcx.ru/news/news/show/49424.355.htm. Дата обращения 20.04.2016.

проблема, сдерживающая поступательное развитие аграрного производства продукции. Например, субсидирование процентной ставки по кредитам банков, с одной стороны, способствует привлечению в аграрный сектор кредитных ресурсов. Только за 2014 г. было привлечено более 1 трлн руб. средств коммерческих банков. И это очень хорошо, так как другого способа привлечь такие средства нет. С другой стороны, финансовая система России сейчас устроена таким образом, что банкам неинтересно финансировать производство. Одобрение по кредитам, а соответственно, и поддержку кредитования получают только финансово устойчивые агрофирмы, отличающиеся высокой кредитоспособностью. Другая мера – несвязанная поддержка доходов, которая распределяется по принципу интенсивности использования пашни. Однако эти субсидии получают только технологически укомплектованные товаропроизводители. Их доля среди всех хозяйств относительно невелика (рис. 2).

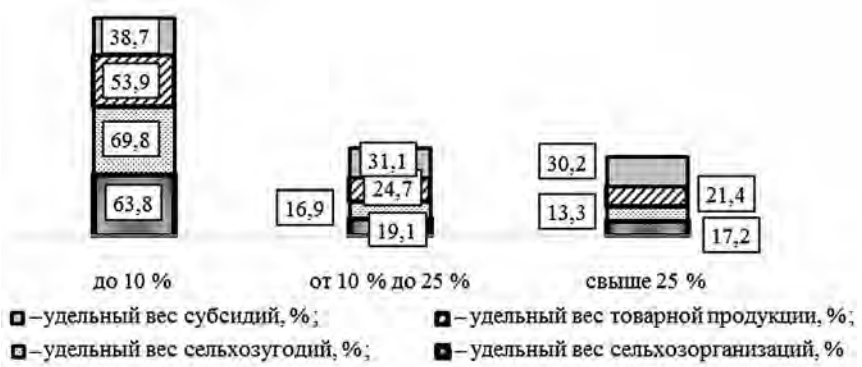


Рис. 2. Удельный вес основных показателей в группах сельскохозяйственных организаций Пензенской области по уровню рентабельности

Например, в Пензенском регионе таких организаций чуть более 35%, в их распоряжении находится около 30% сельхозугодий, они получают более 60% всех средств поддержки, но производят только 45% продукции. И в этом видится основная проблема продовольственной безопасности. Огромные резервы земли, труда и капитала не задействованы, в то время как многие товаропроизводители при создании соответствующих условий могли бы конкурировать по уровню эффективности с передовыми хозяйствами.

Концепция предельной эффективности затрат гласит, что «на определенном этапе затраты на производство блага начинают расти быстрее, чем само производство этого блага» [2]. Эта теория неоднократно подтверждалась расчетами российских ученых. Так, на единицу прироста урожайности сельхозкультур с уровня в 10 ц/га и продуктивности коров с 2000 кг требуется значительно меньше затрат, чем на тот же прирост при урожайности зерновых в 30 ц/га и продуктивности коров в 5000 кг [3]. По материалам Пензенской области было выявлено что в группе сельхозпредприятий с уровнем рентабельности более 25%, прирост товарной продукции на рубль соответствующих затрат составит лишь 5 коп., в то время как в группе организаций с уровнем рентабельности до 10% такой прирост составит 50 коп. с каждого дополнительно вложенного в производство рубля затрат [7].

Большинство авторитетных ученых склоняются к тому, что требуется демонтаж старой и поиск новой модели функционирования АПК и реализации агропродовольственной политики [4-6].

В конце 2014 г. была принята программа поддержки инвестпроектов, реализуемая на основе проектного финансирования. Заемщику предоставляется уполномоченным банком целевой заем в рублях под 9% в год с государственными гарантиями в размере 25% от суммы обязательств[5]. Такой подход частично решает проблему отсутствия залоговой базы у большинства производителей. В этом случае сам проект становится объектом залога. В то же время речь идет о проектах от 1 млрд до 20 млрд руб., что автоматически исключает из числа участников мелкие организации и малый бизнес.

Применительно к аграрному сектору необходимо переосмыслить подходы к проектному финансированию, модифицировать сам механизм и модернизировать инструменты его реализации. Предлагается проектная модель с продуктовым подходом в разрезе каждого региона. Это позволит координировать аграрную политику, изыскать дополнительные резервы роста производства продовольствия, повысить эффективность управления собственными, бюджетными и привлеченными ресурсами.

Использованные источники

1. **Аганбегян А.Г.** Замещение импорта продовольствия и развитие «зеленой» агроэкономики как стратегические ответы на антироссийские секторальные санкции / А.Г. Аганбегян, Б.Н. Порфирьев // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2015. – № 2. – С. 16-27.

2. **Маршалл А.** Принципы экономической науки / Пер. с англ. В 3 т. – М., 1993. – Т. 1. – С. 158.

3. **Беспахотный Г.В.** Финансирование государственных программ по импортозамещению в сельском хозяйстве // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2016. – № 1. – С. 19-22.

4. **Буздалов И.** Об интенсификации российского сельского хозяйства // Вопросы экономики. – 2013. – №12. – С. 141-152.

5. **Ушачев И.Г.** Социально-экономические исследования в аграрном секторе экономики России: основные направления / И.Г. Ушачев // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2014. – № 4. – С. 5-9.

6. **Беспахотный, Г.В**. Задачи государственного планирования АПК и методы их решения / Г.В. Беспахотный // Экономика сел. хоз-ва России. – 2015. – № 5. – С. 2-7.

7. **Барышников Н.Г.** Возможности развития сельского хозяйства в условиях ВТО: региональный аспект / Н.Г. Барышников, Д.Ю. Самыгин // Экономика сел. хоз-ва России. – 2014. – №4. – С. 27-33.

DESIGN MODEL OF COORDINATION OF THE AGRARIAN POLICY

***D.Y. Samygin**, Penza State University, Associate professor «Economic cybernetics»Associate Professor, Candidate of Economics*

***Summary**. In work the problems connected with food independence of the country are shown, their prime causes are revealed and generalized, need to involve additional agrarian reserves of the majority of producers is shown, possibilities of the new model of functioning of agrarian and industrial complex connected with project management and having grocery aspect are proved.*

***Key words:** food independence, agrarian policy, state support, agrarian reserves, project financing*

[5] Постановление Правительства России от 11 октября 2014 г. № 1044 «Об утверждении Программы поддержки инвестиционных проектов, реализуемых на территории Российской Федерации на основе проектного финансирования».

УДК 338.439

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА КАК ОСНОВА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

***И.Ф. Суханова**, проф., д-р экон. наук, e-mail: Suhanovaif@sgau.ru;*
***М.Ю. Лявина**, доцент, канд. экон. наук; e-mail: MariyaLyavina@yandex.ru,*
(ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»)

***Аннотация.** Обоснована необходимость реализации политики импортозамещения продовольствия на основе финансирования приоритетных проектов. Раскрыты факторы, определяющие зависимость отечественной экономики от импорта продовольствия. Приведена средняя импортоемкость сельскохозяйственной продукции в странах ЕАЭС. Доказывается необходимость развития аграрного сектора на основе внедрения отечественных инноваций. Определены пути снижения импортоемкости и импортозависимости по продовольственным товарам в агроэкономике России.*

***Ключевые слова:** импортозамещение, инновации, продовольствие, аграрный сектор.*

Одной из важнейших стратегических задач, стоящих перед государством, является обеспечение продовольственной безопасности страны. В связи с поставленными задачами в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы были внесены коррективы [2]. Предусмотрено выделение субсидий на строительство современных хранилищ овощей, фруктов и картофеля, оптово-распределительных центров, на создание селекционно-генетических и селекционно-семеноводческих центров, на строительство новых и модернизацию имеющихся тепличных и молочных комплексов. Все указанные направления дополнительных финансовых потоков представляются весьма важными, поскольку именно в отношении указанных видов продукции наблюдается самая значительная зависимость от импорта. Однако зависимость от импорта в аграрной сфере не должна рассматриваться только с точки зрения поставки конечных продовольственных товаров или сельскохозяйственного сырья [6].

Разработка и реализация стратегии импортозамещения должна быть основана, в первую очередь, на инновационном развитии отечественного АПК. В настоящее время формальные показатели продовольственной независимости не в полной мере отражают уровень зависимости российской экономики от импорта [4, 7]. К факторам, определяющим данную зависимость, относятся: материально-техническое обеспечение за счет зарубежных аналогов; отставание развития системы отечественного семеноводства; технологическая зависимость; серьезные диспропорции между структурой потребностей населения и потреблением.

Зависимость в технико-технологической сфере остается весьма серьезной. Доля зарубежных тракторов и зерноуборочных комбайнов на российских полях остается весьма значительной – 65 и 23% в сельскохозяйственных организациях в 2014 г. [5]. Бóльшая часть закупок техники приходится на импорт – в структуре российского рынка в 2014 г. на долю отечественных тракторов приходилось лишь 3,1%, комбайнов – 58,8%. Основным поставщиком тракторов на российский рынок является Китай (63,8% в 2014 г.), зерноуборочных комбайнов – Германия (35,2% в 2014 г.)

Остается высокой доля импортных семян в общем объеме посевов. Например, для сахарной свеклы, овощных культур и пивоваренного ячменя эта цифра составляет 65, 53 и 34% соответственно [1]. По данным ФТС России в 2014 г. было импортировано 114,6 тыс. т семян основных сельскохозяйственных культур на общую сумму 621,1 млн долл., в том числе подсолнечник – 19,7 тыс. т, высеяно 35,3 тыс. т, импортозависимость – 56%; кукуруза – 42,3 тыс. т, высеяно 84,2 тыс. т, импортозависимость – 50%; картофель для СХП и К(Ф)Х – 19 тыс. т, высажено 828,6 тыс. т, импортозависимость – 2% [9].

Приобретение импортных технологий приводит к тому, что отечественные предприятия финансируют зарубежные экономики. При этом российские разработки, адаптированные к имеющимся условиям, остаются невостребованными. Сложившаяся ситуация создает скрытую угрозу национальной продовольственной независимости, которая намного «опаснее избыточного присутствия на отечественном рынке импортного продовольствия» [1].

Рост закупок ресурсов для производства сельскохозяйственного производства и продовольствия ведет к росту импортоемкости производимой продукции. В среднем по Евразийскому экономическому союзу доля импорта в общей стоимости ресурсов на производство продукции за последние пять лет составила 7,5 %, тогда как в России – 7% (табл. 1).

Таблица 1

Средняя импортоемкость сельскохозяйственной продукции за 2010-2014 гг. [3]

Показатели	ЕАЭС	Республика Беларусь	Республика Казахстан	Российская Федерация
Валовая продукция сельского хозяйства, млрд долл. США	132,5	12,7	13,7	106,2
Стоимость ресурсов на производство продукции, млрд долл. США	58,2	7,4	6,8	43,9
В том числе продукция:				
растениеводства	29,4	3,7	3,6	22,0
животноводства	28,8	3,7	3,2	21,8
Импорт ресурсов для сельского хозяйства – всего, млрд долл.	**4,3**	**0,8**	**0,4**	**3,1**
В том числе:				
для растениеводства	2,2	0,3	0,3	1,6
животноводства	2,1	0,5	0,1	1,5
Импортоемкость, %	**7,5**	**11,0**	**6,2**	**7,0**
В том числе в продукции:				
растениеводства	7,6	7,5	9,0	7,3
животноводства	7,4	14,6	3,1	6,7

Не случайно в Госпрограмму развития сельского хозяйства в качестве приоритетных добавлены направления, связанные с развитием селекционно-генетических и селекционно-семеноводческих центров. К тому же в раздел «механизмы и ресурсы обеспечения продовольственной безопасности» был включен пункт о необходимости импортозамещения в сфере ресурсного обеспечения сельского хозяйства [2]. В проекте Доктрины продовольственной безопасности сделан акцент на необходимость увеличения производства российских машин и оборудования, средств химической защиты растений, кормовых добавок, ветеринарных препаратов и вакцин, семенного и генетического материала, технологических компонентов и добавок для пищевой и перерабатывающей промышленности [8].

Достижение продовольственной безопасности и реализация политики импортозамещения связаны не только с ростом внутреннего производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия, но, в первую очередь, со снижением степени зависимости от импортных технологий и ресурсов для аграрного сектора. В условиях ограниченности финансовых средств приоритетные направления дальнейшего развития АПК должны быть связаны, в первую очередь, с ослаблением зависимости от поставок зарубежной техники, технологий, семян, племенного скота. Последнее даст возможность достижения намеченных показателей Госпрограммы развития сельского хозяйства, повышения конкурентоспособности отечественного АПК, а также обеспе-

чения объемов и качества аграрной продукции, необходимых для осуществления экспортной экспансии.

Использованные источники

1. **Голубев А.В.** Развитие АПК на основе отечественных инноваций как условие импортозамещения // Экономика с.-х. и перераб. – 2015. – № 2. – С. 42-47.
2. Госпрограмма скорректирована для замещения импорта сельхозпродукции // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2015. – № 1. – С. 5.
3. Терминал удаленного доступа. URL: http://www.eurasiancommission.org/ (дата обращения 27.04.2016).
4. **Лявина М.Ю.** Свобода или протекционизм во внешней торговле продовольствием? // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 7. – С. 86-92.
5. Терминал удаленного доступа. URL: http://agroinfo.com/rossijskij-rynok-selxoztexniki-v-2014-godu-1603201505/ (дата обращения 25.04.2016).
6. **Суханова И.Ф., Лявина М.Ю., Алиев М.И.** Импортная составляющая продовольственных товаров, или насколько мы зависим от импорта? // Аграрный науч. журн. – 2015. – № 11. – С. 89-92.
7. **Суханова И.Ф., Лявина М.Ю., Заворотин Е.Ф.** Инструменты политики импортозамещения в России // Аграрный науч. журн. – 2015. – № 8. – С. 96-100.
8. **Узбекова А.** Минсельхоз рассчитал новые параметры доктрины продбезопасности // «Российская газета». – Федеральный выпуск № 6782 (211) от 21 сентября 2015 г.
9. Терминал удаленного доступа. URL: http://www.customs.ru/ (дата обращения 20.04.2016).

TECHNOLOGICAL UPDATING OF AGRARIAN SECTOR AS THE BASIS OF IMPORT SUBSTITUTION OF FOOD

***I.F. Sukhanova**, professor, Doctor of Economics;*
***M.Yu. Lyavina**, associate professor, Candidate of Economic Sciences*
(FGBOOU WAUGH «The Saratov GAU of N. I. Vavilov»)

***Summary.** In the article it is proved need of realization of import substitution policy of food based on the financing of priority projects. The factors defining dependence of domestic economy on import of the food are opened. The average of import intensity of agricultural production in Eurasian economic union is given. Need of development of agrarian sector based on the introduction of domestic innovations is proved. Ways of decrease in an import intensity and an dependence on import are determined by foodstuff in agrarian economy of Russia.*

***Key words:** import substitution, innovations, food, agrarian sector.*

УДК 631.95: 631.862

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДСТВА

***В.В. Миронов**, гл. науч. сотр., д-р. техн. наук, проф. (ФГБНУ ВНИИМЖ);*
***И.С. Зацепин**, аспирант, **А.А. Седых**, инженер*
(ФГБОУ ВО МичГАУ), e-mail: 7390530@gmail.com

***Аннотация.** Совершенствование и внедрение новых ресурсосберегающих экологически безопасных биотехнологий переработки органических отходов сельскохозяйственных производств является актуальной задачей. Органические отходы сельскохозяйственного производства перерабатываются двумя основными методами биотехнологии: компостированием с получением удобрений и метановым сбраживанием с получением биогаза и удобрений. Однако*

основным способом переработки отходов в органическое удобрение для стран с умеренным и холодным климатом является компостирование.

Ключевые слова: *животноводство, птицеводство, органические отходы, загрязнение среды, биотехнологии переработки.*

Ожидаемым результатом реализации подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы является, в том числе достижение удельного веса отходов сельскохозяйственного производства, переработанных методами биотехнологии, до 11,5%. Достижение такого результата невозможно без научного обеспечения совершенствования существующих и создания новых биотехнологий переработки органических отходов сельскохозяйственного производства.

Основной причиной постановки такой задачи является значительное увеличение антропогенной нагрузки на экологию регионов, связанное с интенсивным развитием сельхозпроизводства, особенно промышленного животноводства и птицеводства. Примером основных загрязняющих атмосферу компонентов, поступающих от животноводства и птицеводства, являютя микроорганизмы, меркаптаны, амины, аммиак, сероводород, карбоновые кислоты, карбонильные соединения, пыль меховая и пуховая, сульфиды, фенолы.

Особое беспокойство вызывает отрицательное воздействие на окружающую среду навоза и помета в процессе их удаления из помещений, накопления, хранения и последующего использования. Причем наибольшую опасность представляют жидкий навоз, помет и навозные (пометные) стоки, содержащие органические (мочевина, фенолы, медицинские препараты, добавляемые в корм, и т.д.) и неорганические вещества (соединения азота, фосфора, калия, цинка, марганца, меди, кобальта и др.). Кроме того, там присутствуют и патогенные микроорганизмы, вызывающие заболевания животных и человека.

Стоки животноводческих комплексов и птицефабрик загрязняют как подземные, так и поверхностные воды. Загрязнение подземных вод происходит в результате фильтрации из навозохранилищ, а также в случае внесения в почву доз необработанной навозной жижи. Это вызывает тревогу, так как подземные воды питают водозаборы и сообщаются с открытыми водоемами.

В России с 2000 г. по 2015 г. наблюдается устойчивая тенденция снижения поголовья крупного рогатого скота (КРС). На 1 января 2016 г. в хозяйствах всех категорий, насчитывалось крупного рогатого скота 19,2 млн голов, в том числе коров – 8,3 млн голов [1] (рис. 1.).

Рис. 1. Динамика снижения поголовья крупного рогатого скота

Ежегодно увеличивается средняя продуктивность коров, а следовательно, и средний выход навоза от одного животного. Так, при суточном удое 12 л выход навоза составляет 50 кг, при суточном удое 24 л – 72 кг, а при удое 34 л – 94 кг [2]. Поэтому в целом по стране, ежегодное получение навоза КРС, как отхода основного производства, остается на одном уровне и составляет около 300 млн т. Схожая ситуация в свиноводстве и птицеводстве, где выход навоза и помета ежегодно составляет 50 и 25 млн т соответственно.

Таким образом, в России ежегодно образуется около 400 млн т свежего навоза и помета, являющихся, с одной стороны, опасными отходами, содержащими личинки гельминтов, патогенную микрофлору и огромное количество всхожих семян сорных растений, а с другой – важнейшим сырьем для производства органических удобрений, необходимых для сохранения плодородия почв.

Навоз и помет представляют опасность для окружающей среды в случае высокой концентрации поголовья на сравнительно небольшой территории. Так, анализ структуры сельскохозяйственных организаций России показал следующее распределение поголовья крупного рогатого скота в 2014 г. (рис. 2).

Рис. 2. Сравнительное распределение поголовья по группам ферм (на примере КРС)

В хозяйствах населения и фермерских хозяйствах с содержанием до 50 голов сосредоточено чуть менее половины всего поголовья КРС (48,7%). Животные в таких хозяйствах содержатся в основном на глубокой подстилке, что приводит к высокой степени разложения навоза и возможности его использования без дополнительной подготовки. Поэтому почти половина объема, а именно 144 млн т ежегодно поступающего от животноводства навоза КРС не представляет большой угрозы экологии регионов и не требует специальных мер по его подготовке и использованию.

Остальной скот содержится на фермах с поголовьем от 50 до нескольких тысяч голов. По расчетным данным за 2014 г. в таких хозяйствах образовалось 151,3 млн т навоза КРС, в том числе, в зависимости от принятой технологии содержания скота – 15,1 млн т (10%) подстилочного, 90,8 млн т (60%) – полужидкого бесподстилочного, 45,4 млн т (30%) – жидкого [3].

Такой навоз при промышленном содержании животных и высокой концентрации поголовья на сравнительно небольшой площади может создавать угрозу для экологии регионов при несоблюдении правил хранения, подготовки и использования его в растениеводстве.

Похожая ситуация в свиноводстве и птицеводстве, с тем отличием, что основное поголовье содержится в крупных и средних сельскохозяйственных организациях, а на хозяйства населения и крестьянские фермерские хозяйства приходится около 20% всего поголовья свиней и птицы. Таким образом, в 2014 г. от промышленного животноводства и птицеводства было получено 213,5 млн т навоза и помета, из которых основную часть составляет навоз КРС – 151,3 млн т (или 71%), свиной – 37,2 млн т (17%), птичий помет – 25 млн т (12%).

Вместе с тем, по данным Минсельхоза России за последние четыре года использовано в среднем лишь 54,2 млн т органических удобрений, что составляет четвертую часть всего образующегося в сельхозорганизациях навоза и помета. Таким образом, вблизи животноводческих ферм и птицефабрик ежегодно скапливается более 150 млн т навоза и помета.

Причиной низкой обеспеченности сельскохозяйственных организаций современными надежными системами хранения, переработки и использования навоза и помета являются высокие капитальные затраты на их строительство и реконструкцию, зачастую сравнимые с затратами на строительство всего животноводческого комплекса. Создание подобных систем целесообразно субсидировать государству.

Органические отходы сельскохозяйственного производства перерабатываются двумя основными методами биотехнологии: компостированием с получением удобрений и метановым сбраживанием с получением биогаза и удобрений [4].

Метановое сбраживание обеспечивается свойствами анаэробных микроорганизмов переводить органическое вещество из жидкой и твердой фазы в газовую. Сбраживание проводят в мезофильных (35-37°С) и умеренно термофильных условиях (50-55°С), последние способствуют ускорению кинетики реакций, что позволяет снизить время удержания сырья в реакторе (Rapport 2008). Термофильные условия также обеспечивают обеззараживание сброженной массы (сокращение количества патогенов), что необходимо для ее дальнейшего сельскохозяйственного использования в качестве биоудобрения (Пахненко 2009, Li et al. 2011). Однако основным способом переработки отходов в органическое удобрение для стран с умеренным и холодным климатом является компостирование.

Таким образом, проводимые научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы по совершенствованию способов и технических средств биопереработки органических отходов в различные виды полезных продуктов (биоудобрения, подстилочный материал и т.д.) должны отвечать требованиям природоохранного характера. Наука и практика должны быть готовы к тому что развитие животноводства неминуемо приведет к резкому увеличению нагрузки на окружающую природную среду.

Использованные источники

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Аналитика, мониторинг. Электронный ресурс. Режим доступа: www.mcx.ru/navigation/page/show/205.htm.

2. РД-АПК 1.10.15.02-08. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета.

3. **Иванов Ю.А.** Экологичное животноводство, проблемы и вызовы // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства / Ю.А. Иванов, В.В. Миронов // Сб. науч. тр. ИАЭП. – 2015.– Вып. 87. – С. 35-47.

4. **Миронов В.В.** Биотехнологические методы трансформации органического вещества отходов животноводства / В.В. Миронов, А.Н. Ножевникова // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – № 1 (21).– С. 46-51.

SCIENTIFIC SUPPORT BIOTECHNOLOGY AGRICULTURAL WASTE

V.V. Mironov, *chief researcher, Doctor of Engineering, professor (FGBNU VNIIMZh);*
I.S. Zatsepin, *graduate student;* ***A.A. Sedykh,*** *engineer,*
(FGBOU of VO MICHGAU)

Summary. *Ehe improvement and introduction of new resource-saving environmentally friendly biotechnology processing of organic agricultural waste is an urgent task. Organic agricultural wastes are processed by two main methods of biotechnology: composting to produce a fertilizer and methane fermentation to yield biogas and fertilizer. However, the main method of waste into organic fertilizer for countries with temperate and cold climates is composting.*

Key words: *livestock, poultry farming, organic waste, pollution, biotechnology processing.*

УДК 338.532.414

ВЛИЯНИЕ ЦЕНЫ РЕАЛИЗАЦИИ НА ВЕЛИЧИНУ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА НА ПРИМЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Г.М. Семяшкин, *ректор, д-р экон. наук (ФГБОУ ДПО «Институт переподготовки и повышения квалификации работников агропромышленного комплекса Республики Коми»), e-mail: insapk@mail.ru*

Аннотация*. Показана взаимосвязь между ценой реализации и уровнем затрат, обоснована необходимость изменения методов осуществления бюджетной поддержки товаропроизводителей при производстве молока, представлено методологическое обоснование необходимых объемов производства молока исходя из задач обеспечения продовольственной безопасности.*

Ключевые слова: *себестоимость молока, субсидирование по принципу компенсации затрат, субсидирование по принципу достижения целевой цены, продовольственная безопасность (первый, второй, третий уровни).*

В классическом подходе затраты предприятия на производство продукции являются основой для формирования цены реализации. Однако практика показывает, что в ряде случаев происходит обратное. Цена реализации выступает основным фактором формирования величины и структуры затрат. Для подтверждения данного тезиса приведем пример группировки товаропроизводителей Республики Коми по себестоимости молока. Анализ сделан на основе фактических данных товарных хозяйств (табл. 1).

Таблица 1

Группировка предприятий АПК Республики Коми по себестоимости молока (2015 г.), руб/ц

Группы по себестоимости	Число хозяйств	Объем производства		Себестоимость в группе	Цена реализации, руб/ц
		тыс. т	%		
До 22	9	4,9	16	20	18,2
22,1-32	17	14,1	47	27	21,5
Более 32,1	11	11,2	37	39	31
Всего	37	30,2	100	30	25

Между крайними группами себестоимость изменяется на 95%, а цена реализации на 70%. Цена реализации во второй группе превышает цену реализации в первой на 18%, а себестоимость на 35%. Цена и себестоимость в третьей группе превышают цену и себестоимость, во второй на 44% соответственно, т.е. прослеживается взаимо-

связь цены реализации и затрат. Чем выше цена реализации, тем выше себестоимость, и наоборот. Следовательно, предприятие формирует затраты на продукт в зависимости от цены его реализации. Результатом такой экономической политики является то, что предприятия с низкой себестоимостью чаще всего являются претендентами на банкротство, так как в них не обновляется техника, ветшают здания, уходят квалифицированные кадры. Эти предприятия не способны взять кредит, даже показав в финансовой отчетности прибыль. У них отсутствует свободный денежный поток, тогда как предприятия с высокой ценой реализации и, соответственно, высоким уровнем затрат его имеют, даже при убыточном производстве. Они могут рассчитаться за кредит за счет средств, высвободившихся от отложенного ремонта, отсроченной выплаты премиальных вознаграждений и т.д. Если в первой группе на долю предприятий, имеющих собственную переработку, приходится 5% производимого молока, то во второй – 30%, в третьей – 80%.

Низкая цена реализации связана с отсутствием собственной переработки, диктатом переработчиков над производителем. Низкая себестоимость производства молока указывает, прежде всего, на то, что предприятия первой группы не имеют возможности не только расширенного, но и простого воспроизводства. Они не имеют источников для осуществления оплаты труда на приемлемом уровне. В их случае уровень оплаты труда – это показатель финансовой устойчивости работы предприятия в целом. Перспектив развития у предприятий с низким уровнем оплаты труда нет, так как они будут терять квалифицированные кадры. Подобная ситуация, по сути, на короткий период времени консервируется процессом получения абсолютной ренты. Более подробно он рассмотрен в нашей статье [1, 2].

Сохранение в отрасли действующего механизма экономической поддержки, отсутствие изменений в его осуществлении ведет к тому, что в ближайшее время эти товаропроизводители с рынка исчезнут, т. е. сократится объем производства молока местными товаропроизводителями. Есть два пути решения проблемы: обеспечение возможности участия производителей в формировании цены реализации путем оказания помощи по строительству объектов собственной переработки (что в условиях кризиса проблематично) или путем кооперации. В последнем случае наглядным примером является Финляндия, где фермеры на кооперативной основе владеют крупнейшим предприятием по переработке молока – концерном «Valio». Второй способ решения также связан с дополнительными расходами бюджетных средств. В этом случае необходимо оказать бюджетную поддержку не по принципу компенсации затрат (табл.2), а по принципу поддержки целевой цены, т. е. предприятие, имеющее низкую цену реализации получит больше объем субсидий в расчете на 1 л молока, и наоборот.

Таблица 2

Пример расчета бюджетной поддержки по принципу компенсации затрат

Производство, тыс. т	Затраты, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Убыток, тыс. руб.	Субсидии, руб.	Себестоимость, руб/кг	Цена, руб/кг	Рентабельность, %	
							без дотаций	с дотациями
30,2	918544	741806	176738	265156	30	24,56	-19	9,6

Без бюджетной поддержки производство молока убыточно (-19 %), с учетом бюджетной поддержки рентабельность составила 9,6 %. Однако для расширенного воспроизводства этих средств недостаточно. Привязка к целевой цене должна учитывать также необходимый уровень рентабельности. Если рентабельность на уровне

25%, то цена реализации должна составлять 37,5 руб. (30 руб. × 1,25), а общий объем поддержки должен составить 390 788 руб. (30200 т × (37,5 руб. – 24,56 руб.). Дифференцированный подход, применяемый для поддержки целевой цены позволит каждому предприятию обеспечить доход на уровне простого воспроизводства, так как для каждой группы товаропроизводителей размер поддержки в расчете на 1 л молока будет различным. Мы приводим пример в разрезе групп (табл. 3). На практике такой подход будет осуществляться в отношении каждого отдельного предприятия.

Таблица 3

Распределение бюджетных средств по принципу поддержки целевой цены

Группа	Целевая цена, руб/л	Фактическая цена, руб/л	Объем производства по группе, т	Размер дотаций (гр.5 = гр.2 – гр.3 × гр.4), тыс. руб.
1	2	3	4	5
Первая	37,5	18,2	4,9	94570
Вторая	37,5	21,5	14,1	225600
Третья	37,5	31	11,2	72800
Итого по отрасли	37,5	25	30,2	392970

Реализация такого подхода позволит стабилизировать финансовое положение предприятий отрасли, однако потребует значительного увеличения бюджетных средств. Поэтому в кризисный период такая мера поддержки может быть дополнена механизмом квотирования, т.е. субсидироваться будет не вся продукция, а лишь ее часть. Если использовать механизм дифференцированной поддержки на уровне фактического объема выделенных средств бюджета, то потребность в дополнительных средствах будет незначительной.

1. (33,3 – 18,2) х 4,9 = 74 тыс. руб.
2. (33,3 – 21,5) х 14,1 = 166 тыс. руб.
3. (33,3 – 31) х 11,2 = 25,8 тыс. руб.

Итого 265 800 тыс. руб., а фактически выделено 265 156 тыс. руб.

Анализ показывает, что в сельском хозяйстве Республики Коми на долю таких предприятий приходится примерно 13% от общего объема производства молока. В среднем по отрасли производительность труда, по данным за 2015 г., составила 408 тыс. руб., а по группе предприятий с низкими себестоимостью и оплатой труда – 254 тыс. руб. выручки в расчете на одного среднегодового работника. Если предположить, что предприятие затрачивает из совокупного дохода 50% на оплату труда, то предприятия этой группы ежемесячно способны выплачивать 10583 руб. вместе с отчислениями в бюджет и во внебюджетные фонды, т. е. работник получит в виде начислений 8128 руб., а за минусом подоходного налога – 7072 руб. Причем в этой группе есть предприятия, где уровень оплаты труда еще ниже.

Расчет: 254000 руб.: 2 : 12 месяцев = 10583 руб.

10583 : 1,302 = 8128 руб.

8128 руб. × 0,87 = 7072 руб.

Размер реальной оплаты труда составит 55% к уровню прожиточного минимума для работающего в Республике Коми, который составлял на момент расчета 12877 руб. Отсутствие возможности простого воспроизводства рабочей силы ведет к снижению материальной заинтересованности в труде, оттоку занятых из аграрного сектора экономики, к закрытию предприятий и уменьшению объемов местного производства на региональном рынке. Освободившуюся нишу будут занимать постав-

щики извне, чаще всего представленные федеральными сетями дистрибуции. Это приведет к монополизации рынка, а значит и росту цен на продукты.

Удорожание продовольственной корзины ведет к повышению прожиточного уровня в регионе. При отсутствии соответствующего роста оплаты труда увеличится количество вновь обанкротившихся предприятий, и не только в сфере АПК. Люди, не имеющие работы, будут стремиться к переезду в другие регионы. Таким образом, эта ситуация стандартна для всех регионов России, где производство сельскохозяйственной продукции на душу населения, далеко от медицинских норм. За 16 лет, с 1990 по 2016 гг., население Республики Коми сократилось на 8%, с 932 до 856 тыс. человек.

Проблема продовольственной безопасности для таких регионов особенно важна. Например, в Республике Коми, с 1990 по 2014 гг., производство молока на душу населения сократилось на 61%, с 166 до 64 кг. Следует предположить, что уменьшение возможности приобретения качественного продовольствия по приемлемой цене послужило одним из факторов оттока населения. По данным за 2015 г. из общей численности населения Республики Коми на долю социально незащищенных слоев населения, в зависимости от административного района, приходилось 22-24% от общей численности жителей. В отношении этой группы населения должна осуществляться особая социальная продовольственная политика. При этом проблема продовольственной безопасности имеет три уровня [3].

Первый – обеспечение высококачественным продовольствием детей и больных, т.е. снабжение детских садов, школ, больниц. Важность обеспечения данной категории населения полноценным белком исследована в работе И. Ушачева, Л. Бондаренко [4], где указывается, что при потреблении животного белка менее 32 г в сутки у детей возникает угроза задержки развития, а в России, по данным за 2012 г., этого показателя не достигли 20% сельского населения.

Применительно к Республике Коми в целом, первый уровень – это примерно 23% потребителей. При норме потребления молока 391 кг на человека в год потребность составит примерно 78 тыс. т (856 тыс. человек × 0,23) × 391 кг. Из этого количества 30 % – цельномолочная продукция, остальная будет представлена продуктами переработки. При решении данной проблемы должна осуществляться привязка к территории. Там, где есть потребители этой категории, должна быть ферма, причем продукция с этой фермы должна закупаться дороже, во всяком случае, не дешевле продукции вчерашнего дня, а то и вообще двух-трехнедельной давности, так как благодаря коротким срокам доставки от производителя к потребителю качество местной продукции заведомо выше. В этом случае выполняется обязательство государства – обеспечение качественным продовольствием детей и больных, создаются дополнительные рабочие места в сельской местности, поступают налоги в местный бюджет, улучшается здоровье подрастающего поколения. Спецификой региона по этому уровню являются северные города. Необходимо создать молокозавод детского питания в г. Ухте, где есть предприятия, производящие продукцию с контролируемым качеством. Город имеет удобную транспортную расположенность, так как находится на пересечении транспортных сетей – автомобильных и железнодорожных.

Второй уровень – обеспечение населения республики на уровне прожиточного минимума, регламентируемого постановлением Правительства России № 54 от 28.01.2013 «Об утверждении методических рекомендации по определению потребительской корзины для основных демографических групп населения в субъектах Российской Федерации». Установлены нормы обеспечения молоком на уровне прожиточного минимума в размере 260 кг. В данном случае требуется произвести дополнительно 170 тыс. т молока (856 тыс. человек – 200 тыс. человек × 260 кг = 170 тыс. т) на конкурентной основе, за счет снижения цены. Чтобы продукт местного производства пользовался бóльшим спросом необходимо применение современных технологий, ведущих к снижению

себестоимости производимого продукта. Например, введение в рацион витаминно-травяной муки может дать существенное снижение расходов на корма вследствие замены ею дорогостоящего зерна. В республике не используются в полной мере ценнейшие кормовые угодья, представленные естественными сенокосами и пастбищами. Важно, чтобы эти новшества внедрялись быстрее, чем у конкурентов.

Третий уровень – обеспечение молоком всего населения по медицинским нормам (в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 02.08.2010 № 593-н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания»). Эта задача будет решаться в более отдаленной перспективе, после того, как будут решены две первые. Для этого потребуется дополнительно производить 87 тыс. т молока (856 тыс. человек × 391 кг – 170 тыс. т – 78 тыс. т = 87 тыс. т). Основная задача, решаемая на этом уровне, – снижение издержек потребителя на питание. Расходы потребителей должны составлять не более 15-20%, иначе при относительно одинаковом уровне зарплат будет происходить отток населения из региона.

При планировании инвестиционных программ, а также обоснование программ текущей финансовой поддержки следует исходить из нормативной величины себестоимости. Для этого показатели с наименьшей себестоимостью в хозяйствах с низкой производительностью труда должны быть отсечены. Расчет показывает, что в этом случае средняя себестоимость в АПК Республики Коми повысится на 20-30%, соответственно на эту величину и должен быть увеличен фонд бюджетной поддержки отрасли.

Использованные источники

1. **Semyashkin G.M., Semyashkin E.G.** Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 10, Number 20 (2015) pp 41086-41090 © Research India Publications. http://www.ripublication.com «Substantiation of The Size of the Absolute Rent and Keeping Its Impact on the Management Methods of Agricultural Sector».

2. Семяшкин Г.М., Семяшкин Е.Н. Влияние изъятия абсолютной ренты на жизнедеятельность сельских территорий // АПК: экономика, управление». – 2014. – № 9.

3. Семяшкин Г.М. Аграрная политика государства – основа решения социальных проблем села и развития внутреннего рынка // АПК: экономика, управление. – 2009.– № 6.

4. Ушачев И., Бондаренко Л. Социальная безопасность сельского населения // АПК: экономика, управление. – 2012. – № 5.

THE IMPACT OF SALES PRICES BY THE AMOUNT OF COST IN THE PRO-DUCTION OF MILK ON THE EXAMPLE OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF KOMI REPUBLIC

***G.M. Semyashkin**, doctor of economic sciences, professor, rector of federal state budgetary institution of additional professional education «Institute of retraining and improvement of professional skill of workers of the agroindustrial complex of the Republic of Komi»*

***Summary.** The paper shows the relationship between selling price and cost level, the necessity of changing the methods of implementation of budget support producers in the production of milk, presents the methodological rationale of the required volumes of milk production based on the objectives of food security.*

***Key words:** the cost of milk, the subsidy on the principle of cost recovery, subsidization by achieving the target rates, food security (first, second, third levels).*

УДК:378:63

АГРАРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПОИСК БУДУЩЕГО

В.Д. Козлов, *д-р экон. наук, проф. (ФГБОУ «Нижегородский региональный институт управления и экономики АПК»), e-mail: Kozlov.kovado@yandex.ru*

Аннотация. *В системе аграрного образования России исторически сложилась обширная сеть аграрных вузов, институтов дополнительного образования, колледжей и техникумов в сельской местности, научно-исследовательских институтов системы Академии наук, центров селекции и племенных хозяйств, организаций сельскохозяйственного консультирования и др. Это огромный потенциал с развитой материальной базой, научными школами, многочисленными специалистами разной квалификации. Задача использовать эти возможности, соединив все наличные ресурсы в эффективную сеть. Для этого нужна институциональная реформа. Понимая под «институтами» правила и механизмы взаимодействия существующих организаций и людей в них занятых.*

Ключевые слова*: агрообразование, сетевые взаимодействия, экстеншн сервис, поиск будущего.*

В Нижегородской области 683 сельскохозяйственных предприятия, но в клуб лидеров входит не более 30. Их возглавляют незаурядные, умные, энергичные, ответственные, харизматичные, целеустремленные, терпеливые, любящие свое дело руководители. Рядом с ними работают, как правило, отличные специалисты. Такой руководитель не только не боится, но и предпочитает, иметь в качестве соратников более умных и успешных людей. Это новаторы или ранние последователи инновационных идей и лучших мировых и отечественных практик.

Возникает вопрос, как добиться «расширенного воспроизводства» именно таких лидеров, таких специалистов? Ведь современное сельское хозяйство – это высокие технологии (космос, генетика, робототехника, дроны, биотехнологии, эффективные системы управления и т.д.).

Шестой технологический уклад неразрывно связан с сетевыми технологиями, диджитализацией, эффективными коммуникациями.

Модель системы агрообразования в России приведена на рис. 1.

Рис. 1. Модель системы агрообразования

По нашему мнению, слабостью отечественной системы управления знаниями является финальное звено – внедрение. Сравнивая мировую практику, следует заметить, что служба внедрения сельскохозяйственных знаний – экстеншн сервис (*extension service*), например, в США, существует с 1862 г., когда федеральное правительство предоставило отдельным колледжам финансирование программ, направленных на специ-

альное образование фермеров. Служба предназначалась для распространения знаний и обучения земледельцев новым приемам ведения сельского хозяйства.

На сегодняшний день это разветвленная сеть организаций, в которых заняты тысячи ученых, специалистов и агентов-консультантов [1]. Внедрение инноваций проводится по сегментам и в определенной последовательности. Так в качестве образцов и «играющих тренеров» выступают «новаторы» и «ранние последователи» (рис. 2).

Рис. 2. Система дифференциации групп в экстеншн сервис

Современная реформа образования в России, с масштабной «оптимизацией», слияниями и поглощениями учебных заведений, выделением федеральных исследовательских и региональных опорных вузов, мониторингом и рейтингованием, в очередной раз упускает цикл ВНЕДРЕНИЕ. Вопрос: если есть исследовательские университеты, почему нет внедренческих институтов?

Среди индикаторов мониторинга деятельности вузов отсутствует главный целевой показатель экономики знаний – превращение знания в стоимость.

Александр Прохоров в книге «Русская модель управления» [3] называет этот феномен «мобилизационным менеджментом»: «Любую выполняемую в нашей стране работу можно было бы сделать дешевле и с лучшими результатами. Это общеизвестно, и каждый в глубине души знает, что свою работу он выполняет неважно и его организация тоже работает неправильно, а уж про государство и говорить нечего. Семья покупает не то, что нужно, деньги тратит неоптимальным образом. Фирма работает неоптимальным образом. И в общественных организациях все не «по уму», и в школах и вузах учат не тому, что нужно, да и тому плохо учат. Об этом слагаются анекдоты и песни, снимаются фильмы и ставятся спектакли. Русские весьма самокритично оценивают эффективность своих действий, а ведь, в конечном счете (на большом временном отрезке) народ всегда прав. Но, с другой стороны, это не мешает нашим соотечественникам самоуверенно считать, что в их системе управления, как и во всем образе жизни, есть существенные преимущества. И если мы посмотрим на достигнутые результаты, то обнаружим, что преимущества действительно есть – конечные цели, которые ставят перед собой страна в целом, государство или крупная социальная группа, как правило, достигаются. «Истинный защитник России – это история: ею в течение трех столетий неустанно разрешаются в пользу России все испытания, которым подвергает она свою таинственную судьбу», – писал об этом Ф. И. Тютчев»» (Из главы «Парадокс русского управления: неэффективность и результативность») [3].

Парадокс поведения и в том, что, стремясь к будущему комфорту, достигая его, человек расслабляется, перестает напрягать силы и средства и начинает терять пас-

сионарность, драйв. «Старость наступает тогда, когда место мечты занимают сожаления». Это не возрастное явление. Первое десятилетие 2000-х годов позволило, по меньшей мере 60% россиян, достичь триединой мечты советского человека: машина, квартира (дом) в собственности и поездки (учеба, отдых) за границей. Это была основа «социального контракта» с властью. Гарантия доверия и терпения большинства.

С 2014 г. ситуация начала меняться. Снова необходимы перемены, новые источники развития. Геополитическая ситуация расставила акценты, первоочередные цели включают в себя: безопасность, независимость, импортозамещение. Это макроэкономический, макросоциальный, макрополитический контекст.

Разброс результативности, производительности и эффективности может составлять порядковые величины. Например, надои на одну корову в Нижегородской области различаются в 5-6 раз, урожайность картофеля в 7-8 раз, причем в одном почвенно-климатическом районе.

Россия ввозит 3 млн т мяса. Одна из самых маленьких областей – Белгородская, которая по площади занимает 67 место среди 83 субъектов Федерации, производит больше 1 млн т мяса. На втором месте гигантский Краснодарский край, который производит 450 тыс., т. е. отстает более чем в 2 раза. Ставропольский край отстает в 3 раза, Московская область – в 6 раз и т. д. Почему опыт Белгородской области не востребован в других областях?

Темпы роста зависят от локомотивов в экономике. Главный из них – экономика знаний, инвестиции в человека: наука, образование, информационные технологии, биотехнологии и здравоохранение. Доля экономики знаний в создании валового продукта в России – 15%, в СССР она составляла 20-25%. Сейчас доля экономики знаний в Западной Европе – 35%, в США – 40%, она растет быстрее валового продукта и тянет другие отрасли за собой.

«На 2/3 наш экономический рост, в конечном счете, зависит от того, что называется «человеческий капитал». По оценке Мирового банка, человеческий капитал в России составляет порядка 200 тыс. долл. на человека, или 30 трлн долл. на страну. При этом с учетом наших особенностей (большая территория, много природных богатств) в России весьма низкая доля человеческого капитала в национальном богатстве – 50%, тогда как в США – 78%, в развитых странах, включая Европу – 79%, а во всем мире – 68%. Мы человеческий капитал недооцениваем, не вкладываем в него средства. У нас экономика знаний не растет быстрее валового продукта, у нас нет локомотива!» [4].

Послевоенная урбанизация в России стремительно поменяла доли проживающих в городе и сельской местности (80% и 20%). Причем в сельскохозяйственном производстве в среднем занято 5-8% сельского населения. Аграрии утратили селообразующую роль. Устойчивое развитие сельских территорий требует новых концептуальных и демографических решений.

Современный агропромышленный комплекс (АПК) обеспечивает продовольственную безопасность страны только при гармоничном развитии трех его секторов:

1. Производство средств производства для сельского хозяйства (тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, минеральные удобрения и химические средства, оборудование для переработки сельскохозяйственной и пищевой продукции и т.д.) – 33% валового продукта АПК;

2. Собственное сельхозпроизводство – 6% валового продукта АПК (число занятых – 2,6 млн чел.);

3. Переработка, хранение, транспортировка и реализация сельхозпродукции (61% валового продукта АПК (число занятых – 17 млн чел.).

Использованные источники

1. **Черняков Б.А**. Американское фермерство XXI век. – М.: Худож. лит., 2002.
2. **Козлов В.В., Козлова Е.Ю.** Инновационный менеджмент в АПК :учебники. – М.: Инфра, 2015.
3. **Прохоров А.П**. Русская модель управления. – М.: ЗАО «Журнал Эксперт», 2002. – 376 с.
4. **Аганбегян А.** В поисках локомотива // Аграрное обозрение. – 2016. – №1. – С. 9-10.

AGRARIAN EDUCATION: SEARCH OF THE FUTURE

***V.D. Kozlov**, Doctor of Economics, professor (FGBOU «The Nizhny Novgorod regional institute of management and economy of agrarian and industrial complex»)*

***Summary**. In system of agrarian formation of Russia there was historically an extensive network of agrarian HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS, institutes of additional education, colleges and technical schools in rural areas, research institutes of system of Academy of Sciences, the centers of selection and breeding farms, the organizations of agricultural consultation and so forth. If to carry out an assessment is a huge potential with the developed material resources, schools of sciences, numerous experts of different qualification. A task to use these opportunities, having connected all cash resources in an effective network. Institutional reform is for this purpose necessary. Understanding as "institutes" of the rule and mechanisms of interaction of the existing organizations and people in them busy.*

***Key words**: agroeducation, network interactions, extension service, search of the future.*

УДК 631.155.6 (470.43)

ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРАРНОГО КЛАСТЕРА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ

***Р.В. Некрасов**, зав. кафедрой «Экономика и организация агропромышленного производства», канд. экон. наук (Самарский государственный экономический университет), e-mail: nekrasov-r@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены изменения в системе государственной поддержки аграрного кластера Самарской области в условиях экономических санкций. Предложены и обоснованы направления повышения эффективности бюджетных расходов на поддержку АПК в масштабах страны и региона.*

***Ключевые слова**: санкции, импортозамещение, Самарская область, аграрный кластер, государственная поддержка.*

Государственная поддержка является одним из наиболее значимых факторов, который определяет финансовое положение и инвестиционную привлекательность агропроизводства. В этой связи в современных условиях особую актуальность приобретает задача разработки, обоснования и реализации мер государственной поддержки, способных обеспечить наиболее быстрое и эффективное выполнение мероприятий по импортозамещению в АПК с учетом региональной специфики [1].

Развитие аграрного кластера Самарской области является одним из основных стратегических приоритетов региональной социально-экономической политики. Только в 2013-2015 гг. на поддержку сельхозтоваропроизводителей региона было выделено около 16,4 млрд руб. бюджетных средств (см. табл.).

Государственная поддержка АПК Самарской области, млрд руб.

Источники финансирования	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г. (на 01.06)	2015 г. к 2013 г., %
Федеральный бюджет	2,1	2,0	2,4	1,9	90,5
Областной бюджет	3,1	4,0	2,8	2,3	74,2
Итого	5,2	6,0	5,2	4,2	80,8

Однако в 2016 г. в условиях экономического кризиса возможности бюджета Самарской области по поддержке аграриев резко снизились. Так, в 2016 г. была приостановлена реализация областных ведомственных программ по развитию молочного животноводства, птицеводства, свиноводства, картофелеводства и овощеводства, производства овощей закрытого грунта. Значительно сокращены объемы финансирования мероприятий по субсидированию части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на приобретение сельскохозяйственной техники и племенного скота, финансирование региональной программы «Велес» по предоставлению товарных кредитов на приобретение товарного и племенного скота на льготных условиях [2], финансированию строительства животноводческих комплексов и объектов мелиорации в государственных унитарных предприятиях Самарской области.

Положительные результаты в развитии сельскохозяйственного производства в регионе были достигнуты во многом за счет реализации региональных мер государственной поддержки, которые дополнили мероприятия Госпрограммы развития сельского хозяйства [3]. Так, в течение 2010-2015 гг. в продуктивный оборот было возвращено около 300 тыс. га пахотных земель, поголовье коров в хозяйствах всех категорий увеличилось на 10,5 тыс. голов, при государственной поддержке было приобретено 3629 ед. сельскохозяйственной техники на общую сумму 15,5 млрд руб., в том числе 2441 трактор и 1050 зерноуборочных комбайнов, по программе «Велес» было поставлено 17 тыс. голов скота, с государственной поддержкой было реконструировано 20 животноводческих ферм молочного направления, а удельный вес племенного скота в структуре поголовья увеличился с 7 до 17% [4]. Следует особо отметить, что региональные меры государственной поддержки носили массовый характер и были доступны широкому кругу получателей, что положительно влияло на мотивацию аграриев, стимулируя их инвестиционную деятельность.

Финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей Самарской области улучшилось (см. рис.).

Финансовые результаты деятельности сельхозтоваропроизводителей Самарской области

Благодаря государственной поддержке, в 2015 г. общий объем чистой прибыли, полученной сельхозтоваропроизводителями Самарской области, составил 7,3 млрд руб. при уровне рентабельности 37,8%, что является одним из самых высоких показателей в стране. При этом 93% сельскохозяйственных товаропроизводителей региона закончили год с прибылью.

В целях недопущения снижения объемов государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей система государственной поддержки АПК Самарской области в 2016 г. была переориентирована на максимальное привлечение в регион средств федерального бюджета. В региональный аграрный бюджет была включена такая статья расходов, как субсидирование прямых затрат на строительство и модернизацию объектов АПК, таких как молочные фермы, картофеле-, овоще- и фруктохранилища, селекционно-семеноводческие комплексы и оптово-распределительные центры [5]. На эти цели предусмотрено 50 млн руб., что, в соответствии с установленным уровнем софинансирования, позволяет привлечь на данные цели 950 млн руб. средств федерального бюджета и поддержать проекты с суммарным объемом инвестиций 5 млрд руб. В настоящее время в Минсельхозе России уже прошел отбор проектов молочного комплекса на 1000 голов дойного стада и комплекса по производству семян зерновых, зернобобовых, технических и травяных культур. До конца года региональные сельхозтоваропроизводители планируют завершить строительство 1 га теплиц, двух хранилищ для овощей и картофеля, двух семеноводческих комплексов.

Однако указанная мера государственной поддержки охватывает очень ограниченный круг получателей. В частности, при строительстве животноводческих ферм молочного направления на поддержку могут рассчитывать проекты с поголовьем 400 молочных коров и более для вновь строящихся объектов и 200 коров – для модернизируемых. При средней стоимости одного скотоместа примерно в 500 тыс. руб. потребность в инвестициях только на маточное поголовье, не считая шлейфа молодняка, составляет 200 млн руб. для новой фермы на 400 голов. Привлечь такой объем средств для небольших сельхозтоваропроизводителей и фермерских хозяйств не представляется возможным из-за отсутствия залоговой базы и соответствующих денежных оборотов. Это сдерживает развитие животноводческих ферм семейного типа, которые, например, в США являются основными поставщиками цельного молока на рынок [6].

В условиях, когда уровень продовольственной безопасности по молоку в стране обеспечен только на 81%, необходимо создавать более действенные стимулы к наполнению рынка. По нашему мнению, порог по поголовью для вновь строящихся и модернизируемых животноводческих ферм молочного направления следует снизить до 50 голов, что позволит более активно использовать возможности государственной поддержки со стороны субъектов малого и среднего сельского предпринимательства. В частности, в Самарской области среднее поголовье коров на молочной ферме по итогам 2015 г. составило 277 голов, при этом 70% от общего количества молокопроизводящих хозяйств имеют поголовье менее 200 голов.

Еще одним резервом увеличения объемов производства молока в условиях импортозамещения является расширение масштабов реализации мероприятий «Поддержка начинающих фермеров» и «Развитие семейных животноводческих ферм» [3]. Благодаря указанным мерам государственной поддержки, фермеры Самарской области увеличили производство молока в 2015 г. по сравнению с 2010 г. в 8 раз.

Также проблему производства молока невозможно решить без улучшения племенных качеств поголовья. Учитывая сложившиеся на сегодняшний день цены на племенной скот, особенно завозимый по импорту, его приобретение в настоящее время весьма проблематично. Осязаемый эффект от мероприятий по созданию селекционно-генетических центров и массового распространения практики эмбрионального оплодотворения может быть получен только в среднесрочной перспективе. В этой связи на федеральном уровне на условиях софинансирования из бюджетов субъектов Федера-

ции целесообразно ввести такую меру государственной поддержки, как субсидирование не менее 25% затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на приобретение племенного скота. Это позволит существенно облегчить комплектование строящихся и модернизируемых животноводческих ферм высокопродуктивными животными и значительно ускорить решение проблемы импортозамещения.

Не менее серьезной проблемой для российского АПК, которую невозможно решить без государственного участия, является необходимость технической и технологической модернизации производства. В соответствии с Правилами предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1432, предоставляются субсидии производителю сельскохозяйственной техники, которые отпускают технику сельхозтоваропроизводителям со скидкой 25% [7]. В сложившихся условиях более эффективно предоставлять субсидии непосредственно сельскохозяйственным товаропроизводителям, приобретающим любые сертифицированные машины и оборудование отечественной сборки с уровнем локализации не менее 70%. Это позволит усилить конкуренцию между организациями сельхозмашиностроения за счет стимулирования спроса на продукцию малых инновационных предприятий, продукция которых интересна местным аграриям. При этом целесообразно предоставлять указанную поддержку на условиях софинансирования из региональных бюджетов.

Использование комплексных мер государственной поддержки АПК на федеральном и региональном уровнях позволит стимулировать ускоренную реализацию проектов импортозамещения и обеспечить продовольственную безопасность страны.

Использованные источники

1. **Некрасов Р.В.** Развитие аграрных кластеров как стратегическое направление политики импортозамещения // Проблемы развития предприятий: теория и практика [Текст]: матер. 13-й Междунар. науч.-практ. конф., 27-28 нояб. 2014 г./ [редкол.: Г.Р. Хасаев, С.И. Ашмарина (отв. ред.) и др.]. – Ч. 3. – Самара: изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2014. – 340 с. – С. 101-104.

2. Терминал удаленного доступа. URL: http://gup-veles.ru/service (дата обращения 25.04. 2016).

3. Терминал удаленного доступа. URL: http://www.mcx.ru/ documents/document/ show/ 22026.htm. (дата обращения 25.04. 2016).

4. Терминал удаленного доступа. URL: http://www.mcx.samregion.ru/info/ messages/5960/ (дата обращения 30.04. 2016).

5. **Ткачев А.Н.** Десять шагов к продовольственному благополучию // Информ. бюл. Минсельхоза России. – 2016. – №2 – С. 7-15.

6. Аграрный сектор и продовольственная безопасность в США в начале XXI века / Под ред. О.Г. Овчинникова. – М., 2015. – 474 с.

7. Терминал удаленного доступа. URL: http://www.mcx.ru/documents/ document/v7_show/22033.htm (дата обращения 25.04. 2016).

TRANSFORMATION OF THE STATE SUPPORT OF AGRICULTURAL CLUSTER OF SAMARA REGION IN THE ECONOMIC SANCTIONS

Nekrasov R.V., *head of the department of economy and organization of agro-industrial production, Candidate of Economic Sciences (Samara state economic university*

Summary. *The article describes the changes in the system of state support for the agricultural cluster of Samara region in terms of economic sanctions. Proposed and the directions of increase of efficiency of budget expenditures, agricultural sector support across the country and the region.*

Key words: *the sanctions, import substitution, Samara region, the agricultural cluster, government support.*

УДК 631.3:658.567.1

УТИЛИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

***В.Ф. Федоренко**, директор, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН*
(ФГБНУ «Росинформагротех»), fgnu@rosinformagrotech.ru
***А.А. Михалев**, академик РАН*

***Аннотация:** Рассмотрены приоритетные направления совершенствования системы утилизации самоходной техники, включая сельскохозяйственные машины. Уделено внимание экономической базе для создания системы утилизации техники, отечественному и мировому опыту утилизации техники. Даны рекомендации по формированию и реализации системы «Сельхозрециклинг».*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственная техника, утилизация, сельхозрециклинг.*

В большинстве стран мира проблема размещения и утилизации различных видов отходов имеет первостепенное значение. В связи с отсутствием достаточных площадей для захоронения отходов в технически развитых странах все чаще используются термины «кризис свалок» и «кризис отходов» [1-3].

За последние 20-30 лет проблема, связанная с образованием отходов, особенно обострилась. Причины этого не столько темпы прироста населения, сколько повышение уровня его жизни и рост потребностей. Если численность населения планеты ежегодно возрастает на 1,5-2%, то объем мусорных свалок – на 6%, т. е. количество отходов растет в 3-4 раза быстрее. Изменились состав и класс опасности отходов.

По данным Росприроднадзора, в России только в 2010 г. образовалось 3,7-3,9 млрд т отходов, из них около 2,6 млрд т – промышленные; 700 млн т – жидкие отходы птицеводства и животноводства; 35-40 – твёрдые бытовые (ТБО); 30 – осадки сточных вод; 3 млн т – медицинские отходы. Общий объем неутилизированных (накопленных) отходов составляет 82 млрд т, из них более 1,5 млрд т – высокотоксичные. Количество отходов увеличивается с каждым годом.

Из всего количества отходов промышленной переработке подвергается 1,3-3%, остальное вывозится на свалки и полигоны для захоронения. Утилизируемые отходы представляют собой серьезный источник загрязнения, однако при правильной организации управления отходами и рациональных технологиях переработки они могут стать важным источником ресурсов.

Необходимость решения проблемы, связанной с образованием отходов, вызвала появление самостоятельного направления природоохранной политики, включающего в себя развитие методов утилизации, а также стимулирование мероприятий по вовлечению отходов в хозяйственный оборот и предотвращению их образования «управление отходами» (от англ. «*waste management*»).

Острота данной проблемы связана с глобальными масштабами образования отходов. Поэтому инновационные технологии оптимизации утилизации отходов и их переработки, получившие название экорециклинга, являются актуальными не только для России, но и для всего мирового сообщества.

Следует отметить, что распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.03.2014 №398-р утвержден комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий. В соответствии с приказом Минпромторга России от 31 марта 2015 г. № 665 «Об утверждении Методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии» (НДТ) одним из основных критериев выбора является оценка по показа-

телям наименьшего уровня негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции.

Для выявления использования в технологических процессах веществ, в наименьшей степени опасных для человека и окружающей среды, либо веществ, распространение которых ограничено международными соглашениями, рекомендуется провести оценку мер, направленных на предотвращение или сокращение выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты и почву, возникающих в результате реализации деятельности, включая меры, касающиеся сокращения образования отходов, для обеспечения общего высокого уровня защиты окружающей среды. При обращении с отходами, образующимися в ходе технологических процессов, рекомендуется принимать во внимание следующее:

• промышленные процессы сопровождаются образованием твердых и жидких отходов, которые могут быть переработаны и размещены либо в месте образования отходов, либо вывезены с предприятия для переработки и/или размещения в другом месте;

• рекомендуется считать приоритетным максимально возможное предотвращение образования отходов и использование малоотходных технологий и технологий, позволяющих осуществлять утилизацию и переработку отходов в месте их образования. В случаях, когда с технической или экономической точки зрения предупредить образование отходов невозможно, они должны быть размещены таким образом, чтобы исключить или минимизировать негативное воздействие их на окружающую среду;

• при сравнении альтернативных технологий, в результате которых образуются отходы, рекомендуется проводить анализ количества образующихся отходов, их состава и возможного воздействия на окружающую среду. При проведении инвентаризации отходов, образующихся в результате каждой из рассматриваемых существующих технологий, рекомендуется разделить отходы на три категории: инертные, неопасные, опасные.

При определении технологии в качестве НДТ рекомендуется проводить оценку опасности воздействия на почву веществ, вовлекаемых в технологические процессы (используемых) и образующихся в результате их проведения. Оценка проводится в соответствии со степенью опасности вещества.

Структура технологического цикла утилизации отходов машин включает в себя сбор отходов, транспортирование, сортировку, обезвреживание, рециклинг (использование/переработка), размещение (хранение/ уничтожение) и повторное использование.

Сбор, утилизация компонентов автомобилей и их использование осуществляются в шесть этапов на соответствующих типах объектов.

Первый этап – сбор вышедшей из эксплуатации техники на площадках сбора, где должны проводиться работы по хранению объектов утилизации и учёту получаемых и выбывающих объектов. Эта информация должна передаваться для анализа и хранения в информационную систему.

Второй этап проводится на предприятиях по осушению, демонтажу ВЭТ и сортировке компонентов с соблюдением требований производителей машин, касающихся технологий проведения данных работ. Технологии осушения и демонтажа, как и технологии сбора и накопления ВЭТ, зависят от характеристик предприятий (пунктов), где осуществляются эти процессы. Если эти предприятия самостоятельно не занимаются сбытом получаемых компонентов машин, то их деятельность также требует дотаций. По своей организационно-технологической структуре эти предприятия разделяются на демонтажеров первого и второго уровня (табл. 1).

Таблица 1

Состав участников системы утилизации и краткая характеристика проводимых ими работ

Участники процесса	Типовой элемент	Особенности функционирования
Сборщики отходов	Площадка сбора ВЭТ	Накопление и юридическое оформлением ВЭСХТО (БрСХТО), с последующей отгрузкой их демонтажерам
	Ремонтно-технические предприятия	ТОиР техники и накопление ОЭСХТО с последующей передачей перевозчикам или реализацией
Перевозчики ВЭСХТО и ОЭСХТО	Транспортное подразделение	Перевозка ВЭСХТО и ОЭСХТО: от владельца до площадок сбора; от площадок сбора до демонтажёров; перевозка компонентов от демонтажеров к переработчикам
Демонтажеры первого уровня	Площадки сбора и частичного демонтажа ВЭТ	Накопление и юридическое оформление ВЭСХТО, а также частичный её демонтаж
Демонтажеры и переработчики второго уровня	Демонтажеры ВЭТ	Демонтаж ВЭСХТО, в том числе селекция компонентов техники по группам материалов и их пакетирование
	Восстановители компонентов ВЭТ	Восстановление изношенных узлов, деталей и компонентов для повторного использования по прямому назначению
Специализированные предприятия	Шредерная переработка ВЭТ	Заготовка и переработка компонентов техники, в основном лома металлов
	Предприятия по переработке компонентов техники	Заготовка и переработка шин, аккумуляторов, пластмасс и др.
Перевозчики отходов		Перевозка отходов от демонтажёров до полигонов захоронения
Утилизаторы отходов производства и потребления	Полигоны захоронения отходов утилизации	Захоронением компонентов машин, не пригодных к повторному использованию
Потребители вторичных ресурсов	Предприятия, использующие рециклированные компоненты машин	Производство продукции с использованием рециклированных материалов

Третий этап – транспортировка – один из важнейших и наиболее трудоёмких этапов в системе утилизации, поскольку в значительной мере определяет общие затраты на проведение всех остальных этапов утилизации и стоимость материалов, получаемых после переработки компонентов машины. Логистика является проблемным этапом утилизации и требует постоянных дотаций. Наиболее приемлемым считается вариант,

когда транспортников субсидируют специализированные предприятия по переработке компонентов машин. Например, переработчики лома металлов имеют свои парки машин, на которых лом металлов перевозится от заготовителей на эти предприятия.

Четвёртый этап утилизации проводится на специализированных предприятиях, где компоненты машины перерабатываются в материалы, пригодные для вторичного использования. Для различных компонентов машины применяются различные технологии, по своей сложности не уступающие технологиям производства и ремонта машин. Эти технологии постоянно совершенствуются в направлениях максимального рециклирования материалов, входящих в состав машины, и обеспечения требований по защите здоровья людей и сохранения окружающей среды. С точки зрения уменьшения логистических затрат целесообразно совмещать первые три типа объектов в рамках одного перерабатывающего предприятия. В последнее время за рубежом появились комплексные предприятия по осушению, демонтажу ВЭТ, шредерному измельчению и переработке отдельных компонентов.

Пятый этап связан непосредственно с уничтожением отходов, которые невозможно рециклировать, либо их рециклинг в данный момент нецелесообразен по экономическим или другим причинам. Такие отходы сжигают или производят их захоронение на специальных полигонах для размещения неутилизируемых отходов с соблюдением соответствующих норм и требований.

Чаще всего эти отходы размещаются как ТБО с применением соответствующих технологий.

Шестой этап обеспечивает использование рециклированных материалов для производства новых товаров.

В технически развитых странах разработаны и используются эффективные технологии рециклинга автостекла, пластмасс, рабочих жидкостей и других компонентов.

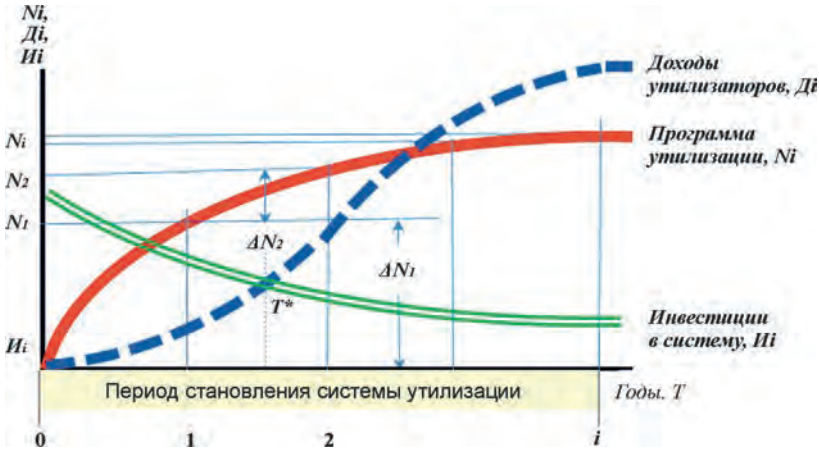
При моделировании исходили из того, что парк самоходной техники в последние два-три года имеет тенденцию незначительного роста. Соответственно, количество ежегодно выводимой из эксплуатации техники N_i, которая должна быть утилизирована, также должно быть относительно стабильным. Другими словами, необходимо определить мощность системы утилизации, исходя из парка утилизируемых машин. Зная эту мощность и экономические возможности организации, создающей эту систему, можно сформировать стратегию постепенного развития системы утилизации и, в первую очередь, последовательность и объёмы создания объектов инфраструктуры, которая, постепенно наращивая мощности, обеспечит в дальнейшем переработку планируемых объёмов ВЭТ.

Создать отрасль утилизации техники за один год невозможно. Она должна развиваться постепенно, год за годом увеличивая мощности на величину ΔN_i (см. рис.).

В первый год (годы) функционирования отрасли величина N_1 может быть достаточно большой за счёт использования уже имеющихся мощностей с одной стороны и накопившейся не утилизированной ранее техники.

В последующие годы, по мере развития системы ежегодный прирост мощностей предприятий по переработке ВЭТ ΔN_i будет постепенно снижаться, и в момент времени T_i система достигнет проектной мощности N_i.

Малая интенсивность роста мощности системы, ΔN чревата увеличением периода её становления. Это приведёт к накоплению машин, ожидающих утилизации со всеми вытекающими последствиями. Сокращение периода становления системы можно обеспечить повышением интенсивности роста мощности системы, но это потребует увеличения инвестиций *И*, особенно на начальных этапах её становления.



Модель развития системы утилизации

В общем случае при наличии информации о динамике накопления парка ВЭТ и стоимости работ по формированию системы задача расчёта оптимального периода T_i, при котором инвестиции *И* на создание системы и потери от машин, не утилизированных по причине недостаточной мощности системы, будут минимальны, не представляет особой трудности.

При правильно построенной стратегии развития системы утилизации величина, *N* на каждом этапе будет уменьшаться, и в момент времени T_i мощность системы стабилизируется и будет максимальной, обеспечивающей утилизацию всей выводимой из эксплуатации техники в количестве N_i.

Важным моментом, привлекающим инвесторов к участию в создании определённых элементов системы утилизации, является прибыльность проводимых работ. Как видно из рис. 2 в момент *T**, инвестиции сравняются с доходами и с этого момента, ещё задолго до полного формирования системы, инвесторы начнут получать прибыль.

К моменту T_i потребности в инвестициях существенно уменьшатся и стабилизируются на величине $И_i$, достаточной для поддержания системы в рабочем состоянии. Такая картина складывается в странах, использующих для формирования системы утилизации ВЭТ экономические ресурсы, получаемые от утильсбора.

Использованные источники

1. **Соловьев С.А., Федоренко В.Ф.** и др. Утилизация сельскохозяйственной техники: проблемы и решения. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 172 с.

2. **Федоренко В.Ф.** Российские аналоги зарубежной с.-х. техники, импортозамещение агрегатов, запасных частей и расходных материалов / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, П.И. Бурак, Н.П. Мишуров, И.Г. Голубев, В.Я. Гольтяпин, В.Н. Кузьмин, В.М. Пронин, С.Н. Кислев, Ю.А. Конкин. – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2015.

3. **Черноиванов В.И., Герасимов В.С., Соловьев Р.Ю., Черноиванов А.Г., Буряков С.А., Русаков А.Н., Голубев И.Г.** Утилизация в системе обновления сельскохозяйственной техники в АПК. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 123 с.

4. **Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В**. Рециклинг отходов в АПК. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 296 с.

UTILIZATION OF AGRICULTURAL MACHINERY

V.F. Fedorenko, *director, corresponding member of the Russian Academy of Sciences (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*
A.A. Mikhalev*, academician of the Russian Academy of Sciences*

Summary: *The priority directions of improvement of system of utilization of self-propelled equipment, including farm vehicles are considered. The attention is paid to an economic basis for creation of system of utilization of equipment, to domestic and international experience of utilization of equipment, domestic and international experience of utilization of equipment. Recommendations about formation and realization of the Selkhozretsikling system are made.*
Key words: *agricultural machinery, utilization, agricultural recycling.*

УДК 631.3.02.004.67-192

К ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Л.И. Кушнарев*, проф. кафедры МТ-13, д-р техн. наук (ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана), e-mail kushnarevl@mail.ru;*
А.В. Чепурин*, доцент кафедры «Технический сервис машин и оборудования», канд. техн. наук, e-mail av.tchepurin@yandex.ru;*
А.С. Ефимов, *инженер, e-mail: av.tchepurin@yandex.ru (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева)*

Аннотация. *Приведены основные результаты сравнительной оценки форм и методов организации технического сервиса в современных условиях, на основании которых сделан обоснованный вывод об острой необходимости и целесообразности разработки и внедрения фирменного метода технического сервиса, обеспечивающего высокий уровень качества изготовления отечественных машин и оборудования, требуемую надежность и эффективность в реальных условиях производственной эксплуатации.*
Ключевые слова: *машины и оборудование, работоспособность, наработка на отказ, технический сервис, формы и методы организации, качество изготовления, надежность, эффективность.*

Сельскохозяйственное производство является основным потребителем сельскохозяйственной техники: тракторов и автомобилей, зерно- и кормоуборочных комбайнов, сельскохозяйственных машин и орудий, ремтехматериалов и запасных частей, нефтепродуктов и другой продукции производственно-технического назначения [1-3].

Как показывают результаты исследований, огромные производственные мощности обслуживающих предприятий выполняли реально для агропредприятий только 5-15% (в зависимости от формы организации техсервиса) требуемого суммарного объема работ по техническому сервису машин и оборудования, остальная их часть выполнялась агропредприятиями самостоятельно. Но услуги и работы, выполняемые предприятиями технического сервиса, как правило, были технологически самыми ремонтосложными.

В последние годы агропредприятия вынуждены практически весь объем работ по техническому сервису выполнять собственными силами и средствами на собственной ремонтно-технической базе, зачастую неприспособленной и неукомплектованной необходимым ремонтно-технологическим оборудованием. При этом потребности в техническом сервисе машин и оборудования не уменьшились, а скорее возросли. Средне-

годовой объем работ по техническому сервису эталонного трактора (ВТ-100 или ДТ-75М) в пределах срока службы в хозяйствах составляет около 480 чел.-ч, а за пределами срока службы он возрастает, по данным ГОСНИТИ, в 1,5-2,5 раза. Средняя наработка тракторов на отказ в реальных условиях эксплуатации в пределах срока службы составляет 70-85 усл. эт. га, комбайна – 9-25 физ. га, сложного животноводческого оборудования – 35-60 ч работы, грузового автомобиля – 3-3,6 тыс. км пробега.

Естественно, что такие показатели надежности вызывают значительные простои машин и оборудования по техническим причинам (25-40 % рабочего времени), что негативно отражается на продуктивности животных и урожайности культур, существенно снижая объемы производства качественной сельскохозяйственной продукции и эффективность производственно-хозяйственной деятельности агропредприятий [4-5].

Сельскохозяйственному производству, учитывая складывающиеся международные экономические отношения, нужны современная качественная и надежная отечественная техника, машины и оборудование. Технологически в рамках такого государства как Российская Федерация эти задачи решаемы. Предприятиям машиностроения, даже имеющим не самое современное технологическое оборудование, возможно уже сегодня обеспечить существенное повышение качества изготовления и показателей надежности машин и оборудования российского производства.

Решение этой задачи нетрадиционно и лежит скорее не в быстром революционном техническом и финансовом оснащении машиностроительного производства, а в организационно-технологическом и организационно-экономическом обеспечении процессов проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации (т.е. всего жизненного цикла) машин и оборудования, направленных на удовлетворение реальных требований их потребителей. Увеличение спроса на качественную и надежную отечественную технику позволит обоснованно увеличить цены, объемы производства машин и оборудования и эффективность производства заводов-изготовителей. Но в любом случае, как показывают расчеты, эти цены будут сопоставимы с качественными показателями машин и существенно ниже лучших зарубежных аналогов. Потребители качественной и надежной сельскохозяйственной техники, машин и оборудования получат экономические выгоды при их использовании от снижения потребностей в технике и ее техническом сервисе [6].

Практическая реализация требует разработки и внедрения организационно-экономического внедрения полноформатного фирменного технического сервиса. Только для агропредприятий, предприятий сельхозмашиностроения и технического сервиса суммарный годовой экономический эффект может превысить 250 млрд руб. При этом предлагаемые к внедрению результаты исследований и разработанный организационно-экономический механизм создают требуемые экономические условия для ускоренной технологической модернизации производства, повышения качества, надежности и конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной техники, машин и оборудования [7-9].

Авторский коллектив предлагает к внедрению на предприятиях федерального и регионального машиностроения, технического сервиса и потребителей техники, машин и оборудования представленные результаты инновационной научно-исследовательской работы по направлению «Процессы реновации машин и оборудования на основе фирменного технического сервиса».

Особо необходимо отметить, что полученные результаты исследований предусматривают внедрение фирменного технического сервиса в реальных условиях свободных рыночных отношений при рациональном уровне участия, контроля и регулирования этих процессов государства.

Результаты исследований и мировой опыт показывают, что дальнейший рост качества и надежности отечественных машин и оборудования, их конкурентоспособности возможен только при внедрении фирменного метода технического (сопровождения) сервиса, когда фирма-производитель активно участвует в обеспечении работоспособности машин и оборудования не только в гарантийный период, но и в течение всего жизненного цикла.

Наличие прямой и обратной связи между изготовителем, потребителем и техническим представителем изготовителя обеспечивает повышение технического уровня, основных параметров надежности и эффективности машин и оборудования, в первую очередь, безотказности и ремонтопригодности, снижение затрат материальных, денежных и трудовых ресурсов на производственную и техническую эксплуатацию машин и оборудования.

Дилерский технический центр максимально приближен к сфере использования машин и оборудования, принимает участие в организации их эффективного использования, изучает потребности в них и дополнительной оснастке и приспособлениях, возможности расширения номенклатуры выполняемых ими технологических операций, обучает пользователя правильным приемам выполнения работ. При организации работ по обслуживанию и ремонту машин и оборудования он не только стремится быстро и качественно их выполнить, но и определить причины возникновения отказов и таким образом их полностью исключить при проектировании и доработке конструкции, определить потребности в запасных частях и материалах на эти работы. Эта информация передается изготовителю незамедлительно и учитывается им.

Выполнение сложных ремонтных работ (ремонт машины, оборудования, в том числе полнокомплектный, агрегата, узла, восстановление деталей), требующих значительных трудозатрат, специального и дорогостоящего оборудования, специалистов-ремонтников высокой квалификации и т.д., центр организует в мастерских или на заводах фирмы.

При переходе на фирменный метод обслуживания, когда изготовитель несет полную ответственность за обеспечение работоспособности своих машин в течение всего срока их службы непосредственно перед потребителями своей продукции и партнерами по техническому сервису, он также будет заинтересован в повышении качества и надежности своей продукции. На постоянное повышение качества машин должен быть направлен и механизм ценообразования на технику и обеспечение работоспособности, стимулирующий стремление изготовителя выпускать более высококачественную и надежную технику.

Основные ***выходные результаты проекта***, предлагаемые к разработке и внедрению: организационно-технологическое проектирование и организация фирмы-производителя машин и оборудования; организационно-технологическое проектирование и организация сети центров технического сервиса машин и оборудования фирмы-производителя; разработка, адаптация и внедрение системы повышения качества и надежности машин и оборудования фирмы-производителя; разработка, адаптация и внедрение механизма взаимоотношений между производственными, обслуживающими и эксплуатирующими машины и оборудование структурами (предприятиями); разработка методических основ функционирования и экономического регулирования в деятельности предлагаемой системы повышения качества и надежности выпускаемых фирмой машин и оборудования [8-10].

Экономическая эффективность настоящего проекта для производителя техники, машин и оборудования может быть обеспечена при комплексной его реализации путем:

• повышения уровня конкурентоспособности машин и оборудования путем повышения качества изготовления и надежности;

• увеличения объемов реализации машиностроительной продукции за счет роста конкурентоспособности;

• возможности обоснованного увеличения цен на более качественные и надежные машины и оборудование;

• диверсификации деятельность производителей техники в направлении развития рынка услуг технического сервиса;

• обеспечения прямой связи между производителем и потребителем машин и оборудования для решения задач повышения их качества и надежности, своевременного обеспечения запчастями и ремтехматериалами, повышения уровня работоспособности и т.д.;

• обеспечения мониторинга рынка техники и услуг, их качества и надежности, изучения реальных потребностей и требований потребителей к технике и техническому сервису;

• экономии и рационального использования всех видов производственно-технических ресурсов за счет производства качественной и надежной техники.

По результатам экспертных оценок специалистов различных отраслей народного хозяйства синергетический эффект по машинам и оборудованию всех отраслей в масштабах государства может превысить 1 трлн руб.

В настоящее время разработчики готовы реализовать настоящий проект как для конкретной отрасли, предприятия, группы компаний и любых других предприятий-заказчиков подведомственных Министерству сельского хозяйства Российской Федерации, так и в общегосударственном масштабе. Выходным результатом проекта является реально функционирующая система повышения качества и надежности машин и оборудования конкретной фирмы (предприятия, объединения) на основе фирменного технического сервиса.

Использованные источники

1. Концепция эффективного использования сельскохозяйственной техники в рыночных условиях. – М.: ГОСНИТИ, 1993. – 62 с.

2. **Кушнарев Л.И.** ФТС как система повышения надежности и эффективности отечественной техники // Главный зоотехник. – 2005. – № 12. – С. 11-14.

3. **Кушнарев Л.И.** Защита прав пользователя сельхозтехники при ее простое в гарантийный период // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. – 2004.– № 10. – С. 28-29.

4. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. Ч. 1. – М.: ГОСНИТИ, 1985. – 143 с.

5. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами). – М.: ГОСНИТИ, 1993.

6. **Кушнарев Л.И., Корнеев В.М., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Модернизация системы технического сервиса аграрно-промышленного комплекса: моногр.; под общей ред. Л.И. Кушнарева.– М.: изд-во журнала «МЭСХ», 2015. – 450 с.

7. **Кушнарев Л.И.** Фирменный технический сервис машин и оборудования. Проблемы. Поиски. Решения. Palmarium academic publishing. – 2014. – 210 с.

8. **Кушнарев Л.И., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Основы инженерно-технического обеспечения агропредприятий // Сер.: Инженерно-

техническое обеспечение агропромышленного комплекса : учеб. для вузов; под общей ред. проф. Кушнарева Л.И.. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 225 с.

9. **Кушнарев Л.И., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Организация эффективного использования машинно-тракторного парка // Сер.: Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса : учеб. для вузов; под общей ред. проф. Кушнарева Л.И. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 270 с.

10. **Кушнарев Л.И., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Организация технического сервиса машинно-тракторного парка на предприятиях агропромышленного комплекса // Сер.: Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса : учеб. для вузов; под общей ред. проф. Кушнарева Л.И. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 244 с.

TO IMPROVEMENT OF QUALITY AND RELIABILITY DOMESTIC CARS AND EQUIPMENT

***L.I. Kushnarev**, professor of MT-13 department, Doctor of Engineering (FGBOU VPO of MGTU of N.E. Bauman);*
***A.V. Chepurin**, the associate professor «Technical service of cars and the equipment», Candidate of Technical Sciences; **A.S. Efimov**, graduate student (FGBOU IN RGAU – MSHA of K.A. Timiryazev)*

***Summary**. In work the main results of a comparative assessment of forms and methods of the organization of technical service are given in modern conditions on the basis of which the valid conclusion is drawn on sharp need and expediency of development and deployment of a company method of the technical service providing a high level of quality of production of domestic cars and the equipment, the required reliability and efficiency in actual practice to production operation.*

***Key words**: cars and equipment, working capacity, time between failures, technical service, forms and methods of the organization, quality of production, reliability, efficiency.*

УДК 339.13:636.083.3

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

***Е.Л. Чепурина**, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева), ekaterina-chepurina@rambler.ru*

***Аннотация**. На основе результатов анализа обосновано приоритетное направление повышения конкурентоспособности выпускаемых машин и оборудования животноводства – повышение качества их изготовления, надежности и эффективности через внедрение фирменного метода технического сервиса и обеспечения приоритета прав потребителя на приобретение и использование качественной продукции производственно-технического назначения.*

***Ключевые слова**: потребитель техники, машины и оборудование животноводства, надежность и эффективность, технический сервис, фирменное техническое обслуживание, система технического сервиса.*

В настоящее время сделан поворот в направлении развития отечественного сельскохозяйственного и промышленного производства. При этом появилась необходимость резкого увеличения объемов производства основных видов высококачественной и конкурентоспособной сельхозпродукции, обеспечивающей высокий уровень доходности сельским товаропроизводителям. Это требует ускоренной технологической модернизации сельскохозяйственного производства, массового внедрения и

применения высокоэффективных адаптированных к реальным производственно-экономическим условиям технологий и использования современных высокопроизводительных и эффективных средств механизации и автоматизации производственных процессов в животноводстве.

Основными показателями, существенно снижающими конкурентоспособность техники отечественного производства, остаются показатели надежности, и в первую очередь наработка машин, их основных агрегатов и узлов на отказ и высокая трудоемкость устранения последствий этих отказов. В результате – затраты на содержание и эксплуатацию машинного парка сельхозпроизводства чрезмерно высоки и, как следствие, себестоимость производства сельскохозяйственной продукции.

Высокая себестоимость производства механизированных процессов и работ, сельскохозяйственной продукции снижают эффективность производственно-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий и ведут к дефициту материально-денежных средств на приобретение новой техники и качественных услуг технического сервиса на специализированных предприятиях районного и регионального уровней базирования: капитальные ремонты сложных агрегатов и узлов, восстановление и изготовление деталей, поставки запасных частей ремонтно-технических материалов.

Практически весь объем работ по техническому сервису (более 95 %) устаревшего и изношенного машинного парка выполняется силами и средствами сельских товаропроизводителей, подразделений инженерно-технических служб, зачастую в неприспособленных ремонтных мастерских и практически без использования современного ремонтно-технологического оборудования.

Несмотря на предпринимаемые усилия ведомств и промышленности по повышению качества выпускаемой отечественной сельхозтехники, показатели надежности ее остаются практически на одном уровне. Повышение, например, наработки на отказ, позволило бы существенно снизить потребности в ремонте и запасных частях, ремонтно-техническом персонале, средствах ТО и ремонта и в самой технике.

Для этого система технического сервиса должна быть нацелена на повышение качества, надежности и эффективности машин и оказываемых услуг. Анализ показателей эффективности использования и надежности современных отечественных машин и оборудования, требований потребителей к технике и техническому сервису указывает на необходимость повышения уровня безотказности сельскохозяйственной техники. Непосредственное участие завода-изготовителя в техническом сервисе будет способствовать повышению надежности и работоспособности машин, что, в свою очередь, повысит эффективность их использования по прямому назначению и существенно снизит затраты сельских товаропроизводителей на содержание техники.

Согласно предлагаемой концепции, стратегической целью внедрения фирменного метода технического сервиса должно быть всемерное повышение надежности и эффективности отечественной современной и перспективной сельскохозяйственной техники. Только в этом случае может быть получен наибольший эффект от его внедрения, правильно сформулированы и решены задачи, которые позволят повысить эффективность предприятий сельхозмашиностроения и выйти на уровень производства машин и оборудования в соответствии с потребностями АПК; максимально учитывать запросы и требования потребителей к технике и техническому сервису, что очень важно в условиях рыночных отношений при полной хозяйственной самостоятельности сельских товаропроизводителей; определить место и роль в системе инженерно-технического обеспечения сельских товаропроизводителей, предприятий-изготовителей сельхозтехники, предприятий и подразделений технического сервиса всех уровней, а также непосредственно потребителей машин и оборудования; разработать механизм взаимоотношений в системе инженерно-технического обеспечения АПК, предусматривающий и полностью реализующий права сельских товаропроизводителей и др.

При определении эффективности использования машины или оборудования необходимо исходить прежде всего из того, что они создаются для выполнения определенных функций, которые полностью могут быть реализованы только в работоспособном состоянии. Работоспособность – это состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации. В свою очередь, работоспособное состояние характеризуется готовностью объекта выполнять заданные функции в произвольный момент времени.

Повышение надежности и эффективности машин и оборудования на основе внедрения фирменного метода технического сервиса базируется на принципах: обеспечения приоритета прав потребителей техники на приобретение прежде всего качественной и надежной техники. Принципиальная новизна предстоящих исследований по данному направлению состоит в разработке инновационной модели технологической модернизации системы технического сервиса на основе внедрения фирменного метода технического сервиса и разработки организационно-экономического механизма, стимулирующего его внедрение и обеспечивающего повышение безотказности и эффективности машин и оборудования на протяжении всего срока их эксплуатации.

Решение данной проблемы находится в плоскости создания сети фирменных технических центров, заводы-изготовители непосредственно должны участвовать в обеспечении работоспособности выпускаемых машин и всемерном повышении их качества, надежности и эффективности. Актуальность проблемы подтверждается отсутствием:

• фирм-производителей сельскохозяйственной техники, обеспечивающих эксплуатационную надежность и, в первую очередь, работоспособность выпускаемых машин и оборудования в течение всего жизненного цикла машины, вплоть до ее списания;

• требуемого необходимого уровня качества, надежности и эффективности современной сельхозтехники, выпускаемой отечественными заводами-изготовителями, близкого к уровню достигнутого экономически развитыми странами Запада;

• перспективных и прогрессивных технологий, технических средств, ремонтно-обслуживающей базы и квалифицированного персонала, способных обеспечить выполнение работ и услуг по техническому сервису в соответствии с возрастающими требованиями по качеству и эффективности;

• методических разработок, позволяющих обосновывать и проектировать рациональную сеть и организацию фирменных технических центров технического сервиса машин с учетом многообразия условий и вариантов функционирования предприятий-производителей техники и услуг технического сервиса;

• организационно-экономического механизма, стимулирующего разработку и внедрение фирменного метода технического сервиса машин и оборудования и направленных на обеспечение реального приоритета прав сельских товаропроизводителей на приобретение качественной и надежной в эксплуатации сельскохозяйственной техники и услуг технического сервиса;

• нормативно-правовой и законодательной базы, нацеливающих заводы-изготовители сельскохозяйственной техники на внедрение фирменного метода технического сервиса, что должно обеспечить их заинтересованность в участии в эксплуатации своих машин в течение всего жизненного цикла.

Внедрение фирменного метода технического сервиса наряду с повышением эффективности использования машин по прямому назначению позволит минимизировать затраты на их ТО и ремонт и в сочетании с разработкой экономических механизмов взаимоотношений между предприятиями АПК и стимулирования привлечения предприятий технического сервиса и заводов-изготовителей к обеспечению работоспособности машин и оборудования сельских товаропроизводителей.

Особое внимание должно быть уделено внедрению высокоэффективных и ресурсосберегающих технологий и средств технического сервиса. Наибольшее применение должен получить агрегатный метод ремонта машин с организацией ремонта агрегатов на высокотехнологичных предприятиях технического сервиса, обеспечивающих повышение их надежности и качества.

Создание и развитие сети предприятий производственно-технологического и технического сервиса в АПК должно осуществляться по инициативе и с участием сельских товаропроизводителей, что позволит объективно сформулировать их требования к технике и техническому сервису и определить задачи и критерии оценки деятельности обслуживающих предприятий. Это в полной мере относится как к созданию (реанимации) ремонтно-обслуживающего производства, так и вертикально-интегрированной системы инженерно-технического обеспечения.

В этих условиях назрела острая необходимость радикального повышения технического уровня, качества изготовления и надежности машин и оборудования для животноводства.

В настоящее время есть все предпосылки для разработки и широкого внедрения системы фирменного технического сервиса в Российской Федерации:

• удорожание сельскохозяйственной техники привело к сокращению хозяйствами ее покупки. Трудности с реализацией заставляют заводы-изготовители искать новые меры стимулирования сбыта своей продукции на основе повышения надежности машин и предоставления качественного сервиса;

• заводы-изготовители и их представители в регионах должны гарантировать оперативное восстановление работоспособности техники, так как большинство хозяйств не имеют собственной оснащенной ремонтно-обслуживающей базы и квалифицированных специалистов;

• для сохранения материально-технической базы и специалистов необходимо использовать мощности и опыт работы предприятий «Сельхозтехники» и ОАО «Росагроснаб».

С учетом больших размеров территорий и обслуживаемых зон, требований сельхозтоваропроизводителей по обеспечению работоспособности машин в процессе эксплуатации в настоящее время эффективное функционирование системы инженерно-технического обеспечения на основе фирменного метода не способен самостоятельно организовывать и обеспечить ни один изготовитель машин в Российской Федерации. Представляется целесообразным максимально использовать созданные ранее производственные мощности сельскохозяйственных и ремонтно-обслуживающих предприятий.

Районные и региональные технические центры создаются на базе существующих ремонтно-обслуживающих предприятий районного и областного подчинения.

Особое внимание должно быть уделено внедрению высокоэффективных и ресурсосберегающих технологий и средств технического сервиса. Наибольшее применение должен получить агрегатный метод ремонта машин с организацией ремонта агрегатов на высокотехнологичных предприятиях технического сервиса, обеспечивающих повышение их надежности и качества.

Таким образом, дальнейшее повышение эффективности и конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной техники и, в первую очередь, машин и оборудования животноводства требует повышения качества и улучшения показателей надежности, безотказности и ремонтопригодности. Это, в свою очередь, требует скорейшего внедрения фирменного метода технического сервиса с целью обеспечения полной ответственности изготовителя за качество и надежность поставляемых машин.

Использованные источники

1. **Кушнарев Л.И.** Фирменный технический сервис машин и оборудования. Проблемы. Поиски. Решения: моногр. Palmarium. Academic publishirig. –2014. – 210 с.

2. **Кушнарев Л.И.** О создании инженерно-технической системы АПК Российской Федерации // Техника и оборуд. для села. – 2013. – № 8 (194). – С. 30-34.

3. **Бирман Е.В., Кушнарев Л.И.** Информационные системы управления производством молока на крупных фермах // Междунар. науч. журнал. – 2012. – №1. – М.: ООО «УМЦ «Триада» – С. 52-58.

4. **Кушнарев Л.И.** Создание и развитие агрофирм как основа эффективного сельхозпроизводства // Науч.-информ. обеспечение инновац. развития АПК («ИнформАгро – 2010») / Минсельхоз России. – М., 2011. – С. 516-522.

DIRECTIONS OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF DOMESTIC MACHINERY AND EQUIPMENT LIVESTOCK

E.L. Chepurina, *Cand. tekhn. sciences, professor (Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy), ekaterina-chepurina@rambler.ru*

Summary. *In the present work based on the results of the analysis substantiated a priority improving the competitiveness of machinery and equipment livestock – improving their quality of manufacture, reliability and efficiency through the implementation of a proprietary method of technical service and ensure the priority of consumer rights in the purchase and use of quality products for industrial purposes.*

Key words*: user equipment, machinery and equipment, livestock, reliability and efficiency, technical service, corporate maintenance, system maintenance.*

УДК 631.3.02

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

И.Г. Голубев, *зав. отделом, д-р техн. наук, проф. (ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: golubev@rosinformagrotech.ru*

Аннотация. *Показана необходимость и рассмотрен опыт изготовления и восстановления деталей импортной сельскохозяйственной техники на российских предприятиях. Приведена их экономическая эффективность.*

Ключевые слова: *сельскохозяйственная техника, запасные части, импортозамещение, изготовление деталей, восстановление деталей, экономическая эффективность.*

Отсутствие многих позиций техники конкурентоспособного отечественного производства вынуждает наиболее крупные и эффективные хозяйства покупать зарубежную технику. В последнее время поставки импортной техники значительно сократились. В первом полугодии 2015 г. общий объем таких поставок в Россию сократился в сравнении с 2014 г. на 59% [1]. Объемы поставки импортной техники на внутренний рынок России в январе-июне 2015 г. приведены в таблице.

Объемы поставки импортной техники на внутренний рынок России в январе-июне 2015 г. (по данным ОАО «Росагромаш»)

Наименование техники	2015 г.	Изменение / к 2014 г., %
Тракторы (более 50 л. с.), шт.	2972, в том числе 2043 бывших в эксплуатации	-37,5
Зерноуборочные комбайны, шт.	34	-59,0
Плуги, шт.	7682	-41,0
Бороны, шт.	4637	20,0
Сеялки, шт.	2204	-39,0

Среди образцов закупаемой зарубежной техники – тракторы, почвообрабатывающие машины, сеялки, машины для внесения минеральных удобрений и средств защиты растений, жатки, зерноуборочные комбайны и другие. Однако по сравнению с российской техникой зарубежная требует более дорогого обслуживания, очень высоких затрат на запасные части и расходные эксплуатационные материалы. Снизить их можно путем повышения качества эксплуатации сельскохозяйственной техники и запасных частей [2, 3]. Однако в сегодняшних сложных финансовых условиях наиболее экономичным и быстрым способом решения проблемы по импортным запасным частям является изготовление и восстановление деталей на российских предприятиях [4-6].

Концерн «Тракторные заводы» продолжает реализацию мероприятий по развитию импортозамещения комплектующих и запасных частей для тяжелой техники зарубежного производства. Гусеницы в сборе, ведущие колеса и опорные катки, производимые на российских предприятиях концерна и поставляемые ООО «ЧЕТРА – Комплектующие и запасные части» полностью взаимозаменяемы с зарубежными аналогами и не уступают им по качеству и износостойкости. В ОАО «Чебоксарский агрегатный завод», входящий в концерн «Тракторные заводы» освоено производство гусениц, колес, катков и их комплектующих, которые предназначены для техники компаний «Komatsu», «Caterpillar», «Libherr», «Hitachi», «Kato», «Kobelco» и др. Отечественные комплектующие позволят владельцам зарубежной техники сэкономить до 30% стоимости при приобретении запасных частей, не теряя в качестве и долговечности приобретаемых изделий [7]. Россельмаш объявил о запуске программы импортозамещения [8]. ОАО «Алтайский научно-исследовательский институт технологии машиностроения» приступил к производству дисков на дискаторы как для отечественных, так и импортных образцов техники [4]. ООО «Агропружина» разрабатывает и изготавливает пружины для импортных агрегатов, таких как посевные комплексы, бороны, культиваторы, пресс-подборщики, грабли, транспортеры и т.д. Общая номенклатура производимых изделий превысила 400 наименований, в том числе около 200 – для импортной техники [4]. ЗАО «Ярославль-Резинотехника» производит ремни клиновые, приводные, вариаторные, вентиляторные и другую продукцию, в том числе ремни повышенной ходимости для импортной техники [4]. Специалистами Института механики и энергетики им. В.П. Горячкина РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева были разработаны, изготовлены и испытаны опытные рабочие органы для импортных почвообрабатывающих машин, в частности для зарубежного плуга фирмы «Lemken» (Германия). Результаты испытаний показали, что их ресурс соответствует ресурсу фирменного лемеха [9]. Публичное акционерное общество «Завод «Симферопольсельмаш» производит запасные части к комбайнам, в том числе зарубежным «Нью-Холланд», «Джон-Дир 9500» (США), «Доминатор -108XL», «Мега - 204», «Мега -208», «Класс» (Германия) [9].

Важным направлением импортозамещения запасных частей является восстановление деталей [5, 6]. По мнению ученых ФГБНУ ГОСНИТИ, целесообразно создать в ряде регионов с наибольшей концентрацией импортной техники специализированные ресурсные центры по сбору, восстановлению и изготовлению деталей к импортной технике. В России накоплен определенный опыт восстановления деталей для импортной сельскохозяйственной техники. Например, в ОАО «Зирганская МТС» (Республика Башкортостан) восстанавливают детали зерноуборочных комбайнов «Кейс-2366», «Мега-208», «Джон Дир 9560». В Белгородском ГАУ разработан технологический процесс восстановления плоской привалочной поверхности крепления масляного насоса крышки коллектора коробки передач трактора «John Deere7830».

Экономическая эффективность от внедрения предлагаемого технологического процесса составит 17236,33 руб. на одну восстановленную деталь. В ФГБНУ ГОСНИТИ упрочненные комбинированным покрытием и ТВЧ-закаленные долота сошников сеялки «Primera DMC-9000» фирмы «Amasone» (Германия) показали в 1,5-2 раза большую износостойкость по сравнению с контрольными (серийными) [5].

Таким образом, снизить эксплуатационные затраты при использовании импортных машин можно путем организации изготовления и восстановления их деталей на российских предприятиях.

Использованные источники

1. **Соловьев С.А., Горячев С.А.** Инновационное развитие инженерно-технической системы в сельском хозяйстве России // Тр. ГОСНИТИ. – 2015. – Т. 121. – С. 10-15.

2. **Балабанов В.И., Потапов Г.К.** Методы безразборного восстановления автомобильной техники // Диагностика, надежность и ремонт машин: сб. науч. тр. МГАУ им. В.П. Горячкина. – М., 1995. – С. 92-97.

3. **Дидманидзе О.Н.** Обеспечение надежности техники путем проведения комплексной оценки качества поставок запасных частей при организации технического сервиса / О.Н. Дидманидзе, Б.С. Дидманидзе, В.В. Варнаков, Д.В. Варнаков, Е.А.Варнакова, Л.Л. Хабиева // Междунар. технико-экономический журн. – М.: ООО «Спектр», 2014. – № 5. – С. 31-40.

4. **Голубев И.Г., Мухин А.А., Кожевникова В.Е.** Опыт изготовления запасных частей для зарубежной сельскохозяйственной техники на Российских предприятиях // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства : сб. науч. докл. XVIII Междунар. науч.-практ. конф., 23-24 сентября 2015 г., г. Тамбов. – Тамбов: изд-во Р.В. Першина, 2015. – С. 246-249.

5. **Голубев И.Г.** Восстановление деталей как направление импортозамещения запасных частей сельскохозяйственной техники // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства: сб. науч. докл. XVIII Междунар. науч.-практ. конф., 23-24 сентября 2015 г., г. Тамбов. – Тамбов: изд-во Р.В. Першина, 2015. – С. 230-233.

6. **Черноиванов В.И., Голубев И.Г.** Восстановление деталей машин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 374 с.

6. «ЧЕТРА – комплектующие и запасные части» представила совместимые с зарубежной техникой гусеницы. [Электронный ресурс]. URL: www.zol.ru/znews/showlinks.php? id = 54793 (дата обращения 07.04.2016).

7. Ростсельмаш запускает программу импортозамещения [Электронный ресурс]. URL: http://agroinfo.com/ rostselmash-zapuskaet-programmu-importozameshheniya-1602201501 (дата обращения 07.05.2016).

8. **Ерохин М.Н. Новиков, В.С. Петровский Д.И.** К вопросу об импортозамещении рабочих органов зарубежных почвообрабатывающих машин / Тр. ГОСНИТИ. – 2015. – Т. 121. – С. 206-211.

9. Краткий каталог продукции. Проспект ПАО «Завод «Симферопольсельмаш» ПАО «Торговый дом «Сельхоздеталь» на 17-й Российской агропромышленной выставке «Золотая осень - 2015». – М.: МВЦ «Крокус Экспо», 2015. – 8 с.

THE SUBSTITUTION OF SPARE PARTS FOR AGRICULTURAL MACHINERY

***I.G. Golubev**, head of department, Doctor of Engineering, professor*
(FGBNU «Rosinformagrotekh»)

***Summary.** The necessity and the experience of making and restoring parts of imported agricultural machinery on the Russian enterprises. Shown their economic efficiency.*

***Key words:** agricultural machinery, spares, substitution, manufacture of parts, restoration parts, economic efficiency.*

УДК 629.3014.2.032(510)

АНАЛИЗ НОМЕНКЛАТУРЫ И КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ КНР

***В.Я. Гольтяпин**, вед. науч. сотр., канд. техн. наук,*
*e-mail: goltiapin@rosinformagrotech.ru, **М.Н. Болотина**, аспирант*
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

***Аннотация.** Приведены перечень китайских тракторостроительных компаний, общая информация о номенклатуре выпускаемых тракторов, диапазоны и распределение их мощностей, основные технические данные наиболее мощных тракторов каждой серии.*

***Ключевые слова:** Китайская народная республика, колесный трактор, двигатель, мощность.*

В настоящее время в России, кроме хорошо известных тракторов зарубежных фирм «Claas», «Massey Ferguson», «New Holland», «Fendt», «Case IH» и других, стали предлагать свою менее известную продукцию компании Китайской Народной Республики. Производством сельскохозяйственной техники в Китае занимается более 150 заводов. При этом в производственном процессе задействованы средства и технологии других ведущих компаний, использующих японские, американские и европейские технологии. Также в конструкциях тракторов используются комплектующие ведущих зарубежных производителей.

Тракторы, произведенные в Китае различными компаниями, внешне похожи и сравнимы по своим техническим характеристикам. Почти все машины предлагаются в двух вариантах: с задним ведущим мостом и полноприводные. В табл. 1 приведена общая информация о номенклатуре выпускаемых тракторов, в табл. 2 – основные технические данные наиболее мощных тракторов китайских компаний каждой серии [1-19].

Таблица 1

Номенклатура тракторов производства КНР

Компания	Обозначение выпускаемой серии	Число моделей в серии	Диапазон мощности, кВт
«Foton»	TE	9	14,7-25,7
	TB	7	25,7-40,4
	TA	6	46-60,3
	TD	3	55-66
	TF	2	77,2-92
	TG	4	92-136
	Big HP	1	62,5

Продолжение табл. 1

Компания	Обозначение выпускаемой серии	Число моделей в серии	Диапазон мощности, кВт
«Dongfeng»	DF	16	14,7-92
	DF/EC	2	18,4-29,4
	G2	2	18,4-29,4
	G3	3	16,4-40,5
«YTO International Ltd»	YTO	35	13,2-162
«Mahindra Yueda (Yancheng) Tractor Company Ltd»	Jinma	36	11,8-92
«CHERY Heavy Industry Co»	RF	4	22,4-29,8
	RD	4	18,8-25,7
«CHERY Heavy Industry Co»	RK	7	29,8-52,2
	RM	3	52,2-59,7
	RC	6	59,7-82
	RS	4	82-96,9
	RV	5	93,2-123
	RA	4	121,3-156,6
	RL	2	194-220,5
«Shandong weituo group»	TY	7	18,4-22,1
	AOYE	9	25,7-47,7
	TS	8	11,8-22,1
	SWT	6	62,5-88,2
«Xingtai First Tractor Manufacturing Co»	XT	7	8,8-22,1
«Xuzhou KAT Agricultural Equipment»	KAT	13	73,5-353
«BOMR Agricultural Engineering Machinery Company	BOMR	15	22,1-97
«Luoyang Lutong engineering Machinery»	LYH	7	29,4-66,2
«Yantai Dongqi Agricultural Equipment»	DQ	14	20,6-81
«Jiangsu Qingtuo Agricutural Equipment Co»	JS	17	13,2-73,5
«Ningbo Beiye Tractor Manufacturing Co»	Beiye	14	20,6-55,2
«Shandong Weifang Luzhong Tractor Co»	LZ	13	18,3-73,5
«Zhengzhou Unique Industrial Equipment Co»	UT	19	14,8-81
«Shandong Shifeng group co»	SF	20	13-73,5
«Henan Haiheng Import and Export Co.»	HH	15	29,4-92
	LT	7	55-81

Таблица 2

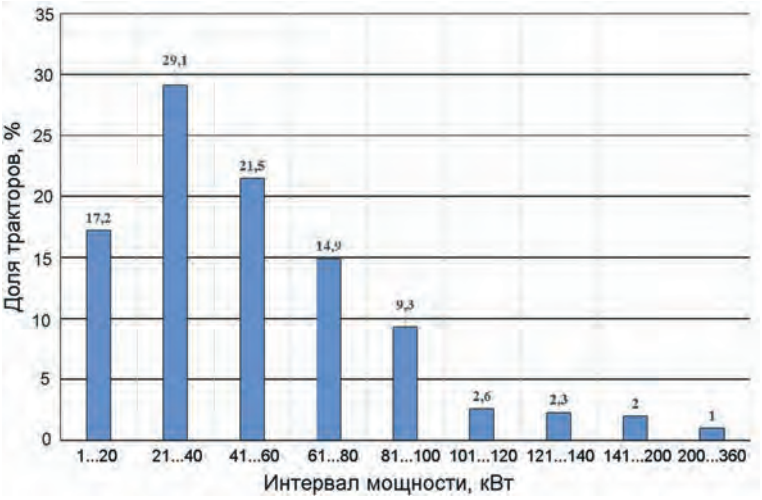
Основные технические данные каждой серии наиболее мощных тракторов производства КНР

Модель трактора	Колесная формула	Мощность двигателя, кВт	Количество цилиндров (рабочий объем, л)	Число передач вперед (назад)	Дорожный просвет, мм	База, мм	Грузоподъемность навесной системы, кгс	Масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Компания «Foton»								
TE 354F	4x4	25,7	3/2,16	8 (8)	320	1806	673	1750
TB 604N	4x4	40,4	4 (4,05)	8 (4)	310	2040	1173	2380
TA 820F/ TA 824F	4x4	51,5/60,3	4 (4)	10 (10)	335	2273	1530	3290/3580
TD 900/ TD 904	4x2	66	4 (4)	8 (4)	375/405	2195	1530	3800/4155
TF 1204/ TF 1254	4x4	88,2/92	6 (6)	16 (8)	395	2582	2549	5545
TG 1854	4x4	136	6/6	16 (16)	450	2760	3569	8050
SW 854	4x4	62,5	4	Н.д.	Н.д.	Н.д.	Н.д.	Н.д.
Компания «Dongfeng»								
DF 1254	4x4	92	6 (7,42)	12 (4)	478	2665	2600	4375
DF 354EC/ DF 404EC	4x4	25,8/29,4	4 (2,5)	5 (2)	376	1818	580/665	1485
DF 354G2/ DF 404G2	4x4	25,8/29,4	4 (2,5)	8 (8)	358/405	1900	580/665	1780
DF 54G3	4x4	40,5	4 (3,26)	12 (4)	355	1880	1100	1860
Компания «YTO International Ltd»								
YTO LX 2004/ YTO LX 2204	4x4	147/162	6 (8,82)	12 (4)	460	2928	4793	7400/7600
Компания «Mahindra Yueda (Yancheng) Tractor Company Ltd»								
Jinma 1204/ 1254	4x4	88,2/92	6 (7,41)	12 (4)	475	2689	26000	4600
Компания «CHERY Heavy Industry Co»								
RF 400-B/ RF 404-B	4x2/4x4	29,8	4 (2,5)	8 (2)	330	1810	678	1319/1399
RD 354-A	4x4	25,7	3 (2,8)	8 (2)	290	1780	591	1435
RK 700/ RK 704	4x2/4x4	52,2	4 (4,4)	12 (12	500/400	2030/2070	1530	1999/2264
RM 804	4x4	59,7	4 (4,9)	16 (4)	330	2180	1530	2960
RC 1100	4x2	82	4 (4,8)	16 (8)	490	2190	1988	3150
RS 1304F	4x4	96,9	6	16 (8)	470	2580	2345	5161
RV 1654	4x4	123	6 (7,7)	16 (16)	440	2680	3263	7148
RA 2104	4x4	156,6	6 (6,9)	40 (40)	360	2940	3600	6500
RL 3004	4x4	220.5	Н.д.		365	2550	1683	Н.д.
Компания «Shandong weituo group»								
TY 300/ TY 304	4x2/4x4	22,06	3	6 (2)	330/266	1598	Н.д.	1060/1130
AOYE 650/654	4x2/4x4	47,7	4	Н.д.	Н.д.	Н.д.	Н.д.	Н.д.
TS 300	4x2	22,06	Н.д.	6 (6)	365	1500	Н.д.	Н.д.

Продолжение табл. 2

Модель трактора	Колесная формула	Мощность двигателя, кВт	Количество цилиндров (рабочий объем, л)	Число передач вперед (назад)	Дорожный просвет, мм	База, мм	Грузоподъемность навесной системы, кгс	Масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Компания «Xingtai First Tractor Manufacturing Co»								
XT 300/304	4x2/4x4	22,1	2	8 (2)	370/320	1570/ 1650	Н.д.	1160/ 1300
Компания «Xuzhou KAT Agricultural Equipment»								
KAT 4354	4x4	353	6	24 (12)	440	3911	Н.д.	20850
Компания «BOMR Agricultural Engineering Machinery Company»								
BOMR 1254/ 1304	4x4	93/97	Н.д.	12 (4)	465	2688,5	2855	Н.д.
Компания «Luoyang Lutong engineering Machinery»								
LYH 900/904	4x2/4x4	66,2	Н.д.	16 (8)	396	2195	Н.д.	3590
Компания «Yantai Dongqi Agricultural Equipment»								
DQ 1104	4x4	81	4	8 (4)	379	2195	1631	4050
Компания «Jiangsu Qingtuo Agricutural Equipment Co»								
JS 1000/ 1004	4x2/4x4	73,5	4	16 (8)	477/426	2334/23 06	Н.д.	2900/ 3260
Компания «Ningbo Beiye Tractor Manufacturing Co»								
Beiye 750/754	4x2/4x4	55,2	4 (4,3)	8 (4)	430/415	2140	1325	2560/ 2790
Компания «Shandong Weifang Luzhong Tractor Co»								
LZ 1000/ 1004	4x2/4x4	73,5	4	8 (2)	430/405	Н.д.	Н.д.	2860/ 2940
Компания «Zhengzhou Unique Industrial Equipment Co»								
UT 1100/ 1104	4x2/4x4	81	4	8 (4)	498,5/ 415	2192/21 93	2019/ 2274	Н.д.
Компания «Shandong Shifeng group co»								
SF 1004	4x4	73,5	4 (5,6)	16 (4)	379	2195	Н.д.	3380
Компания «Henan Haiheng Import and Export Co.»								
CHHGC 1254	4x4	92	6	12 (4)	470	Н.д.	Н.д.	4850
LT 1100/ 1104	4x2/4x4	81		16 (8)	470	2449/26 88	1988	3849/ 3990

Анализ номенклатуры и основных технических данных тракторов, предлагаемых 17 наиболее известными в России китайскими компаниями, показал, что 13 из них предлагают тракторы мощностью до 100 кВт, четыре – до 100 кВт и выше. Наибольшая доля тракторов (68,5%) предлагается в диапазоне мощности 21-80 кВт. Значительную долю занимают тракторы мощностью до 20 кВт (17,2%). Наиболее мощные тракторы предлагаются компаниями «Xuzhou KAT Agricultural Equipmen», «CHERY Heavy Industry Co», «YTO International Ltd» и «Foton Lovol». Самый мощный трактор (353 кВт) производит компания «Xuzhou KAT Agricultural Equipmen» (см. рис.).



Доля тракторов, предлагаемых компаниями, в различных интервалах мощности, %

Использованные источники

1. http://agroobzor.ru/sht/a-214.html
2. http://fotonlovol.ru
3. http://vsetractora.ru
4. http://www.dftractor.ru
5. http://www.technotractor.ru
6. http://jinmatractor.en.made-in-china.com
7. http://en.zoomlion-hm.com
8.http://weituo.com
9. http://xingtai.ru
10. http://www.xzkat.com
11. http://tractors.wikia.com
12. http://www.lylutong.com
13. http://dqtractor.com
14. http://www.jsqt.com
15. http://www.bytlj.com
16. http://lztractor.com
17. http://www.unique-tractor.com
18. http://shifeng.en.alibaba.com
19. http://ru.made-in-china.com

ANALYSIS OF PRODUCT RANGE AND DESIGN FEATURES OF CHINA WHEELED TRACTORS

***V.Ya. Goltyapin**, leading research engineer, Candidate of Technical Sciences;*
***M.N. Bolotina**, graduate student*
(FGBNU «Rosinformagrotekh»)

***Summary**. The article presents a list of Chinese tractor-building companies, the general information on product lines of tractors, their ranges, and power distribution, the main technical data of the most powerful tractors in each series.*

***Key words**: People's Republic of China, wheeled tractor, engine, power.*

УДК 631.3.018.2

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ (ГОСТ)

***Г.В. Дробин**, директор, **В.О. Марченко**, вед. науч. сотр., e-mail: director@kubniitim.ru, **С.А. Свиридова**, вед. науч. сотр., программист (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» – КубНИИТиМ), e-mail: S1161803@yandex.ru*

***Аннотация.** Рассмотрена необходимость разработки межгосударственных стандартов (ГОСТ) в соответствии с принятием высшим руководством Белоруссии, Казахстана, Киргизии, России, Таджикистана политического решения о более тесной экономической интеграции и создании Единого экономического пространства (ЕЭП) стран-участниц ЕврАзЭС и Таможенного союза (ТС). Поставлена задача гармонизации и унификации законодательных и нормативно-технических документов и отдельных их требований, положений и норм.*

***Ключевые слова:** стандартизация, стандарты, межгосударственные стандарты, методы испытания.*

Распоряжением Правительства России от 24.09.2012 № 1762-р принята Концепция развития национальной стандартизации на период до 2020 г., которая обязует федеральные органы исполнительной власти учитывать положения Концепции при проведении работ в области технического регулирования и стандартизации, формируя цели, задачи и направления ее развития на указанный период.

Стандартизация является ключевым фактором поддержки целого ряда направлений государственной политики и призвана обеспечивать:

- развитие добросовестной конкурентоспособности продукции;
- устранение технических барьеров в торговле;
- повышение уровня безопасности продукции и ее качества;
- охрану окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;
- энергетическую эффективность и ресурсосбережение.

Стандарты являются инструментом снижения технических барьеров в международной торговле.

Принятие высшим руководством Белоруссии, Казахстана, Киргизии, России, Таджикистана политического решения о более тесной экономической интеграции и создание Единого экономического пространства (ЕЭП) стран-участниц ЕврАзЭС и Таможенного союза (ТС) поставило задачу сближения на принципах гармонизации и унификации законодательных и нормативно-технических документов и отдельных их требований, положений и норм. Основным условием успешной разработки и внедрения единой правовой базы ЕЭП является учет базовых торговых экономических соглашений Всемирной торговой организации (ВТО) и методических принципов задания и оценки соответствия требований к продукции.

С учетом этих факторов сближение законодательств и нормативно-технических документов стран-членов ЕврАзЭС и ТС должно осуществляться на единых методических подходах и принципах, так как ведущие экономики ЕврАзЭС – это страны ТС.

Нормативной базой при испытаниях и оценке соответствия продукции будут являться межгосударственные стандарты, гармонизированные с международными (ИСО).

В настоящее время в системе МИС Минсельхоза России по методам испытаний сельскохозяйственной техники действует 196 стандартов (табл. 1), из них 17 межгосударственных (ГОСТ), 22 национальных (ГОСТ Р), 157 стандартов ассоциации

(СТО АИСТ), т.е. только 9% могут быть использованы в рамках Таможенного союза, по остальным необходим пересмотр для перевода в межгосударственные стандарты.

Таблица 1

Стандарты по методам испытаний сельскохозяйственной техники, разработанные КубНИИТиМ и МИС, в сравнении с действующими ИСО

Группа стандартов	Число стандартов			
	ИСО, вошедшие в ГОСТ, ГОСТ Р, СТО АИСТ	ГОСТ	ГОСТ Р	СТО АИСТ
Основополагающие стандарты	–	–	1 ГОСТ Р 54783-2011	15
По видам оценок	–	8	7	15
По типам машин				
Почвообрабатывающие машины	–	–	–	10
Посевные и посадочные	3	1 (сеялки)	1 (картофель)	9
Машины для защиты растений, опрыскиватели (стендовые испытания)	3	–	1	1
Машины для внесения удобрений	2	1	1	5
Уборочные машины	5	1	4	22
Погрузочно-разгрузочные средства	–	–	1	1
Машины для послеуборочной обработки сельхозпродукции	–	–	2	13
Машины для орошения	–	–	–	4
Машины мелиоративные	–	–	–	4
Транспортные средства и оборудование для агрегатирования сельскохозяйственных машин	–	1	–	4
Машины и инвентарь для ухода за насаждениями	–	–	–	2
Лесохозяйственные машины	–	–	2	4
Машины для возделывания овощных культур в защищенном грунте	–	–	–	3
Машины для животноводства, кормопроизводства	3	5	2	35
Машины и оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья	–	–	–	10
Итого	16	17	22	157

Только семь разработанных стандартов (4% от общего количества разработанных стандартов) гармонизированы с 16 международными стандартами.

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.2-2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены» [1]. Разработка межгосударственных стандартов (ГОСТ) является первооче-

редной и наиболее важной задачей для отечественного машиностроения, сельскохозяйственных организаций АПК и системы машиноиспытаний Минсельхоза России.

На заседании Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) был принят Меморандум (6-7 июня 2013 г.) [2], в котором определены следующие направления работ по стандартизации:

• разработка межгосударственных стандартов, гармонизированных с международными;

• гармонизация правил и методов исследований (испытаний) и измерений с правилами и методами, применяемыми в международной практике;

• совершенствование системы стандартизации с учетом международной практики.

Исходя из выработанной стратегии по стандартизации, гармонизация отечественной нормативной документации на методы испытаний сельскохозяйственной техники с международной также является главной задачей при их разработке.

В соответствии с ГОСТ 1.3-2014 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные. Правила разработки на основе международных и региональных стандартов» [2] при применении международного стандарта в качестве основы межгосударственного стандарта может быть использована одна из трех степеней соответствия: идентичная, модифицированная, неэквивалентная.

Идентичный межгосударственный стандарт – это дословный перевод всего текста международного стандарта с незначительными редакционными изменениями.

Модифицированный межгосударственный стандарт – это перевод с некоторыми изменениями, причем в этом случае текст должен дополнительно включать примечания, поясняющие необходимость таких изменений.

Неэквивалентный межгосударственный стандарт – это любое использование при разработке стандарта его международного аналога, кроме двух вышеуказанных способов.

Применение при испытаниях стандартов, отвечающих международным требованиям, позволит признавать результаты испытаний сельскохозяйственной техники не только в странах Таможенного союза, но и в странах-членах ВТО, т.е. на международном рынке, а также способствовать выполнению плана мероприятий по импортозамещению в отрасли сельскохозяйственного машиностроения.

Для решения поставленных задач необходима разработка межгосударственных стандартов, а в дальнейшем и международных на качество продукции и на методы испытаний с единым метрологическим их обеспечением.

По методам испытаний сельскохозяйственной техники практически нет международных стандартов, поэтому мы считаем, что необходимо вести разработку межгосударственных стандартов, но и выйти на международный уровень – разрабатывать стандарты ИСО на базе межгосударственных стандартов, как правило, это межгосударственные стандарты, прошедшие апробацию в государствах Таможенного союза.

Программа разработки межгосударственных (ГОСТ) и международных (ИСО) стандартов на методы испытаний сельскохозяйственной техники на 2014-2020 гг. утверждена и.о. директора Депнаучтехполитики Минсельхоза России 31.01.2014 и одобрена секцией «Научно-техническая политика» НТС Минсельхоза России (протокол № 45 от 17 декабря 2013 г.), которая в настоящее время выполняется.

Использованные источники

1. ГОСТ 1.2-2009 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации.

Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены [Текст]. – Введ. 2010-11-01. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. – III, 20 с.

2. Меморандум между Европейской экономической комиссией и Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации о сотрудничестве в области стандартизации и обеспечения единства измерений [Текст]: приложение к протоколу МГС 43-2013. – 3с.

3. ГОСТ 1.3-2008. Международная система стандартизации. Правила и методы принятия международных и региональных стандартов в качестве межгосударственных стандартов [Текст]. – Введ. 2010-05-01. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. – V, 47 с.

THE RATIONALE DEVELOPMENT OF INTERGOVERNMENTAL STANDARDS (GOST)

G.V. Drobin, *director;* ***V.O. Marchenko,*** *leader науч. comp.,*
S.A. Sviridova*, the leading researcher, the programmer,*
(The FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» – KUBNIITIM)

Summary. *The article refers to the need to develop interstate standards (GOST) in accordance with the adoption of the senior management is White in Ukraine, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Russia, Tajikistan political decision about closer economic integration and the creation of a Single economic space (SES) of the participating countries of the EurAsEC and the Customs Union (CU) has set the goal of convergence on the principles of harmonisation and unification of legislative and normative-technical documents and their separate requirements, regulations and norms.*

Key words: *standardization, standards, international standards.*

УДК 629.114

УРОВНИ ШУМА В КАБИНАХ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ КЛАССА 3

И.Ф. Белый*, зав. лабораторией, канд. техн. наук,*
И.А. Богданова*, инженер,* ***И.В. Романова,*** *инженер*
(ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»)

Аннотация. *Представлены результаты измерений уровней шума на рабочем месте оператора гусеничных тракторов класса 3. Приведены результаты оценок устройств для нормализации микроклимата в кабинах отечественных тракторов.*

Ключевые слова: *трактор, уровень шума, комфортность труда.*

Испытания гусеничных тракторов тягового класса 3 общего назначения (Волгоградский тракторный завод) проводились на Северо-Кавказской МИС более 20 лет.

При первой большой модернизации базовой модели трактора ДТ-75 с двигателем А-41 мощностью 66 кВт (90 л.с.) был создан трактор ВТ-100. Тракторы моделей ВТ-100Д, ВТ-100Н и ВТ-100РМ (выпуск 1996-2000 гг.) оснащались двигателями Д-442-24, СМД-20Т и РМ-120.3 с эксплуатационной мощностью 88-90 кВт (120 л.с). Кабина нового трактора, (рис.1 *а*) обеспечивала комфортные условия труда по уровню шума. При уровне 86-88 дБА в кабине базовой модели ДТ-75 во время выполнения основной энергоемкой операции (пахота зяби на глубину 25-27 см), шум в кабине нового трактора был снижен до 78-80 дБА. Кабина нового трактора представляла собой жесткую конструкцию, оснащенную спереди и сзади стеклопакетами. Именно применение стеклопакетов (выхлопная труба для выпуска отработавших газов находилась в средней части моторной установки, на расстоянии примерно 1 м от переднего стекла кабины), позво-

лило добиться уменьшения шума в кабине до уровня, допустимого санитарными нормами СН12.2.4/2.1.8.562-96 и требованиями ГОСТ 12.1.003-2014.

а *б* *в*

Рис. 1. Тракторы производства Волгоградского тракторного завода:
а – ВТ-100Д с кабиной ВгТЗ (1999 г.); б – Агромаш-90ТГ с кабиной ВгТЗ (2010 г.);
в – Агромаш-90ТГ 1040А с кабиной ВМТЗ (2013 г.)

Модернизацией базовой модели ДТ-75 концерном «Тракторные заводы» был создан рейстайлинговый трактор «Агромаш-90ТГ» с двигателями мощностью 69-75 кВт (94-102 л.с.), при компоновке модели которого особое внимание было уделено дизайну (рис. 1*б*). Внешний вид трактора стал более эстетичным, воздухозаборную и выхлопную трубы прикрепили к стойкам кабины. Уровень шума в кабине трактора «Агромаш-90ТГ 1040А», зав. № 000191, представленного на испытания в 2010 г., поднялся до 85 дБА.

Взамен кабины производства ОАО «Тракторная компания «ВгТЗ» была установлена кабина конструкции ООО «Владимирский моторотракторный завод» (ВМТЗ) (рис. 1*в*). После установки новой кабины на тракторах «Агромаш-90ТГ» резко ухудшились условия труда по шуму. Звуковое давление на рабочем месте оператора выросло в 2,5-3 раза, а уровень комфортности по шуму «достиг» уровня шума двадцатилетней давности 88-90 дБА, (протоколы испытаний ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»: №№ 11-34-94; 11-23-95; 11-46-96; 11-45-96; 11-33-00; 11-71-11; 11-63-12; 11-43-13; 11-46-14; 11-41-15) – см. таблицу.

Источниками шума в кабине трактора являются двигатель, трансмиссия и гусеничный движитель. Для выявления основного источника шума на рабочем месте оператора проведено измерение уровней шума при выполнении пахоты (рис. 2) и на стоянке трактора во время работы двигателя на холостом ходу при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя (рис. 3). Вспашка зяби приводилась трактором «Агромаш-90ТГ» в агрегате с плугом ПЛН-5-35 на глубину 25-27 см при рабочей скорости 7 км/ч. Измерения проведены напротив переднего стекла кабины на расстоянии 100 мм от него через каждые 200 мм между точками измерений, вдоль мест установки выхлопной трубы и воздухозаборника.

Уровни шума на рабочем месте оператора тракторов класса тяги 3

Марка трактора, заводской номер, год выпуска	Уровень шума, дБА	Марка трактора, заводской номер, год выпуска	Уровень шума, дБА
ВТ-100Д, № I-388, 1993 г.	80	«Агромаш-90ТГ 1040А», №000191, 2010 г.	85
ВТ-100ДП, № 000009, 1994 г.	78	«Агромаш-90ТГ 1040М», №001136, 2012 г.	89

Продолжение

Марка трактора, заводской номер, год выпуска	Уровень шума, дБА	Марка трактора, заводской номер, год выпуска	Уровень шума, дБА
ВТ-100Д, № 66, 1995 г.	78	«Агромаш-90ТГ 1040А», №001585, 2013 г.	88
ВТ-100Н, №№ 33/30, 1995 г.	79	«Агромаш-90ТГ 1040А», №001769, 2014 г.	90
ВТ-100РМ, № 355, 2000 г.	80	«Агромаш-90ТГ 1040А», №001916, 2015 г.	88

Рис. 2. Уровень шума в кабине трактора «Агромаш-90ТГ» при пахоте: 1-5 – точки измерения шума напротив переднего стекла кабины, со стороны выхлопной трубы; 6 – на рабочем месте оператора

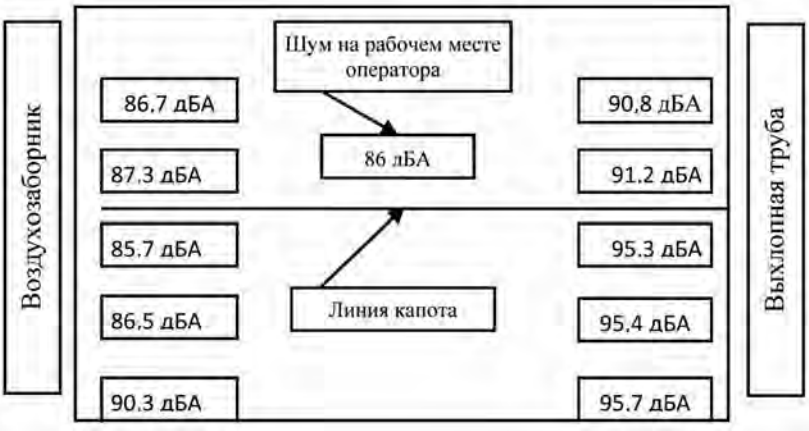


Рис. 3. Уровень шума в кабине трактора «Агромаш-90ТГ 1040А» со стороны переднего стекла на стоянке

Для исключения влияния помех испытания были проведены в чистом поле. Во время пахоты шум на рабочем месте составил 88 дБА, на стоянке – 86 дБА. Результаты измерений наглядно показывают, что повышенный уровень шума на рабочем месте оператора связан с уровнем шума двигателя.

Условия труда на тракторе «Агромаш-90ТГ» по шуму могут быть обеспечены только при применении индивидуальных средств защиты, рекомендуемых в руководстве по эксплуатации трактора и в ТУ. В настоящее время на рынке имеется множество эффективных конструкций индивидуальных средств защиты, например, проти-

вошумные наушники позволяют снизить уровень шума на 27 дБА. Однако эта рекомендация механизаторами не выполняется по следующим причинам: при применении наушников оператор не способен различать частотные составляющие шума работы машинно-тракторного агрегата, что не позволяет ему во время выполнения полевых работ выявить появление каких-то нехарактерных звуков и вовремя остановить трактор для предотвращения или устранения отказа; в реальных условиях эксплуатации в климатических условиях большинства земледельческих районов страны в летний и осенний периоды при температуре окружающего воздуха свыше + 30ºС применение противошумных наушников проблематично из-за высокой температуры в кабине. В этих условиях при применении наушников потеет кожа головы оператора, что вызывает дискомфорт.

Примененные системы нормализации микроклимата в кабинах тракторов «Агромаш-90ТГ» не обеспечивают снижения температуры воздуха до зон комфорта 24ºС-27ºС (ГОСТ ИСО 14269-2-2003), что ухудшает физическое и моральное состояние оператора машины и отрицательно влияет на его работоспособность.

При установке в кабине гусеничного трактора «Агромаш-90ТГ» вентиляционной установки средняя температура воздуха (при температуре окружающего воздуха + 34ºС) достигает + 40°С (протокол испытаний № 11-46-14), что не соответствует требованиям НД.

При установке системы кондиционирования, эффект от применения кондиционера незначителен, температура воздуха в кабине не снижается до уровней комфортности. Средняя температура воздуха в кабине оператора при включенном кондиционере составляет + 30,4^{o}С при температуре окружающего воздуха +32°С (протокол испытаний № 11-41-15), что также не соответствует требованиям ГОСТ.

Испытаниями установлено, что существующая конструкция кабины гусеничного трактора «Агромаш-90ТГ» не обеспечивает комфортные условия труда механизатора. Несмотря на это, гусеничный трактор общего назначения класса тяги 3 имеет ряд преимуществ в сравнении с колесной техникой такого же класса и пользуется спросом при проведении ранних весенних работ, а также и на других видах полевых работ за счет меньшего расхода топлива благодаря высокому тяговому КПД.

Концерну «Тракторные заводы» (в связи с прекращением производства трактора на ВгТЗ) при организации производства гусеничного сельскохозяйственного трактора тягового класса 3 общего назначения необходимо учесть предыдущий опыт конструкторских разработок «ВгТЗ» и результаты государственных испытаний тракторов.

SOUND LEVELS THE CAB CRAWLER TRACTOR CLASS 3

I.F. Bely, *head of the laboratory, Candidate of Technical Sciences,*
I.A. Bogdanova, *engineer,* ***I.V. Romanova,*** *engineer*
(Federal State Budgetary Institution Severo-Kavkazskaya MIS)

Summary. *The article presents the results of measurements of noise levels in the workplace of the operator crawler tractors Class 3. The results of the evaluation of devices for normalization of microclimate in the cockpits of domestic tractors.*

Key words: *tractor, noise, work comfort.*

УДК: 631.3-048.24

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

***А.Н. Назаров**, вед. науч. сотр., (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» – КубНИИТиМ), e-mail: naz.and.nik.1969@yandex.ru*

***Аннотация.** Приведен краткий анализ двух выпусков сборника по результатам испытаний сельскохозяйственной техники на машиноиспытательных станциях.*

***Ключевые слова:** испытания, сельскохозяйственная техника, машиноиспытательные станции, информационная услуга.*

В 2015 г. В КубНИИТиМе проведена работа по обработке отчетов о выполнении информационной услуги по результатам испытаний сельскохозяйственной техники и доведению результатов испытаний до сельхозтоваропроизводителей в виде сборника «Результаты испытаний сельскохозяйственной техники». В сборнике представлена информация, полученная при государственных испытаниях сельскохозяйственной техники в соответствии со стандартизованными методами испытаний и зафиксированная в отчетах о выполнении информационной услуги по результатам испытаний и протоколах испытаний. Основным источником информации для подготовки сборника стали информационные материалы о сельскохозяйственной технике, испытанной системой МИС и получившей положительные рекомендации в 2014 г., размещенные в свободном доступе на сайтах МИС. Основным критерием при оценке техники являлось соответствие показателям назначения, безопасности, надежности и современным требованиям сельскохозяйственного производства.

Испытания техники проводились на типичных фонах в зонах деятельности соответствующих МИС, при этом испытанные образцы соответствовали основным требованиям назначения, обеспечивали соответствующие эксплуатационно-технологические параметры и удовлетворительные показатели качества выполнения технологического процесса. Следует отметить широкую гамму испытанных машин в каждой выделенной группе техники, что позволяет адаптировать её к зональным почвенно-климатическим условиям, а потребителям наиболее полно учитывать свои финансовые, технологические, организационные и другие условия хозяйствования.

Незначительное количество испытанной зарубежной техники свидетельствует о чувствительности отечественного потребителя к текущим внешним глобальным воздействиям. Вместе с тем техника зарубежных производителей (в частности, крупнотоннажные пресс-подборщики, а также производимая в пределах России) отличается высокими функциональными характеристиками (качество изготовления, производительность, надёжность, технический дизайн) и находит своего потребителя в отечественном аграрном комплексе.

В современном тракторе сконцентрированы самые передовые технические и технологические наработки машиностроения и сопутствующих отраслей. Тракторы общего назначения выполняют широкий круг задач в аграрном производстве, в основном на энергоёмких почвообрабатывающих операциях и транспортных работах, являются базовыми модулями для модификаций при использовании в коммунальном и лесном хозяйстве и др.

Испытанные тракторы практически полностью соответствуют современным требованиям сельхозпроизводства. Выявленные несоответствия требованиям безопасности не требуют внесения существенных изменений в конструкцию тракторов и могут быть устранены в процессе их производства. Тракторы агрегатируются с сельскохозяйственными машинами различного назначения как отечественного, так и зарубеж-

ного производства. Для снижения буксования эксплуатационная масса тракторов может меняться в широких пределах путем установки балласта или сдвоенных колес.

По данным испытаний, все зерноуборочные комбайны устойчиво и надежно выполняют технологический процесс уборки зерновых культур на полях с различным уровнем урожайности. Производительность комбайнов соответствует классу их конструктивной пропускной способности, скоростным режимам уборки и параметрам хлебостоя; показатели качества работы зерноуборочных комбайнов находятся в пределах нормативных требований. В ходе испытаний комбайнов несоответствий их конструкции требованиям системы стандартов безопасности труда не выявлено.

На испытанных зерноуборочных комбайнах применены конструкции молотильно-сепарирующих устройств, которые представляют практически все направления их современного развития. По комфортности условий труда оператора все испытанные комбайны соответствуют современному уровню мирового машиностроения. Адаптеры к зерноуборочным комбайнам и валковые жатки способны полностью обеспечить потребности комбайнового парка при уборке всех видов зерновых культур по технологиям прямого и раздельного комбайнирования, соответствуют показателям назначения, надежно и качественно выполняют технологический процесс.

Бóльшая часть испытанных адаптеров для зерноуборочных комбайнов (приспособления для уборки кукурузы и подсолнечника, подборщики и зерновые жатки) производится на отечественных сельхозмашиностроительных заводах. Отдельные образцы закупаются в странах ближнего (Украина, Беларусь) и дальнего (Венгрия) зарубежья. При этом импортные адаптеры не имеют существенных функциональных преимуществ.

Успешные испытания очесывающих жаток могут служить поводом для более широкого внедрения их в производство. При этом качественно иная характеристика подаваемого в комбайн продукта (по сравнению с традиционным зерно-соломистым ворохом) в перспективе может привести к принципиальным изменениям в молотильно-сепарирующем устройстве комбайна.

Самоходные кормоуборочные комбайны выполняют ведущую роль при уборке силосных культур и трав и полностью соответствуют показателям назначения. Из-за значительного варьирования урожайности убираемых трав остается актуальным вопрос об эффективности применения комбайнов на полях с низкой урожайностью. Повысить результативность можно грамотным подбором техники (косилки, грабли) на предшествующих операциях. В случае отсутствия эффективных систем детектирования камней и металлов наличие последних на полях становится серьёзным препятствием для полной реализации потенциала производительных машин. Уровень звука шума в кабинах испытанных комбайнов превышает допустимые значения, что существенно ухудшает условия труда оператора.

Испытанные косилки (косилки-плющилки), роторные и колесно-пальцевые грабли, пресс-подборщики соответствуют требованиям нормативной документации по показателям назначения и безопасности, современным требованиям сельскохозяйственного производства. Отдельные отмеченные несоответствия у некоторых изделий не требуют внесения существенных изменений в конструкции приспособлений и могут быть устранены в процессе производства данных машин.

Ряд машин для заготовки кормов отечественного производства (косилки, грабли, пресс-подборщики) имеет конструкционное решение и техническое исполнение на уровне 30-летней давности, что приводит к заметному технологическому отставанию от зарубежных аналогов. Об этом свидетельствует востребованность у аграриев высокопроизводительной техники в виде широкозахватных трехбрусных косилок, многороторных граблей, крупногабаритных пресс-подборщиков и крупнотоннажных прицепов-подборщиков.

Дисковые бороны выполняют обширный перечень технологических операций, функционируют в широких диапазонах почвенных условий, являясь наиболее универсальными почвообрабатывающими орудиями. Преобладающим подтипом испытанных борон являются изделия с фронтальной индивидуальной расстановкой рабочих органов, что свидетельствует о востребованности и конкурентоспособности данного подтипа орудий в современных условиях, что стимулирует расширение географии производителей дисковых почвообрабатывающих орудий путем создания в регионах новых производств небольшой мощности (в районных центрах, на базе ремонтных предприятий и т.д.).

Сохраняя основные конструкционно-технические принципы, бороны различных производителей имеют существенные отличия в исполнении, которые прямо влияют на эксплуатационную эффективность, качество выполнения технологического процесса и стоимость эксплуатации. Подобное разнообразие обеспечивает пользователю возможность выбора орудия, оптимально адаптированного к его хозяйственным условиям, но при определенных условиях может и затруднить выбор.

Плуги лемешно-отвальные традиционно остаются ключевым типом почвообрабатывающих орудий при возделывании ряда культур. Агрегатируемые с тракторами всех тяговых классов они способны обеспечить проведение отвальной вспашки во всех почвенно-климатических зонах. Из-за высоких функциональных характеристик оборотные плуги, в том числе и зарубежного производства, успешно конкурируют с плугами общего назначения и составляют значительную долю в парке хозяйств. По результатам испытаний все образцы плугов общего назначения и оборотных плугов соответствуют требованиям назначения, вписываются в хозяйственные технологии сельскохозяйственного производства, надежно выполняют технологический процесс и обеспечивают заданные параметры качества.

Испытанные образцы глубокорыхлителей, агрегатируемые с тракторами тяговых классов 1,4-6, произведены на отечественных машиностроительных заводах. Испытания орудий проведены в зонах деятельности соответствующих МИС на типичных фонах, условия которых имели широкие диапазоны варьирования, что свидетельствует о довольно обширной области применения глубокорыхлителей.

Глубокорыхлители являются высокопроизводительными и надёжными орудиями. Различия в ряде эксплуатационно-технологических показателей обусловлены состоянием фонов и агрегатированием орудий. Испытанные образцы глубокорыхлителей соответствуют основным требованиям показателей назначения и вписываются в технологии сельскохозяйственного производства. Отмеченные в процессе испытаний замечания и недостатки легко устранимы изготовителями в процессе производства. В процессе испытаний лишь на единичные образцы были внесены изменения.

Культиваторы для сплошной обработки почвы являются ключевыми орудиями при её финишной подготовке, а пропашные – при механической обработке посевов. Разнообразие почвенных условий и необходимость адаптации культиваторов к конкретным условиям хозяйствования вызывают широкую вариативность конструкционного исполнения и агрегатирования. Культиваторы отечественных и зарубежных производителей успешно конкурируют на рынке сельскохозяйственной техники. При этом наряду с оригинальными отечественными изделиями, довольно много образцов отечественных орудий, являющихся копиями зарубежных аналогов.

Расширяется география производителей культиваторов благодаря созданию в регионах новых производств небольшой мощности. Испытанные культиваторы для сплошной и междурядной обработки почвы соответствуют требованиям норматив-

ной документации по показателям назначения и безопасности и современным требованиям сельскохозяйственного производства.

Агрегаты комбинированные почвообрабатывающие играют весомую роль в реализации ресурсосберегающих технологий обработки почвы, в первую очередь за счет наличия в одном орудии глубокорыхлящих или стрельчатых лап, батарей сферических дисков, катков. Большое разнообразие конструкционного исполнения основных и вспомогательных рабочих органов, несущих рам и вариантов агрегатирования обеспечивает выбор орудия и позволяет адаптировать его к конкретным условиям хозяйствования.

Ведущая роль среди испытанных орудий и на рынке техники в целом принадлежит агрегатам зарубежных производителей и их отечественным аналогам. Результаты испытаний подтверждает насущную необходимость эффективного функционирования системы МИС в современном аграрном комплексе страны. Проведение государственных испытаний сельскохозяйственной техники обеспечивает поддержание достигнутого технического уровня серийной техники; выявление наиболее прогрессивных технических и технологических решений; недопущение внедрения в производство и поступления на рынок образцов, не соответствующих современным требованиям.

Использованные источники

1. Результаты испытаний сельскохозяйственной техники: сб. – Вып. 1. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 98 с.

2. Результаты испытаний сельскохозяйственной техники: сб. – Вып. 2. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 104 с.

THE RESULTS OF TESTS OF AGRICULTURAL MACHINERY

***A.N. Nazarov**, the leading researcher*
(the FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» – KUBNIITIM)

Summary. *Brief analysis of two editions of a digest of the results of the testing of agricultural machines on machine-testing stations.*

Key words: *tests, agricultural machinery, machine testing station, information service.*

УДК 006.91:351.821

О ПРАВОВОМ СТАТУСЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

***В.И. Вереницын**, гл. метролог (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» – КубНИИТиМ), e-mal: director@kubniitim.ru*

Аннотация. *Обобщен материал по установлению правового статуса использования разрабатываемых средств измерений (СИ) и испытательного оборудования (ИО).*

Обозначены условная категорийность, предопределяемая конечной целью применения, и соответствующие процедуры присвоения юридического статуса использования для СИ и ИО. Приведены номенклатура документов, подтверждающих правовой статус использования, и юридическо-технические процедуры, сопутствующие эксплуатационному периоду жизненного цикла используемых СИ и ИО.

Ключевые слова: *средство измерения, испытательное оборудование, категория, правовой статус использования.*

К средствам измерений и испытательному оборудованию, используемым при испытаниях продукции, устанавливаются требования двоякого характера: технические и организационно-юридические.

К техническим требованиям относят технико-метрологические характеристики средств измерений (СИ) и испытательного оборудования (ИО), обеспечивающие требуемые функциональные показатели, реализуемые в заданном диапазоне значений с требуемыми точностными и надежностными характеристиками.

К организационно-юридическим требованиям относят правовой статус использования указанных технических средств.

Правовой статус использования для СИ устанавливается:

• в процессе испытаний СИ в целях утверждения их типа [2] [при прогнозируемом использовании СИ в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (далее – в сфере государственного регулирования)];

• в процессе первичной калибровки СИ в Российской системе калибровки (РСК) [4-6] (при прогнозируемом использовании СИ вне сферы государственного регулирования).

Правовой статус использования для ИО устанавливается в процессе его первичной аттестации в соответствии с [7]. При этом, если прогнозируется использование ИО в сфере государственного регулирования, например, при обязательной сертификации продукции, то при аттестации ИО должны использоваться поверенные СИ утвержденных типов, равно как и СИ, входящие в состав ИО (при наличии таковых); в обязательном порядке принимать участие представители государственного научного метрологического центра (ГНМЦ) и (или) органов государственной метрологической службы (ГМС).

Если прогнозируется использование ИО вне сферы государственного регулирования, то при аттестации ИО могут использоваться как поверенные СИ утвержденных типов, так и откалиброванные СИ в системе РСК, равно как и СИ, входящие в состав ИО (при наличии таковых); по собственному усмотрению принимать участие представители ГНМЦ и (или) органов ГМС, а также представители других заинтересованных организаций.

В соответствии с изложенным всем средствам измерений и испытательному оборудованию условно можно присвоить ранжированный правовой статус использования:

• средства измерений и испытательное оборудование с правовым статусом использования 1-го ранга – поверенные СИ утвержденных типов и ИО с входящими в состав поверенными СИ утвержденных типов (при наличии таковых), аттестованное с применением поверенных СИ утвержденных типов с участием представителя ГНМЦ и (или) органов ГМС;

• средства измерений и испытательное оборудование с правовым статусом использования 2-го ранга – откалиброванные в РСК СИ и ИО с входящими в состав поверенными СИ утвержденных типов и (или) СИ, откалиброванных в системе РСК (при наличии таковых) с использованием при аттестации наряду с поверенными откалиброванных или сертифицированных СИ при факультативном (добровольном) участии в аттестации представителей ГНМЦ и (или) органов ГМС;

• средства измерений и испытательное оборудование с правовым статусом использования 3-го ранга – разработанные СИ и ИО, обладающие заданными технико-метрологическими характеристиками, но не прошедшие процедур установления правового статуса использования.

Результаты измерений (испытаний), полученные с использованием СИ и ИО 1-го ранга, имеют юридическую силу при использовании их как в сфере государственного

регулирования, так и вне этой сферы, например, при обязательном и добровольном подтверждении соответствия при проведении сертификационных испытаний.

Результаты измерений (испытаний), полученные с использованием СИ и ИО 2-го ранга, имеют юридическую силу только при использовании их вне сферы государственного регулирования, например, при добровольной сертификации продукции.

Результаты измерений (испытаний), полученные с использованием СИ и ИО 3-го ранга, юридической силы не имеют.

Эксплуатация СИ первого ранга

В процессе эксплуатации СИ 1-го ранга подвергаются первичной, периодической, внеочередной и инспекционным поверкам в соответствии с [3]. Поверка производится в соответствии с нормативными документами, утверждаемыми по результатам испытаний при утверждении типа средства измерений. Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

Если средство измерений по результатам поверки признано пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносится поверительное клеймо или выдается свидетельство о поверке.

При поверке эталонов и средств измерений, включающих в свой состав более одного автономного измерительного блока и допускающих замену в процессе эксплуатации одного блока другим, выдача свидетельства о поверке является обязательной.

Поверительные клейма наносят на средства измерений во всех случаях, когда конструкция средства измерений не препятствует этому и условия их эксплуатации обеспечивают сохранность поверительных клейм в течение всего межповерочного интервала. Если особенности конструкции (или условия эксплуатации) средств измерений делают невозможным нанесение на них поверительных клейм, то поверительные клейма наносят на паспорт или формуляр средств измерений.

Если средство измерений по результатам поверки признано не пригодным к применению, поверительное клеймо гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности или делается соответствующая запись в технической документации.

Эксплуатация СИ 2-го ранга

В процессе эксплуатации СИ 2-го ранга подвергаются первичной и периодической калибровке.

Порядок приема и регистрации средств измерений на калибровку, а также оформление результатов калибровки соответствуют правилам по метрологии [4] и заключаются в следующем:

1. Средства измерений принимаются аккредитованной на калибровочные работы метрологической службой из подразделений предприятия на калибровку в сроки, установленные графиками калибровки;

2. Средства измерений, принадлежащие другим юридическим или физическим лицам, принимаются на калибровку в сроки, указанные в договоре на проведение калибровочных работ;

3. Регистрация принятых на калибровку средств измерений производится в специальном журнале, лицами, назначенными руководителем метрологической службы;

4. Представление средств измерений на калибровку в органы Государственной метрологической службы, государственные научные метрологические центры или другие организации производится в соответствии с условиями заключенного договора;

5. Результаты калибровки СИ удостоверяются калибровочным знаком (клеймом), наносимым на СИ или сертификатом о калибровке (см. выше), а также записью в эксплуатационных документах.

Эксплуатация испытательного оборудования

В процессе эксплуатации ИО подвергается периодической, а в случаях, оговоренных в [7], повторной аттестации. При проведении периодической и повторной аттестации ИО новый аттестат не выдается, а в протоколе аттестации при положительных ее результатах подтверждается юридическая сила аттестата, выданного по результатам первичной аттестации ИО. Что касается ранга испытательного оборудования, то он определяется в процессе эксплуатации инспектирующей инстанцией по содержанию протокола первичной аттестации путем анализа средств аттестации и СИ, входящих в состав ИО. Так, если в процессе первичной аттестации использовались средства измерений 1-го ранга, равно как и СИ, входящие в состав ИО, т.е. только поверенные экземпляры СИ утвержденных типов с участием в аттестации представителя ГНМЦ или ГМС, то ИО относится к оборудованию 1-го ранга, т.е. с правовым статусом использования, как в сфере государственного регулирования, так и вне этой сферы в частности, как уже указывалось, при обязательной или добровольной сертификации продукции.

Если же при аттестации использовались поверенные и (или) калиброванные СИ, равно как и СИ, входящие в состав ИО, то ИО относится к оборудованию 2-го ранга, с правовым статусом использования только вне сферы государственного регулирования, например, при добровольной сертификации.

В заключение следует отметить, что СИ, имеющие правовой статус использования 1-го ранга являются более надежными, поскольку подвергаются, кроме приемочных испытаний, проводимых разработчиком СИ, дополнительным испытаниям с целью утверждения типа, проводимым государственными центрами испытаний; имеют более широкую область использования (могут использоваться как в сфере, так и вне сферы государственного регулирования), против СИ 2-го ранга, имеющих правовой статус использования только вне сферы государственного регулирования.

Все сказанное о СИ, имеющих правовой статус использования первого ранга, в равной степени соотносится и к ИО с соответствующим статусом использования и предопределяет повышенную степень доверия к результатам измерений (испытаний), проводимых при использовании указанных средств и в конечном счете их повышенную конкурентоспособность.

Использованные источники

1. Федеральный закон Российской Федерации от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

2. ПР 50.2.104-09 – ПР 50.2.107-09 Правила по метрологии. ГСИ. Сборник нормативно-правовых документов по испытаниям и утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений. – М.: ФГУП «ВНИИМС» Росстандарта, 2010.

3. ПР 50.2.006-94 Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений. – М.: ФГУП «ВНИИМС» Госстандарта России, 1994.

4. ПР 50.2.016-94 Правила по метрологии. ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ. – М.: ФГУП «ВНИИМС» Госстандарта России, 1994.

5. ПР 50 2.017-95 Правила по метрологии. ГСИ. Положение о Российской системе калибровки. – М.: ФГУП «ВНИИМС» Госстандарта России, 1995.

6. Временный порядок организации деятельности Российской системы калибровки. – М.: ФГУП «ВНИИМС» Росстандарта, 2011.

7. ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения. – М.: ИПК изд-во стандартов, 1998.

8. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2001.

ABOUT LEGAL STATUS OF USING MEASURING INSTRUMENTS AND TESTING EQUIPMENT UNDER DEVELOPMENT

V.I. Verenitsyn, *chief metrologist*
(the FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» – KUBNIITIM)

Summary. *Data on determining legal status of using measuring instruments (MI) and testing equipment (TE) under development is generalized. Conditional categorization which is predetermined by the ultimate application target and corresponding procedures of assigning a legal status of using for MI and TE are specified. Nomenclature of the documents supporting the legal status of use and legal and technical procedures associated with the life cycle period of MI and TI being used are given.*

Key words: *measuring instrument, testing equipment, category, legal status of using.*

УДК: 631. 352

ИСПЫТАНИЯ РОТАЦИОННЫХ КОСИЛОК НА СООТВЕТСТВИЕ ГОСТ ЕН 745-2004 (особенности практического использования стандарта)

С.Б. Ефремов*, гл. инженер,* ***В.В. Киселев****, зав. лабораторией оценки безопасности*
(ФГБУ «Владимирская МИС»)

Аннотация. *Изложен опыт практического проведения оценок безопасности ротационных косилок на соответствие новым требованиям, предусмотренным ГОСТ ЕН 745-2004. Установлены проблемные вопросы оценок.*

Ключевые слова: *ротационные косилки, оценка безопасности, требования стандартов, методы испытаний.*

Номенклатура стандартов, устанавливающих требования безопасности, довольно обширна. С 15.02.2013 начал действовать разработанный в рамках Таможенного союза Технический регламент ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», действие которого распространяется на машины и (или оборудование), в том числе и на сельскохозяйственную технику.

Таможенный регламент ТРТС 010/2011 устанавливает:

• требования к обеспечению безопасности машин и (или) оборудования при разработке (проектировании, требования к обеспечению безопасности машин и (или) оборудования при изготовлении, хранении, эксплуатации и утилизации);

• требования к процедурам сертификации или декларирования соответствия;

• основные требования безопасности машин и оборудования; дополнительные требования безопасности для определенных категорий машин и оборудования.

Кроме Таможенного регламента имеется Перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора

образцов, необходимые для применения исполнения требований Технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011 и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции», утвержденный решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823, который содержит нормативные документы, относящиеся к компонентам сельхозтехники. В состав Перечня входят документы, устанавливающие методики определения показателей, а также требования безопасности и эргономичности к отдельным видам сельхозмашин и орудий исходя из их назначения.

Следует отметить, что многие стандарты (стандарты ГОСТ ЕН, ГОСТ ИСО, СТБ) этого перечня специалисты МИС в своей практике не использовали, поэтому при адаптации возникают затруднения. Остановимся на ГОСТ ЕН 745-2004. Стандарт устанавливает требования безопасности и методы их контроля при конструировании и производстве навесных, полунавесных, прицепных и самоходных ротационных косилок и роторных косилок-измельчителей с одной или несколькими вертикальными осями или одной горизонтальной осью. Стандарт является межгосударственным и введен в действие с 2005 г., но в связи тем, что Российской Федерации нет в списке стран, проголосовавших за его принятие, и стандарт отсутствует в перечне нормативных документов, используемых при сертификации, специалисты МИС начали использовать ТР ТС 010/2011. Ранее проверка косилок проводилась на соответствие ГОСТ 12.2.111, ГОСТ 12.2.042, ГОСТ Р 53489 по методикам, указанным в ГОСТ 12.2.002-91. В отличие от указанных стандартов ГОСТ ЕН 745-2004 содержит:

• требования к защите от непреднамеренного контакта с рабочими органами за счет введения требований к геометрическому расстоянию от средств защиты до траектории движения рабочих органов;

• методику оценки конструкции защитных ограждений с точки зрения выполнения ими основной функции – защите от выброса посторонних предметов;

• более подробные требования к обеспечению безопасности при переводе машин из рабочего положения в транспортное и обратно;

• требования к размещению механизмов регулирования на машине;

• требования безопасности к сегментам;

• методику испытаний защитных полотен ограждений режущих аппаратов;

• конкретные требования к содержанию Руководства по эксплуатации;

• требования к маркировке, которая должна быть на машине.

Внедрение стандарта ГОСТ ЕН 745 связано с определенными трудностями и нестыковками. Владимирская МИС разработала и изготовила испытательное оборудование, указанное в ГОСТ ЕН 745, на отечественные тракторы, прежде всего для проведения испытаний на выбрасывание камней, а также полотен защитных ограждений.

Оборудование для проведения испытаний на выбрасывание камней представляет собой набор панелей-мишеней, устанавливаемых вокруг трактора в агрегате с косилкой и на самом тракторе. Для различных видов косилок размеры панелей-мишеней и схема их расстановки отличаются друг от друга. Специалистами МИС были выбраны нормативные параметры панелей-мишеней для правосторонних роторных косилок с потребляемой мощностью косилкой до 74кВт, как наиболее вероятных, для представления на испытания.

Для обеспечения возможности испытаний косилок были проведены следующие мероприятия:

• закуплена крафт-бумага плотностью 120 г/м^2;

• изготовлены три панели-мишени 4х2 м, одна – 4х3 м и три панели-мишени, устанавливаемые на трактор;

• приобретен и рассортирован по фракциям гравий;

• изготовлено приспособление (рамка) для обеспечения возможности установки панелей-мишеней № 5, 7а, 7б (нумерация по ГОСТ ЕН) на трактор. Приспособление представляет собой сваренную из труб прямоугольного сечения 50х25 мм раму, к которой крепятся панель-мишень № 5 и через металлические уголки – панели-мишени № 7а и 7б. Панели-мишени устанавливались на трактор МТЗ-82. Следует отметить, что установка на трактор МТЗ-82 (один из самых распространенных тракторов, используемый в сельхозпроизводстве) в соответствии с требованиями стандарта невозможна. Это обстоятельство связано с тем, что по требованию стандарта панели № 5 и № 7а, 7б должны быть установлены на расстоянии 1 м вперед от оси, проходящей через шарниры нижних продольных тяг трехточечной навески, но тогда получается, что панели-мишени должны быть установлены на месте кабины. При этом невозможно соблюсти требование о расположении нижней кромки панели-мишени на высоте 1 м от почвы: мешают крылья и колёса трактора. Поэтому специалистами МИС для установки панелей-мишеней № 5, 7а, 7б был выбран вариант, при котором нарушается только одно требование стандарта – расположение панелей-мишеней на расстоянии 1 м от оси, проходящей через центры шарниров продольных тяг навески трактора. Панели-мишени были закреплены на приспособлении – сварной раме, закрепленной на крыльях трактора в зоне между кабиной и осью, проходящей через центры шарниров продольных тяг навески трактора. При этом были соблюдены требования стандарта по высоте расположения панелей-мишеней и размерам самих мишеней. После закрепления панелей-мишеней на трактор было установлено следующее:

• при расположении панели-мишени № 5 таким образом, чтобы нижняя кромка находилась на высоте 1 м от почвы, невозможно использовать центральный винт трехточечной навески трактора (или необходимо делать в панели-мишени специальное окно под винт, что не предусмотрено);

• размеры панелей-мишеней № 7а и7б не обеспечивают исключения возможности повреждения боковых и заднего стекол кабины трактора, травмирования оператора, повреждения задних внешних приборов световой сигнализации. Между панелями № 5 и 7а, 7б образуется зона (рис. 1), в которую может попасть камень или осколок ножа при проведении испытаний. Образованию такой незащищенной зоны способствует и форма боковой части панелей № 7а и 7б.

Таким образом, ***установленные ГОСТ ЕН745 нормативы расположения и размеров панелей-мишеней не позволяют использовать один из самых распространенных в России трактор (МТЗ-80 или Беларус 82.1) для проведения испытаний на выбрасывание камней с роторной косилкой.***

Стандарт ГОСТ ЕН-745-2004 предусматривает испытания защитных полотнищ, применяемых для изготовления ограждений режущих аппаратов косилок, на разрыв, стойкость к пробиванию и износостойкость. Для проведения испытаний полотнищ на разрыв и стойкость к пробиванию использовали разрывную машину Р-0,5 (рис. 2), имеющуюся в организации. Особенностью конструкции разрывной машины Р-0,5 является:

• возможность изменения скорости подвижной траверсы;

• контроль нагрузки, что требуется для обеспечения выполнения требования стандарта по возрастающему усилию 11 Н/с.

Рис. 1. Панели-мишени № 5 и 7а без крафт-бумаги. Незащищенная зона кабины

Рис. 2. Разрывная машина Р-0,5 с установленными приспособлениями для испытания полотен ограждений режущего аппарата

Дополнительно разработаны и изготовлены:

• для испытания на разрыв – захваты (рис. 3) для крепления ленточного образца полотна к подвижной и неподвижной траверсам машины (захваты, которыми комплектуется разрывная машина, надежного удержания образца полотна не обеспечивают);

• для испытания на стойкость к пробиванию – фланцевое приспособление для крепления круглого образца полотна; пуансон размером 10х10 мм, устанавливаемый на шток с отключаемым магнитом (рис. 4), который позволяет устанавливать шток на нижнюю поверхность подвижной траверсы и беспрепятственно снимать его.

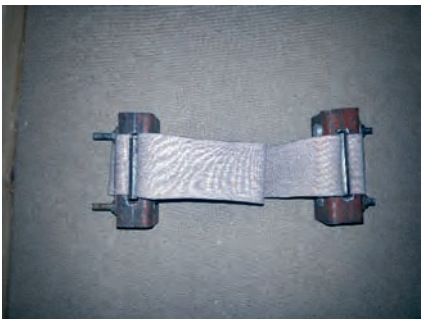


Рис. 3. Захваты для крепления ленточного образца полотна

Рис. 4. Приспособления для испытаний круглого образца полотна на стойкость к пробиванию: 1 – шток с закрепленным пуансоном, 2 – фланцевое приспособление для крепления круглого образца полотна

Для оценки возможности использования разрывной машины Р-0,5 были проведены испытания образцов из брезентовой ткани и дерматина на разрыв. Установлено, что перед проведением основных испытаний необходимо подобрать требуемое возрастающее усилие на растяжение 11 Н/с (порядка пяти образцов).

При испытании брезентового полотна на стойкость к пробиванию планируется использовать весы ТВ-5-200.2-А1 с весовым терминалом А/ТВ для регистрации пробивного усилия.

Дальнейшие работы по адаптации разрывной машины Р-0,5 к проведению испытаний полотна, а также по проведению испытаний полотен на износостойкость продолжаются.

TEST ROTARY MOWERS IN ACCORDANCE WITH GOST EN 745-2004 (especially practical use of the standard)

***S.B Efremov**, chief engineer; **V.V. Kiselev**, head of the laboratory of an assessment of safety (Federal State Budgetary Institution Vladimirskaya MIS)*

***Summary.** The experience of the practical implementation of security assessments rotary mowers to meet the new requirements, provided nym GOST EN 745-2004. Installed problematic issues ratings.*

***Key words:** Rotary mowers, safety evaluation, the standards, test methods.*

УДК 633.15

ОПТИМАЛЬНАЯ АГРОТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПО ДАННЫМ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

***О.Н. Негреба**, науч. сотр. (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» – КубНИИТиМ), e-mail: agrolaboratoriya@mail.ru*

***Аннотация.** Исследовано влияние разных способов ухода за посевами кукурузы на урожайность данной культуры. Наибольшая урожайность и эффективная защита от сорняков получены при оптимальном сочетании химических и механических приемов ухода за посевами*

***Ключевые слова:** кукуруза, засоренность посевов, междурядная обработка почвы, внесение гербицидов.*

Кукуруза – одна из основных культур в мировом земледелии. В развитии кормовой базы ей принадлежит важная роль как высокопродуктивному растению. По содержанию энергии зерно кукурузы превосходит прочие злаковые культуры: 1 кг его приравнивается к 1,34 корм. ед., тогда как 1 кг ячменя – к 1,26, ржи – 1,18, овса – 1,0 корм. ед. [1].

Одна из причин, сдерживающих рост производства зерна кукурузы – высокая засоренность посевов. Сорняки потребляют из почвы огромное количество воды и элементов питания. В результате недостатка влаги и питания замедляется развитие початка, наблюдается бесплодие растений. При наличии большого количества бесплодных растений урожай зерна резко снижается [2]. Оптимальное сочетание механических и химических способов ухода за посевами кукурузы должно обеспечить эффективное уничтожение сорной растительности и прибавку урожая зерна.

В Краснодарском крае кукуруза занимает значительное место в севообороте и является неплохим предшественником для многих полевых культур. В 2015 г. на тестовом полигоне КубНИИТиМ изучали влияние разных способов ухода за посевами кукурузы на урожайность данной культуры.

На опытном участке было заложено три варианта опытов (см. рис.). Первый вариант являлся экспериментальным. Агротехника культуры включала в себя следующие поуходные операции:

довсходовое боронование агрегатом МТЗ-80 + БШ-12Н;

обработка посевов препаратом Майс Тер в норме 150 г/га агрегатом МТЗ-80 + ОП-2000;

первая междурядная культивация агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6;

вторая междурядная культивация (долотование) агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6.

Вариант опыта № 1

Вариант опыта № 2

Вариант опыта № 3

Варианты опыта в производственных посевах

Во втором варианте кукурузу возделывали без применения химических средств ухода за посевами, т. е. по безгербицидной технологии. Схема поуходных операций выглядела следующим образом:

довсходовое боронование агрегатом МТЗ-80 + БШ-12Н;

боронование по всходам агрегатом МТЗ-80 + БШ-12Н;

первая междурядная культивация агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6;

вторая междурядная культивация агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6;

третья междурядная культивация с окучиванием агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6.

Третий вариант опыта – возделывание кукурузы по (базовой) гербицидной технологии. Перечень технологических операций в этом варианте был следующим:

довсходовое боронование агрегатом МТЗ-80 + БШ-12Н;

боронование по всходам агрегатом МТЗ-80 + БШ-12Н;

обработка посевов препаратом Секатор турбо в норме 100 г/га агрегатом МТЗ-80 + ОП-2000;

первая междурядная культивация агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6;

вторая междурядная культивация агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6;

третья междурядная культивация с окучиванием агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6.

Почва опытного участка относится к черноземам типичным, среднегумусным, тяжелосуглинистым, которые преобладают в Центральном Предкавказье и характеризуются высокими агропроизводственными достоинствами. Климат – умеренно-континентальный с неустойчивым увлажнением. Количество осадков, по многолетним данным, 580 мм, выпадающих в течение года неравномерно. Предшественник – озимая пшеница, после уборки которой, до закладки опытов, проводили следующие технологические операции:

дискование стерни в два следа агрегатом John Deere 8420 + Challenger 1435-26;

вспашка агрегатом John Deere 8420 + ПСК-8;

культивация зяби агрегатом John Deere 8420 + КП-10;

предпосевная культивация агрегатом John Deere 8420 + Lemken Korund 9;

посев агрегатом МТЗ-80 + УПС-8;

поверхностное (довсходовое) внесение минеральных удобрений (аммиачная селитра в норме 150 кг/га) агрегатом МТЗ-82 + Bogballe M_2 base.

Основными факторами окружающей среды, ограничивающими урожайность кукурузы и возможность ее возделывания в определенных зонах, являются тепло и влага [2]. Чем выше теплообеспеченность, тем сильнее заметно преимущество кукурузы по отношению к другим зерновым культурам [1]. Недостаток влаги в почве на любой стадии развития растений кукурузы приводит к снижению урожайности [2].

Посев районированного гибрида Кубанский 250 МВ проводили в рекомендуемые агросроки (17 апреля 2015 г.) при прогревании почвы до 10-12ºС с установочной нормой высева 5,2 шт. на 1 м пог. Густота стояния растений в посевах должна быть оптимальной, это является гарантией получения более высокого урожая зерна даже при недостатке влаги в почве. Схема посева – однострочная, с междурядьем 70 см. Погодные условия во время проведения закладки опытов в целом были типичными для зоны. Исходная влажность почвы на момент посева в слоях от 0 до 15 см находилась в диапазоне 30-34%, что способствовало быстрому и дружному появлению всходов. Среднее количество вегетирующих сорных растений на опытном поле составляло 124 шт/м^2 при средней высоте 2 см. Предпосевная культивация позволила освободить поле от сорняков на 100%.

22 апреля на всех вариантах опыта было проведено довсходовое боронование посевов с целью разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков. Перед этой операцией среднее количество сорняков на участках составляло 3,4 шт/м^2.

10 мая посевы первого варианта обработали гербицидом Майс Тер.

16 мая во втором и третьем вариантах опыта было проведено боронование по всходам.

20 мая провели первую междурядную культивацию во втором варианте опыта.

23 мая посевы третьего варианта были обработаны препаратом Секатор турбо.

25 мая проводилась первая междурядная культивация в первом и третьем вариантах и вторая междурядная культивация – во втором варианте опыта.

К этому времени количество культурных растений в учетной рамке площадью 28 м^2 составляло по вариантам соответственно: 188,5; 184,0; 187 шт.

29 мая в третьем варианте опыта была проведена вторая междурядная культивация с долотованием.

3 июня были проведены вторая междурядная культивация с долотованием в первом варианте и третья междурядная культивация с окучиванием во втором и третьем вариантах.

После междурядных и химических обработок посевов на опытных участках определяли высоту культурных растений и проводили учет засоренности кукурузы. В

табл. 1 представлена динамика развития кукурузы и сорных растений в зависимости от способов ухода за посевами. Размеры и количество сорняков в безгербицидном варианте больше, чем на других участках. Среди сорных растений доминировали двудольные, в основном щирица запрокинутая и лебеда раскидистая, которых насчитывалось в 1,5-2 раза больше, чем злаковых (преимущественно мышей сизый).

Таблица 1

Развитие культурных и сорных растений в вариантах опыта

Дата замеров	Высота культурных растений, см			Высота сорных растений, см			Количество сорных растений, шт/м^2			Масса сорных растений, г/м^2		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
22.05	13,6	13,4	14,9	-	-	-	0	32,4	28	-	-	-
03.06	44,9	40,9	46	-	-	-	10,8	13,7	10,5	-	-	-
16.06	157,9	125,9	134,9	22,1	72,4	26,2	16	20,4	13,3	-	-	-
31.08	312,7	297,5	300,7	35	128	40	-	-	-	22,9	685,7	160

Примечание. 1 – экспериментальная технология; 2 – безгербицидная технология; 3 – базовая (гербицидная) технология.

Уборку кукурузы на опытных участках провели 31 августа 2015 г. Показатели, характеризующие условия и качество уборки, приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Характеристика растений кукурузы на момент уборки

Показатели	Значения		
	1	2	3
Густота растений, тыс. шт/га	68,6	58,6	60
Высота растения, см	312,7	297,5	300,7
Диаметр стебля, мм	20,7	19,5	19,8
Высота расположения нижнего початка, см	142,7	135,5	137,7
Длина початка, см	18,6	16,1	16,8
Диаметр початка, мм	44,3	40	41
Отношение массы зерна к массе незерновой части	1×1,43	1×1,37	1×1,4
Влажность, %:			
зерна	10,2	11,9	10,2
незерновой части	9,9	10,2	9,9

Примечание. 1 – экспериментальная технология; 2 – безгербицидная технология; 3 – базовая (гербицидная) технология.

Таблица 3

Сравнительная характеристика качества зерна и урожайности кукурузы по вариантам опыта

Показатели	Значения		
	1	2	3
Урожайность, ц/га	71,5	61,9	62,4
Масса 1000 зерен, г	216,5	202,5	211
Содержание основного зерна, %	94,7	93,0	93,4
Дробление зерна, %	5,3	7	6,6
Содержание сорной примеси, %	0,2	0,5	0,3
Потери зерна, %	0,19	1,18	0,99
В том числе: за жаткой	0,172	0,231	0,905
за молотилкой	0,022	0,952	0,082

Примечание. 1 – экспериментальная технология; 2 – безгербицидная технология; 3 – базовая (гербицидная) технология.

Из перечисленных данных, приведенных в табл. 2, видно, что уход за посевами с помощью только культивации междурядий не обеспечивал должного снятия засоренности и, как следствие, наличие большого количества сорняков в посевах кукурузы вызвало уменьшение массы и густоты культурных растений, что стало причиной снижения урожайности.

В результате проведенных исследований отмечено, что наибольшая урожайность (71,5 ц/га) получена по экспериментальному фону. При возделывании кукурузы без применения химических мер борьбы с сорняками урожайность культуры составила 61,9 ц/га. По базовой технологии прибавка урожая составила 0,5 ц/га по сравнению с безгербицидной. Однако трехкратная культивация междурядий совместно с применением химических способов ухода не способствовала энергосбережению.

Проведенные исследования показали, что оптимальное сочетание химических и механических приемов ухода, достигнутое в экспериментальной технологии возделывания кукурузы на зерно, способствовало более эффективной защите растений кукурузы от сорняков и позволило получить высокий урожай по сравнению с безгербицидной и базовой технологиями.

Использованные источники

1. Кукуруза: царица полей возвращается. Техника. Некоторые аспекты технологии. Центр агроинженерных решений ЛБР-групп. – М., 2005. – 68 с.

2. **Сотченко В.С., Багринцева В.Н.** Рекомендации по возделыванию кукурузы. – М., 2005. – 14 с.

OPTIMAL AGRO-TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF GRAIN MAIZE ACCORDING TO FIELD RESEARCH

***O.N. Negreba**, the research associate*
(the FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» – KUBNIITIM)

***Summary.** The influence of different methods of care for crops of maize on the yield of this crop. The highest yield and effective protection against weeds is obtained when the optimal combination of chemical and mechanical methods of caring for crops.*

***Key words:** maize, infestation of crops, inter-row treatment ka of the soil, application of herbicides.*

УДК: 631.11

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОУДОБРЕНИЙ

***А.А. Никитцова**, вед. агроном (ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»)*

***Аннотация**. Представлены результаты испытаний агротехнологий возделывания озимой пшеницы с применением микроэлементных удобрений для обработки семян и листовых подкормок. Подтверждена высокая эффективность микроэлементных удобрений в зоне деятельности Центрально-Черноземной МИС.*

***Ключевые слова**: технологии возделывания, испытания, озимая пшеница, микроэлементы, урожайность.*

Задача удобрения почв заключается в том, чтобы путем регулирования пищевого режима растений обеспечить получение высоких и устойчивых урожаев, улучшение его качества на фоне повышения плодородия почвы.

Известно, что в состав растений входит более 60 химических элементов. Основные из них – азот, фосфор, калий, сера, железо, кальций и магний. Кроме того, для получения высокого урожая растения необходимо обеспечить микроэлементами – бором, марганцем, молибденом, цинком, медью. Потребность сельскохозяйственных культур в удобрениях зависит от содержания питательных веществ в почве, их доступности растениям, а также от метеорологических условий. Вынос питательных веществ из почвы зависит от культуры, сорта, величины урожая, метеорологических и почвенных условий.

Минеральные удобрения являются реальной основой получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур и восполнения выноса минеральных элементов из почвы. Удобрения не только повышают урожай, но и улучшают его качество: увеличивается содержание сахаров, жиров, белков, а также биологически активных веществ и зольных элементов. Наибольшая эффективность минеральных удобрений достигается только при научно обоснованном их внесении с учетом всех факторов: требований культур, свойств почвы, метеорологических условий и др.

В результате вымывания и выноса питательных веществ из почвы с урожаем запас гумуса и минеральных элементов в ней постепенно уменьшается, что ведет к снижению плодородия. Поэтому в почву должно быть внесено с удобрениями такое количество элементов питания растений, которое соответствует их ежегодным потерям. Все вещества, вносимые в почву, включая удобрения, претерпевают существенные изменения в круговороте почва - растение - животное - почва. При этом значительное количество питательных элементов проходят этот круговорот многократно. Однако не все вещества, теряемые пашней, удается снова вернуть. Правильная система удобрений должна включать в себя:

• местные удобрения: навоз, солому, навозную жижу, компост;

• пожнивные и корневые остатки, особенно однолетних и многолетних бобовых и кормовых растений, которые дополнительно обогащают почву гумусом и азотом;

• минеральные удобрения – азотные, фосфорные, калийные, известковые, магниевые, а также микроудобрения.

Только при сочетании всех типов удобрений могут быть достигнуты высокие и устойчивые урожаи и сохранено плодородие почвы. Применение одних минеральных удобрений не способствует повышению плодородия почвы, так как почва – живой организм, содержащий большое количество почвенных животных, бактерий и грибов, которые находят в ней необходимые условия для жизни. Поскольку эти организмы получают энергию главным образом из органических соединений, то почва должна быть обеспечена органическим веществом с определенным соотношением углерода, азота, фосфора.

По сравнению с макроэлементами культуры потребляют микроэлементы в небольших количествах, но от этого их роль в жизнедеятельности растений не становится менее значимой. Микроэлементы входят в состав важнейших ферментов, гормонов и других физиологически активных соединений, участвуют в процессах синтеза белков, углеводов, жиров и витаминов. Их действие положительно сказывается на развитии и посевных качествах семян, а также устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды (засуха, похолодание, поражение болезнями, вредителями и др.).

Эффективность микроэлементов зависит от способа их поставки растениям в качестве питательных веществ. При внесении микроэлементов в почву в виде неорганических солей они могут переходить в недоступные формы, в почве накапливаются тяжелые металлы, ухудшается усвоение растениями NPK. Поэтому малые дозы по-

требления микроэлементов предоставляют устранение их дефицита более привлекательными листовыми подкормками.

Оптимальное питание растений достигается при комплексном, сбалансированном сочетании всех сопутствующих факторов роста и развития растений. Любое отклонение от нормы в ту или другую сторону отрицательно влияет на конечный результат.

Предпосевная обработка семян зерновых культур микроудобрениями и биостимуляторами роста, содержащими комплекс высокоэффективных, легкодоступных для растений микроэлементов – Fe, Mn, Zn, Cu, Ca, а также Mo и B, играет большую роль в жизнедеятельности растений, особенно в начальной стадии роста и развития. Эти элементы питания требуются в малых дозах, однако их роль в жизнедеятельности растений очень значима. Они способствуют более полному и сбалансированному усвоению питательных веществ из почвы, повышают устойчивость к болезням, засухе, холоду, увеличивают образование стеблей при кущении.

Обработка семян микроудобрениями и биостимуляторами роста оказывает следующее действие:

• повышает энергию прорастания и всхожесть семян, устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды (переохлаждение, перегреву, недостатку и избытку света и влаги), холодо-, жаро- и засухоустойчивость;

• усиливает иммунитет и сопротивляемость к заболеваниям;

• способствует накоплению белка и клейковины;

• повышает эффективность макроудобрений, урожайность культур, способствует полному усвоению питательных веществ.

Листовые подкормки – это инструмент оперативного воздействия на процессы, определяющие урожай и его качество в любой период вегетации культуры, особенно в экстремальных условиях. Они позволяют предотвратить гибель посевов или большие потери урожая, связанные с погодными условиями, а также сбалансировать питание и перенаправить биохимические процессы в нужную сторону в определенные критические периоды вегетации.

При выращивании зерновых культур можно выделить три основных и «критических» периода, когда наблюдается наибольшая потребность в питательных элементах:

• всходы – листовая подкормка стимулирует рост главного побега, закладку почек боковых побегов в пазухах зародышевых листьев, а также рост зародышевой системы;

• кущение – начало выхода в трубку – листовая подкормка активизирует морфофизиологические процессы, обеспечивает прирост вторичной корневой системы;

• флаговый лист – начало колошения – листовая подкормка на этом этапе качественно улучшает процессы цветения, формирования и развитие зерен.

При проведении листовых подкормок необходимо руководствоваться данными почвенных анализов агрохимического обследования или точной листовой диагностики, подбирая состав удобрений для подкормки исходя из нехватки тех или иных элементов питания.

В 2012 г. были заложены полевые опыты по возделыванию озимой пшеницы с применением микроудобрений в различной вариации (Аквамикс, Акварин 15, Базик, Лигногумат), а также опыты с применением лаборатории Аквадонис по двум методам.

Для более точного получения результатов, а именно, для определения продуктивности технологии и качества продукции, и определения показателей сравнительной эффективности применяемых микроудобрений опыты проводились в течение трех лет.

ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» на основании трех лет испытаний по возделыванию озимой пшеницы в условиях Центрально-Черноземной зоны с применением микроудобрения Аквамикс, биостимулятора роста Базик и Лигногумат для

обработки семян, микроудобрения Акварин 15 и препаратов для листовой обработки рекомендует сельхозпроизводителям применение данных препаратов. Микроудобрения в агротехнологиях использовались для предпосевной обработки семян и листовых подкормок.

В таблице приведены результаты испытаний, полученные в среднем за три года (2012-2015 гг.).

Таблица

Эффективность микроудобрений при возделывании озимой пшеницы в годы испытаний (2012-2015 гг.)

Варианты опыта	Основные результаты испытаний:	
	прибавка урожайности зерна в среднем за три года, %	годовая экономия совокупных затрат денежных средств в расчете на 1 га, руб
Обработка семян Аквамикс (100 г/т)	5,7	199,5
Обработка семян Лигногумат (100 г/т)	9,7	1534,5
Обработка семян Базик (200 мл/т)	6,8	588,2
Обработка семян Аквамикс (100 г/т) + Базик (200 мл/т)	7,6	1312,07
Обработка семян Лигногумат (100 г/т) + Базик (200 мл/т)	6,5	998,04
Обработка семян Аквамикс (100 г/т) + листовая подкормка Акварин-15 (2 кг/га) – 2 раза	12,5	374,2
Обработка семян Аквамикс (100г/т) + листовая подкормка Базик (2л/га) – 2 раза	13,8	631,14
Обработка семян Аквамикс (100г/т) + листовая подкормка Акварин-15 (1кг/га) + Базик (1л/га) – 2 раза	14,2	1476,4
Обработка семян Аквамикс (100г/т) + листовая подкормка препаратами по методу Плешкова и Ягодина – 2 раза	15,2	2195
Обработка семян Аквамикс (100г/т) + листовая подкормка препаратами по методу дробной реплики – 2 раза	16,7	2725,7

Наибольшая эффективность в опытах по возделыванию озимой пшеницы наблюдалась на варианте с применением микроудобрений для листовых подкормок по методу дробной реплики, где прибавка урожайности зерна составила 16,7%, при этом годовая экономия совокупных затрат денежных средств в расчете на 1 га равнялась 2725,7 руб. По остальным вариантам опыта, где микроудобрения применялись для обработки семян и листовых подкормок, также получены удовлетворительные показатели – от 12,5 до 15,2% прибавки урожайности зерна и от 374,2 до 2195 руб. годовой экономии (в расчете на 1 га). Небольшая прибавка урожайности (5,7-9,7%) наблюдалась в вариантах опыта по применению препаратов только для обработки семян, при этом получены удовлетворительные показатели по годовой экономии совокупных затрат денежных средств.

Анализируя данные, полученные в среднем за три года испытаний технологий по возделыванию озимой пшеницы, можно сделать вывод, что применение микроэлементных удобрений и биостимуляторов роста имеет высокую эффективность, кото-

рая доказывается полученной прибавкой урожайности зерна и годовой экономией совокупных затрат денежных средств.

WINTER WHEAT OF MICROFERTILIZERS

***A.A Nikittsova**, leading agronomist*
(Federal State Budgetary Institution Tsentralno-Chernozemnaya MIS)

***Summary.** The results of tests of agricultural technologies of cultivation of winter wheat using micronutrient fertilizer for seed treatment and foliar application. Confirmed high efficiency micronutrient fertilizers in the area of operations of the Central Black Earth IIA.*

***Key words:** cultivation technologies, test, winter wheat, minerals, productivity.*

УДК 631.3:621.43: 621.892

О РАСХОДЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ В УСЛОВИЯХ РЯДОВОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

***Ю.Н. Сапьян**, зав. лабораторией, руководитель испытательного центра ГСМ,*
***В.А. Колос,** вед. науч. сотр., канд. техн. наук*
(ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства»), e-mail: icgsmvim@yandex.ru;
***М.И. Горшков**, врио директора, канд. техн. наук, (ФГБУ «Государственный испытательный центр»), e-mail: gic@bk.ru*

***Аннотация.** Для изучения помарочного состава машинно-тракторного парка (МТП), установления в этом составе доминирующих потребителей горюче-смазочных материалов (ГСМ), объемов расходуемых ими ГСМ, величины и причин их непроизводительных потерь проведены сбор и анализ данных статистических отчетов, отчетов о хозяйственно-производственной деятельности ряда хозяйств Московской и Ростовской областей. Исследованы результаты испытаний мобильной техники под наблюдением в условиях рядовой эксплуатации, проведенных Северо-Кавказской МИС, которые показали, что наибольший удельный вес в МТП обследуемых хозяйств составляют тракторы Минского тракторного завода, а в затратах на ГСМ наибольший удельный вес составляют затраты на приобретение дизельного топлива и автомобильного бензина.*

***Ключевые слова**: аварийные потери, двигатель, дизельное топливо, гидросистема, комбайн, моторное масло, потери масла, трактор, трансмиссия, технологический расход.*

Рационализация использования и экономия ГСМ при эксплуатации МТП являются одной из актуальных первоочередных задач, направленных на решение проблемы нефтепродуктообеспечения сельского хозяйства [1].

Определялись доминирующие потребители ГСМ в МТП обследуемых хозяйств, источники и причины непроизводительных потерь ГСМ для разработки и реализации мер по минимизации и устранению этих потерь. В процессе анализа структуры МТП использованы методы документального исследования, правила и методы, изложенные в нормативно-методической документации, регламентирующей процедуру проведения инженерного мониторинга МТП, в частности, СТО АИСТ 1.4-2007.

При выборе объектов исследований учитывали структуру МТП и тенденции ее изменения, характерные для зоны условия эксплуатации, виды работ и долю занятости тракторов на этих работах в годовом балансе времени [1-4].

Расход ГСМ по сортам в двигателях, гидросистемах и трансмиссиях тракторов за

период их испытаний под наблюдением в условиях рядовой эксплуатации определяли в соответствии с типовыми программами-методиками, разработанными ВИМ и МИС.

Структура помарочного состава тракторного парка обследуемого хозяйства ФГУП «Пойма» приведена на рис. 1.

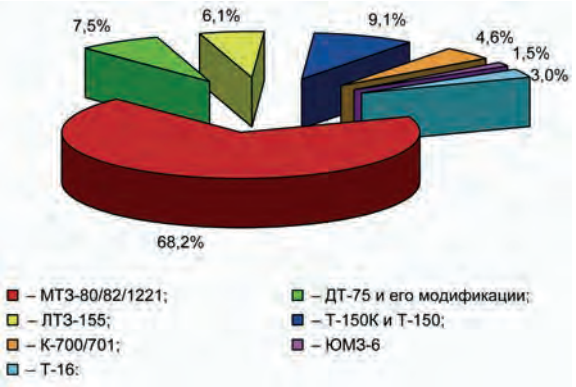


Рис. 1. Структура тракторного парка в ФГУП «Пойма»

Анализ структуры помарочного состава тракторного парка обследуемого хозяйства показывает, что наибольший удельный вес в тракторном парке ФГУП «Пойма» составляют тракторы МТЗ-80/82 – 59,1%; МТЗ-1221 – 9,1; Т-150К и Т-150 – 9,1; ДТ-75 и его модификации – 7,5; ЛТЗ-155 – 6,1; К-700/701 – 4,6; ЮМЗ-6 – 1,5; Т-16 – 3%.

Качественное состояние тракторного парка характеризуется процессами физического и морального старения. Средний износ парка в обследуемом хозяйстве более 80%, что, как показывают исследования [5, 6], обусловливает увеличение затрат на поддержание техники в работоспособном состоянии в 1,8 раза и более и уменьшение годовой выработки на 25-30%.

Парк грузовых и специализированных автомобилей в хозяйстве представлен марками отечественных производителей – ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ.

В затратах на ГСМ наибольший удельный вес составляют затраты на приобретение дизельного топлива – 65% и автомобильного бензина – 21,2%, что соответствует имеющейся структуре МТП хозяйства. Анализ расхода ГСМ в двигателях, трансмиссиях, гидросистемах 46 тракторов, 24 комбайнов и 16 грузовых автомобилей с дизельными двигателями выполнен по результатам их испытаний Северо-Кавказской МИС в условиях рядовой эксплуатации под наблюдением в хозяйстве ООО «СХП Мечетинское» Зерноградского района Ростовской области.

Находящаяся под наблюдением техника имела различную наработку, т.е. различные календарную продолжительность и интенсивность применения по назначению, различную степень износа, что влияло на величину расходуемых каждой единицей техники ГСМ.

За время наблюдения, охватывающее период с начала полевых работ в мае и по сентябрь сельскохозяйственного года включительно, выполнялись все виды сельскохозяйственных работ, предусмотренные технологиями возделывания и уборки сельскохозяйственных культур в данной климатической зоне.

Основная наработка тракторов получена при выполнении вспашки, безотвальной обработки почвы, боронования и культивации.

Данные по среднему расходу ГСМ тракторами, комбайнами и грузовыми автомобилями за весь период их эксплуатации под наблюдением представлены на рис. 2.

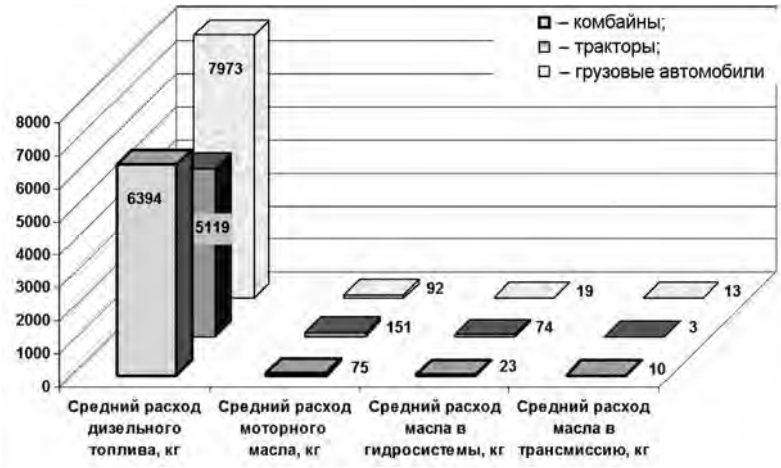


Рис. 2. Средний расход ГСМ в двигателях, гидросистемах и трансмиссиях тракторов, комбайнов и грузовых автомобилей в условиях рядовой эксплуатации в хозяйстве ООО «СПХ Мечетинское»

Анализ данных по комбайнам показал, что при среднем расходе дизельного топлива, составляющем 6394 кг на комбайн, средний расход моторного масла составил 75 кг, или 1,2% к расходу топлива, средний расход масла в гидросистему – 23 кг, в трансмиссию – 2, в ГСТ – 8 кг. Средний расход всех масел на комбайн за период наблюдений составил 108 кг или 1,7% к расходу дизельного топлива.

При среднем расходе дизельного топлива по тракторам за период наблюдений (см. рис. 2), составляющем 5119 кг, средний расход моторного масла составил 151 кг, или 2,9% к расходу топлива; средний расход масла в гидросистемы рулевого управления и навесного оборудования тракторов, в агрегаты и узлы трансмиссии – 74 и 3 кг соответственно; средний расход всех масел по тракторам составил 228 кг, или 4,5% к расходу дизельного топлива.

Известно, что при работе мобильных МТА, представляющих сложные динамические системы «дизель – трансмиссия – движитель» и «движитель – сельскохозяйственная машина», полезно используется не вся энергия расходуемого моторного топлива [5, 6].

Кроме потерь энергии в процессах преобразования одного вида энергии в другой и передачи ее от элемента к элементу систем, существуют эксплуатационные потери, обусловленные низким качеством применяемых ГСМ и аварийными случаями, а также несоответствием технического состояния трактора и сельскохозяйственной машины требованиям нормативной документации (НД).

Анализ расхода ГСМ тракторами показывает, что из имеющихся в наличии 46 тракторов 12 имели большие доливы моторных масел в системы смазки двигателей, компенсирующие повышенный эксплуатационный угар масла, из них 2 трактора МТЗ-80 – аварийный расход моторных масел, составляющий 15,3 и 23,4% к расходу топлива.

Значительный расход гидравлических масел, обусловленный разрывами гидравлических шлангов, утечками и подтеканиями масел через уплотнения мест соединений сопрягаемых узлов и деталей, а также при заполнении маслом гидросистем агрегатируемых сельскохозяйственных машин, наблюдался у 11 тракторов.

Из 24 комбайнов, имеющихся в наличии в хозяйстве, 3 комбайна СК-5М-1 «Нива» за период уборки зерновых имели повышенный эксплуатационный угар моторного

масла, что существенно повлияло на величину общего расхода масла этими комбайнами, составившего 7,7%, 5,2% и 15,1% к расходу топлива.

Средний расход дизельного топлива по 16 грузовым автомобилям с дизельными двигателями за период наблюдений – 7973 кг, расход моторного масла – 92 кг, или 1,2% от расхода дизельного топлива. Средний расход масел в гидросистему и трансмиссию равен 19 кг и 13 кг соответственно. Средний расход всех масел по группе этих автомобилей – 125 кг, или 1,6% от расхода топлива. У одного из автомобилей КамАЗ 35212 из этой группы наблюдался повышенный эксплуатационный угар моторного масла, составляющий 4,7%, а у автомобилей КамАЗ 5510 и МАЗ 5334 соответственно наблюдались повышенные расходы масел в узлах и агрегатах гидросистемы, трансмиссии и большие потери масла в агрегатах гидросистемы.

Выводы. Наибольший удельный вес в тракторном парке обследуемых хозяйств составляют тракторы Минского тракторного завода МТЗ-80/82/ 1221.

Основная причина перерасхода топлива и масел эксплуатируемой под наблюдением техники – большой физический износ деталей, узлов и систем двигателя, трансмиссии, гидросистемы и техническое состояние уплотнений.

Более половины находившихся под наблюдением тракторов имело повышенный расход масла на угар и масел в гидросистеме. В значительной мере это следствие большого физического износа топливной аппаратуры и цилиндропоршневых групп автотракторных и комбайновых дизелей, негерметичности уплотнений (прокладок, манжет, сальников, заглушек и т.д.), топливо- и маслопроводов, соединительных муфт, гидравлических рукавов высокого давления и их аварийных разрывов.

Износ элементов цилиндропоршневой группы сопровождается увеличением поступления газообразных, жидких и твердых продуктов сгорания топлива в картер двигателя, снижением работоспособности моторных масел и увеличением их расхода на угар в 1,5-2 раза [5, 6].

Комплексное решение проблемы устранения и минимизации потерь ГСМ связано с оптимизацией подсистемы «техника – ГСМ – эксплуатация» и требует объединения усилий разработчиков и производителей техники, конструкционных материалов, нефтепродуктов, а также эксплуатационных служб сельскохозяйственной и других отраслей.

Использованные источники

1. **Кряжков В.М., Годжаев З.А., Шевцов В.Г. Гурылев Г.С., Лавров А.В.** Парк тракторов: состояние и направления развития // Сельский механизатор. – 2015. – № 9. – С. 3-5.

2. **Челозерцев В.А., Зубов Н.И., Сапьян Ю.Н.** По мощности – и нагрузку // Сельские зори. – 1986. – № 9. – С. 53-55.

3. **Родичев В.А., Сапьян Ю.Н.** Выбор экономичных режимов работы машинно-тракторного агрегата // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. – 1997. – № 3. – С. 25.

4. **Сапьян Ю.Н., Колос В.А.** Структура и базовый состав информационного обеспечения энергетического аудита производства продукции растениеводства // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства: сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф. – Ч.1. – М.: ВИМ, 2015. – С. 100-105.

5. **Никифоров А.Н.** Научные основы использования топлива и смазочных материалов в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1987. – 247 с.

6. **Воробьев М.А., Сапьян Ю.Н.** Моторные масла и ресурс двигателей // Сельский механизатор. – 2006. – № 3. – С. 40-41.

ABOUT EXPENSE OF FUEL AND LUBRICANTS MOBILE AGRICULTURAL MACHINERY IN THE CONDITIONS OF ORDINARY OPERATION

Yu.N. Sapyan, *head of the laboratory, head of the fuels and lubricants test center;*
V.A. Kolos, *leading researcher, Candidate of Technical Sciences*
(FGBNU «The All-Russian research institute of mechanization of agriculture»);
M.I. Gorshkov, *acting director, Candidate of Technical Sciences (Federal State Budgetary Institution State Test Center)*

Summary*. For studying of structure of MTP, establishment in this structure of the dominating consumers of the fuels and lubricants (FL), volumes of the fuels and lubricants spent by them, size and the reasons of unproductive losses of fuels and lubricants collecting and the analysis of the given statistical account, reports on an economic of activity of a number of farms of the Moscow and Rostov regions is carried out. Results of the tests of mobile equipment under supervision in the conditions of ordinary operation, which are carried out, by the North Caucasian MIS have been shown that tractors of the Minsk tractor plant make the largest specific weight in MTP of the surveyed farms, and in costs of fuels and lubricants the largest specific weight is made by costs of acquisition of diesel fuel and automobile gasoline. couplings.*

Key words: *emergency losses, engine, diesel fuel, hydraulic system, combine, engine oil, oil losses, oil consumption on waste, tractor, transmission, technological expense.*

УДК 631.3:005.934.4

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

С.Л. Кушнарев*, канд. техн. наук, доцент,*
(ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Аннотация*. Рассмотрено повышение эффективности сельскохозяйственного производства на основе повышения уровня работоспособности сельхозтехники при внедрении фирменного метода технического сервиса, позволяющего повысить безотказность машин до уровня зарубежных аналогов, что значительно сокращает потребности в технике, ремонтно-обслуживающей базе и высококвалифицированном техническом персонале. Представленные результаты исследований получены на материалах агропредприятий, предприятий техсервиса и фирменных технических центров ОАО «Ростсельмаш».*

Ключевые слова: *комбайны, надежность, эффективность, работоспособность, безотказность, технический сервис, фирменный технический сервис, центры технического сервиса.*

Сложившаяся ситуация в сфере технического сервиса машин и оборудования АПК не обеспечивает постоянного повышения их технического уровня и надежности, а наоборот, в условиях монополии производства ухудшает эти показатели. Межведомственные преграды в системе машиноиспользования следующие: изготовитель проектирует и изготавливает машину, снабженческо-торговые организации покупают и перепродают потребителю, который использует (вернее пытается использовать) ее по назначению, ремонтно-технические предприятия должны осуществлять техническое обслуживание и ремонт. Все это позволяет изготовителю выпускать некачественную технику, торговым посредникам – устанавливать высокие наценки, ремонтникам – иметь огромные объемы ремонтно-обслуживающих работ, оказывать некачественные услуги и всем безбедно существовать за счет сельского товаропроизводителя, который все оплачивает и за всех доделывает [1-3].

В условиях рыночных отношений система технического сервиса должна строиться на фирменном методе обслуживания как наиболее эффективном и перспективном. Фирменный технический сервис должен охватывать весь комплекс задач по проектированию и производству машин и оборудования, реализацию потребителю, гарантийное и послегарантийное техническое обслуживание и ремонт, использование по назначению и списание [4-5]. При этом должны быть пересмотрены принципиальные подходы, формы и методы организации технического сервиса. Результаты исследования показывают, что:

• в основе совершенствования инженерно-технического обеспечения агропредприятий должен быть фирменный метод технического сервиса;

• стратегической целью внедрения фирменного технического сервиса должно стать повышение уровня надежности и эффективности техники;

• механизм взаимоотношений в системе фирменного технического сервиса должен обеспечивать приоритет прав потребителя техники и услуг;

• создание системы фирменного технического сервиса должно обеспечивать повышение спроса на отечественную технику за счет роста ее конкурентоспособности (качество изготовления, надежность, эффективность) [4-5];

• максимально использованы производственные мощности имеющихся ремонтно-обслуживающих структур – предприятий технического сервиса, специализированных ремонтных предприятий, снабжения, и др.

Повышение надежности и эффективности отечественной техники позволит получить предприятиям машиностроения и потребителям техники наибольший эффект от внедрения нового метода организации обслуживания и постепенно выйти на уровень производства машин и оборудования в соответствии с потребностями страны; максимально учитывать запросы и требования потребителей к технике и техническому сервису.

При определении эффективности использования машины или оборудования необходимо исходить из того, что они создаются для выполнения определенных функций, которые реализуются только при работоспособном состоянии. Непосредственное участие заводов-изготовителей в техническом сервисе будет способствовать повышению надежности и работоспособности машин и оборудования, что возможно только при повышении уровня безотказности, который характеризуется средней наработкой машины на отказ. Наработка машины на отказ и коэффициент готовности носят вероятностный характер и зависят от продолжительности эксплуатации машины [2-4].

Немаловажное значение имеет ремонтопригодность машины, от которой зависит продолжительность восстановления ее работоспособного состояния. Чем более доступны узлы и агрегаты машины для технического обслуживания, обнаружения и устранения возникших неисправностей, тем выше коэффициент готовности, тем больше возможности применения агрегатного метода ремонта машин и оборудования.

Для определения технико-экономической эффективности внедрения фирменного технического сервиса были проанализированы зависимости показателей, влияющих на эффективность организации производственной и технической эксплуатации комбайнов ОАО «РСМ» в реальных условиях агропредприятий. Даже при существующей организации технического сервиса и тем более при внедрении фирменного метода можно добиться увеличения коэффициента готовности более 0,9. При этом наработка на отказ по комбайнам будет составлять ориентировочно установленную нормативную –100-120 ч работы. Наблюдается изменение затрат на ТО, ремонт и хранение комбайнов в зависимости от среднего возраста парка, которые составили 6% их балансовой стоимости при возрасте 1 год, 9 – при возрасте два года, 12 – 4

года и 26% – 8 лет. Снижение затрат на ТОРХ при своевременном обновлении парка и повышении наработки на отказ может составить в пределах 450-550 тыс. руб. на эталонный зерноуборочный комбайн (типа Дон-1500Б) в год [5-7].

Увеличение наработки на отказ до нормативной позволит снизать трудозатраты на техническое обслуживание и ремонт комбайнов с 320 чел.-ч до 120, что снижает расходы по заработной плате персонала до 27 тыс. руб. на комбайн.

Трудоемкость технического обслуживания и ремонта машин и оборудования лежит в основе определения производственных мощностей объектов ремонтно-обслуживающей базы агропредприятий и предприятий технического сервиса. Обеспеченность агропредприятий типовыми мастерскими по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники ниже уровня общей обеспеченности на 9-12 %. Более половины агропредприятий (56 %) не имеют типовых центральных ремонтных мастерских, одна типовая мастерская ремонтно-технической базы подразделения приходится в среднем на две бригады или отделения. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция снижения обеспеченности АПК мастерскими. Потребность агропредприятий среднего района области в производственных мощностях ремонтных мастерских без применения фирменного метода технического сервиса превышает 400 тыс. чел.-ч, или 20 000 $м^2$ общей стоимостью более 12 млрд руб., а потребность в инвестициях по области превышает 260 млрд руб. При внедрении фирменного метода потребность может быть полностью обеспечена имеющимися производственными площадями.

Анализ структуры эксплуатационных расходов отечественных и зарубежных комбайнов, работающих в ряде регионов Российской Федерации (Краснодарский край, Республика Мордовия, Ростовская и Самарская области) указывает на возможность снижения расходов на запасные части, эксплуатационные и ремонтные материалы, топливно-смазочные материалы и т.д. Так, затраты на запасные части и ремонтные материалы снижаются в 4-4,4 раза, что дает экономию около 40 тыс. руб. на один комбайн в год, расход дизельного топлива на 10-15%, что составляет 150-200 руб/физ. га.

Повышение уровня работоспособности парка комбайнов за счет внедрения фирменного технического сервиса позволит сократить (по расчетам) дополнительную потребность в них до 4 ед. на 1000 га уборочной площади, или 12-15 млн руб.

Оценка суммарной экономической эффективности внедрения фирменного технического сервиса показала, что возможно снижение затрат на содержание комбайнов на 48-62 %, что в пересчете на один комбайн составляет 400-450 тыс. руб. Объем работ по техническому сервису может быть полностью обеспечен имеющейся ремонтно-обслуживающей базой. Потребность в зерноуборочных комбайнах снижается примерно на 25-30 %

Таким образом, приведенные результаты исследований и технико-экономической оценки позволяют однозначно утверждать, что наиболее целесообразным вариантом организации технического сервиса машин и оборудования в АПК является его организация на основе фирменного метода технического сервиса.

Использованные источники

1. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. – Ч. 1. – М.: ГОСНИТИ, 1985. – 143 с.

2. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами). – М.: ГОСНИТИ, 1993.

3. **Кушнарев Л.И.** Фирменный технический сервис машин и оборудования. Проблемы. Поиски. Решения. Palmarium academic publishing. – 2014. – 210 с.

4. **Кушнарев Л.И., Корнеев В.М., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Модернизация системы технического сервиса аграрно-промышленного комплекса: моногр.; под общей ред. Л.И. Кушнарева. – М.: Изд-во «МЭСХ». – 2015. – 450 с.

5. **Кушнарев Л.И., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Организация эффективного использования машинно-тракторного парка // Сер.: Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса : учеб. для вузов; под общей ред. проф. Кушнарева Л.И. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 270 с.

6. **Кушнарев Л.И., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Основы инженерно-технического обеспечения агропредприятий // Сер.: Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса : учеб. для вузов; под общей ред. проф. Кушнарева Л.И. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 225 с.

7. **Кушнарев Л.И., Чепурина Е.Л., Кушнарев С.Л., Чепурин А.В.** Организация технического сервиса машинно-тракторного парка на предприятиях агропромышленного комплекса // Сер.: Инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса : учеб. для вузов; под общей ред. проф. Кушнарева Л.И. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 244 с.

DIRECTIONS OF IMPROVEMENTTECHNICAL SERVICE AND THEIR EFFICIENCY

***S.L. Kushnarev**, Candidate of Technical Sciences, associate professor*
(FGBOU VPO of MGTU of N.E. Bauman)

***Summary**. Work is directed to increase of efficiency of agricultural production on the basis of increase of level of operability of agricultural machinery at introduction of a company method of technical service. Introduction of a company method of technical service allows to increase non-failure operation of cars to the level of foreign analogs that considerably reduces needs for equipment, for the repair serving base and highly skilled technicians. The presented results of researches are received on materials of the agroenterprises. enterprises of technical service and company technical centers of JSC Rostsel-mash.*

***Key words**: combines, reliability, efficiency, working capacity, non-failure operation, technical service, company technical service, centers of technical service.*

УДК 620.178.152.3

ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ И КАЧЕСТВО ДЕТАЛЕЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

***А.М. Михальченков**, д-р техн. наук (ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ»), e-mail: mihalchenkov.alexandr@yandex.ru*

***Аннотация.** Установлено, что причиной низкого технического уровня и качества деталей почвообрабатывающих орудий отечественного производства в сравнении с поставляемыми из-за рубежа является невысокая твердость их рабочих поверхностей, обусловленная нарушением существующих технологий изготовления и прежде всего технологическим отставанием Российского сельхозмашиностроения.*

***Ключевые слова:** технический уровень, качество деталей, твердость, почвообрабатывающие орудия, рабочая поверхность, технологии производства, сельхозмашиностроение, абразивная износостойкость.*

Постановка проблемы. Технический уровень и качество деталей почвообрабатывающих машин определяются их износостойкостью (С). В свою очередь, данный параметр зависит от твердости (Н) рабочей поверхности изделия, так как между С и Н существует прямо пропорциональная зависимость в случае работы изделия в почвенной среде (в среде с незакрепленным абразивом). Подобная связь имеет место только до определенных значений твердости, после которых ее рост не приводит к увеличению абразивной износостойкости. В связи с тем, что контроль изнашивания в натурных условиях весьма трудоемок, за критерий технического уровня и качества деталей в данной работе принималась их твердость [1-4].

Цель исследований. Задачей исследований явились определение твердости распространенных отечественных деталей почвообрабатывающих орудий, находящихся непосредственно в производстве, и сравнение их с зарубежными аналогами. Дать оценку технического и технологического состояния как непосредственно сельскохозяйственного машиностроительного производства, так и самих деталей и выработать рекомендации по исправлению сложившейся ситуации с чрезмерно низким ресурсом изделий Российского сельхозмашиностроения.

Методика исследований. Для измерения твердости использовался метод Роквелла (HRC) как относительно универсальный в сравнении с другими способами и отвечающий условиям точности.

Контролировались детали плугов фирм «Лемкен», «Фогель и Ноот», «Бессон», «Квернеланд Груп», культиваторов – комплекса «Моррис».

Подобные эксперименты проводились на аналогичных деталях российского производства: лемехов ЗАО «Рубцовский завод запасных частей»; стрельчатых лап культиваторов КРН-4,2 и КПС-4, – ОАО «Кировский завод почвообрабатывающих машин» и ОАО «Грязинский культиваторный завод» соответственно.

Опытные образцы изготавливались путем вырезания из натурных изделий.

Использовался критерий ΔHRC, выражающий разность между твердостью деталей импортного и отечественного исполнений как характеристики, позволяющей выявить более наглядную картину исследований. В результате было установлено, что значения HRC у деталей импортных орудий превышают эту характеристику у подобных изделий российского производства не менее чем в 2 раза (рис. 1, 2, 3). Разность между HRC импортных и отечественных долот находится в пределах 23-37 HRC (диапазон твердости показан с учетом упрочненных наплавкой долот компании «Лемкен», рис. 1). Если не учитывать наплавку, то ΔHRC лежит в диапазоне от 22 до 28 HRC, при этом Н импортных деталей составляет 45-50 ед. Значение твердости упрочненной части долота фирмы «Лемкен» в 3 раза превышает этот показатель у долотообразной части лемеха Рубцовского завода запасных частей (см. рис. 1).

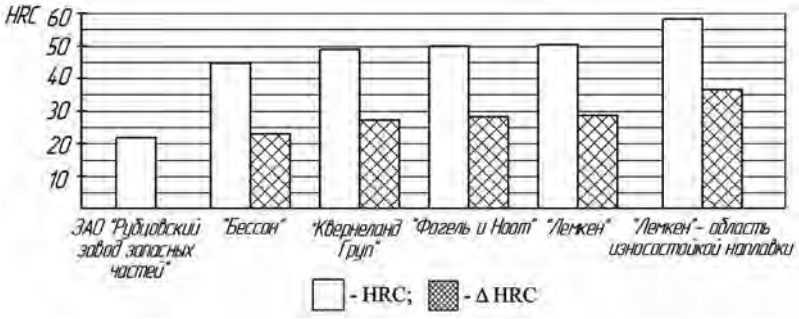


Рис. 1. Твердость долот (долотообразной части)

Таким образом, отмечается двукратное отставание по твердости отечественных деталей от поставляемых из-за рубежа, что и создает условия для существенной разницы в стойкости к абразивному изнашиванию.

Импортные лемехи при производстве подвергаются термоупрочнению, а отечественные нет, и поэтому твердость их остова примерно на 27-31ед. больше. В тоже время упрочненные лезвийные части российских лемехов позволяет уменьшить такой разбег до 8-12 ед. (рис. 2). Снижение ΔHRC, в этом случае положительно сказывается на росте износостойкости.

Рис. 2. Твердость лемехов импортного и российского производства

Результаты анализа изделий техники для культивации почвы показали, что значение Н лап, выпускаемых отечественным сельскохозяйственным машиностроением, уступает импортным на 15 до 30 HRC (см. рис. 3).

Рис. 3. Твердость стрельчатых лап культиваторов импортного и отечественного производства

Твердость деталей Кировского завода почвообрабатывающих машин превышает Н лап Грязинского культиваторного завода примерно в 2 раза. Тем не менее, даже максимальное значение HRC 24 указывает на отсутствие какой-либо упрочняющей обработки.

Низкие значения Н (HRC 12-24) не соответствуют (даже приблизительно) техническим условиям на изготовление этих деталей, которые предусматривают наличие поверхностного слоя с HRC 38-52. Присутствие в ряде случаев наплавленного на лезвие абразивостойкого сплава хотя и способствует повышению

ресурса, но в целом нельзя считать, что такой технологический подход решит проблему существенного увеличения стойкости к абразивному изнашиванию.

Результаты проведенной работы позволяют говорить о серьёзном отставании качества российских деталей почвообрабатывающих машин от зарубежных аналогов по твердости. «Общая картина» по этому показателю указывает на то, что российское производство уступает импортному по всем анализируемым деталям, причем расхождение полученных данных, не укладывается ни в какие технологические рамки и достигает до ΔHRC 38,9.

Выводы

1. Невысокая твердость рабочих поверхностей деталей почвообрабатывающих орудий отечественного производства не может обеспечить надлежащие технический уровень и качество. В этом плане значительно выигрывают изделия зарубежного (фирменного) изготовления, так как их твердость в некоторых случаях превышает данный показатель деталей российского производства на 40 HRC.

2. Создавшееся положение кроется в научном техническом и технологическом его отставании отечественного производства, которое необходимо ликвидировать в самые кратчайшие сроки.

Использованные источники

1. **Хрущов, М.М., Бабичев М.А.** Абразивное изнашивание – М.: Наука, 1970. – 252 с.

2. **Ерохин М.Н., Новиков В.С.** Повышение прочности и износостойкости лемеха плуга // Вестн. ФГБОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. –-2008. – № 2. – С. 10.

3. **Дьяченко А.В., Новиков А.А., Михальченкова М.А.** Использование дефектных листов рессор при восстановлении плужных лемехов отечественного производства // Вестн. Брянской ГСХА. – 2014. – №1(2014). – С. 24-28.

4. **Титов Н.В., Коломейченко А.В., Логачев В.Н., Кравченко И.Н., Литовченко Н.Н.** Исследование твердости и износостойкости рабочих органов машин, упрочнённых вибродуговой наплавкой с применением металлокерамических материалов // Сварочное производство. – 2014. – № 9. – С. 33-36.

TECHNICAL LEVEL AND QUALITY PARTS TILLERS OF THE DOMESTIC PRODUCTION

M.A. Mikhalchenkov*, doctor of technical sciences, professor, (FGBOOU WAUGH «Bryansk GAU»)*

Annotation. *It is established that the reason for the low technical level and quality parts, tillers domestic production compared to the supply from abroad is the low hardness of their working surfaces, due to the violation of existing production technologies, and, above all, the technological backwardness of the Russian agricultural machinery.*

Key words: *technical level, quality of parts, hardness, tillage equipment, work surface, production technology, agricultural machinery, abrasive wear resistance.*

УДК 621.891.539.375.6

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СОСТАВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ФИНИШНОЙ АНТИФРИКЦИОННОЙ БЕЗАБРАЗИВНОЙ ВИБРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

И.В. Шепеленко*, канд. техн. наук*
(Кировоградский национальный технический университет, Украина);
В.В. Черкун*, канд. техн. наук (Таврический государственный агротехнический университет, г. Мелитополь, Украина)*

Аннотация. *Проанализированы существующие составы технологических сред для ФАБО. Показана роль их отдельных компонентов в формировании антифрикционного покрытия. Предложен порядок выбора состава технологической среды. Использование разработанного алгоритма позволило выбрать состав технологической среды для ФАБО с вибрацией инструмента, способствующий получению качественных покрытий на поверхности легирующих сталей.*

Ключевые слова*: финишная антифрикционная безабразивная обработка, технологическая среда, вибрация инструмента, покрытие.*

Одним из методов нанесения медьсодержащих антифрикционных покрытий на поверхности трения деталей является финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО), сущность которой заключается в фрикционном нанесении покрытий из пластичных металлов. Для повышения эффективности ФАБО предложено в процессе нанесения покрытий использовать вибрацию инструмента, а саму обработку назвать – финишная антифрикционная безабразивная вибрационная обработка (ФАБВО) [1]. Данная технология успешно апробирована на цапфах шестерен гидронасосов, что позволило сократить период приработки узла и повысить технический ресурс гидронасосов [2].

Необходимым условием успешного осуществления ФАБВО является своевременное введение в зону контакта специальной технологической жидкости – технологической среды (ТС), которая смачивает обрабатываемую поверхность, разрыхляет оксидную пленку, пластифицирует поверхность и создает условия для схватывания металлов. ТС во многом определяет качество полученного покрытия и производительность процесса обработки.

Широкое применение ФАБО деталей сдерживается отсутствием эффективных ТС для фрикционного нанесения покрытия. Совершенствование способов ФАБО, разработка принципиально новых технологических устройств для их осуществления возможны лишь при систематизации подходов к созданию ТС [3].

В настоящее время теория создания ТС отсутствует, и большинство их составов разрабатывается на основе подбора компонентов по результатам испытаний. Несмотря на наличие большого количества ТС для ФАБО, отсутствует универсальный состав, позволяющий обрабатывать широкий спектр металлов. Это, очевидно, связано со сложностью технических и физико-химических требований, предъявляемых к составам ТС.

В этой связи созрела необходимость в систематизации имеющихся сведений об ТС, используемых при ФАБО, а также разработке рекомендаций по выбору их состава. Это позволит из всего многообразия составов выбрать наиболее эффективные его компоненты и тем самым получить качественные покрытия и повысить производительность ФАБО, в том числе с использованием вибрации инструмента.

Конструктивные и технологические особенности обрабатываемой детали во многом определяют метод осуществления ФАБО [4], а также выбор состава ТС [5].

Поскольку при ФАБО фрикционно-механическим способом покрытия наносят без существенных изменений в составе и структуре инструмента и нанесенного покры-

тия (материал инструмента переносится на стальную (или чугунную) поверхность детали), то роль ТС прежде всего сводится к очистке поверхности детали от окислов.

Структура покрытия при фрикционно-химическом способе во многом зависит от составов ТС, в качестве которых используются металлоплакирующие рабочие среды (МПС), включающие в себя как один из компонентов пленкообразующий материал (рекомендуются соли меди), а также компоненты, обеспечивающие удаление с поверхности детали окислов (кислоты, глицерин и др.), перенос и адгезию ионов пленкообразующего материала при механической активации поверхности инструмента. Физико-механические и антифрикционные свойства этих покрытий определяются входящими в состав МПС ингредиентами.

Опыт осуществления ФАБО в МПС, содержащих неорганические соединения меди и поверхностно-активные вещества (ПАВ), позволяет получать антифрикционные покрытия из меди, олова, висмута и других материалов с регулируемой толщиной 1-25 мкм [6]. Авторы работ [7, 8 и др.] в качестве МПС применяют металлоплакирующие присадки.

Состав ТС разрабатывается на основе подбора компонентов по результатам испытаний, которые проводят в два этапа [9]:

• технологические испытания по подбору компонентного состава;

• износные испытания для выявления технической эффективности ТС.

Следует отметить, что в составе большинства ТС для ФАБО используется глицерин, который является модельной ТС, легче других реализующей режим избирательного переноса при трении пары бронза – сталь.

Однако использование в качестве ТС чистого глицерина имеет следующие недостатки:

• низкая производительность процесса вследствие необходимых значительных усилий на прижим натирающего инструмента [3];

• низкое качество наносимого покрытия [10];

• состав перенесенного с натирающего инструмента материала практически не отличается от исходного;

• недостаточные противозадирные и противоизносные свойства.

Поэтому в результате экспериментальных исследований для повышения качества покрытий в состав ТС дополнительно добавляют различные компоненты.

Так, авторами работы [11], в зависимости от способа ФАБО и устройства для его осуществления, рекомендованы к использованию составы ТС для нанесения медьсодержащих покрытий.

Количественное содержание глицерина обеспечивает оптимальную вязкость состава и необходимую концентрацию ПАВ в результате трибодеструкции глицерина при трении.

При количественном содержании солей металла ниже 1,5% не обеспечивается формирование равномерного покрытия по толщине, снижаются противозадирные и противоизносные свойства обработанной детали. При содержании солей металла более 15% наблюдается усиленная коррозия обработанной поверхности и покрытия.

Соляная кислота обеспечивает быстрое разрушение оксидных пленок обрабатываемой поверхности. Вода оказывает охлаждающее действие, обладает хорошей растворяющей способностью по отношению к другим компонентам состава, позволяет регулировать его вязкость.

Введение в состав ТС для ФАБО других компонентов направлено на повышение производительности (трилон Б) [12], увеличение толщины покрытия (олеиновая кислота, изопропиловый спирт) [13], качества обработки легированных сталей (орто-

фосфорная кислота) [10], удаления оксидных пленок с обрабатываемой поверхности (окись кремния) [14] и других свойств.

Результаты исследований. ТС для ФАБО, как правило, наносят кистью или тампоном на предварительно очищенную и обезжиренную поверхность детали, установленной в патроне станка. Высокая вязкость состава требует разработки специальных устройств для ее подачи на обрабатываемую поверхность. Следовательно, ТС для ФАБО должна представлять собой водный раствор, не содержащий активных раскислителей. Это позволит подавать ее в зону обработки через штатную систему охлаждения станка.

В работе [3] сформулированы основные функциональные и технологические требования, предъявляемые к ТС независимо от способа нанесения ФАБО, направленных на достижение комплекса триботехнических свойств получаемых с ее использованием.

Главным критерием качества ТС является комплекс триботехнических свойств покрытий, которые следует оценивать следующими основными показателями: сплошность покрытия, маслоемкость, шероховатость поверхности, толщина покрытия, износостойкость (см. рис.).

Требования, предъявляемые к ТС для ФАБО

Заключительным этапом разработки ТС является проведение испытаний для выявления технической эффективности технологии ФАБО с использованием предложенной ТС.

Таким образом, можно рекомендовать следующий порядок разработки и выбора ТС для ФАБО:

1. Анализ конструктивно-технологических особенностей обрабатываемой детали (материал, твердость, шероховатость, условия работы).

2. Выбор способа ФАБО (фрикционно-механический, фрикционно-химический, химический).

3. Разработка технологии ФАБО (выбор конструкции и материалов инструмента, покрытия, метода подвода ТС).

4. Подбор компонентного состава на основе функциональных и технологических критериев с достижением комплекса триботехнических свойств (см. рисунок).

5. Апробация ТС.

На основании предложенного алгоритма выполнялись исследования по выбору состава ТС при нанесении покрытий ФАБВО на наружную поверхность цилиндрических образцов из цементированной стали 18ХГТ с твердостью 58-62 HRC. Образцы предварительно обезжиривали бензином, протирали ветошью, и исследуемый состав

волосяной кисточкой наносили на поверхность. Обработку осуществляли на токарно-винторезном станке 16К20 с использованием разработанного устройства [15].

Как показали предварительные эксперименты, из-за наличия легирующих элементов в стали 18ХГТ при ФАБВО цапф шестерен, значительно ухудшается качество покрытия по сравнению с углеродистой сталью 20.

Для повышения качества получаемых покрытий в состав, состоящий из глицерина, соляной, олеиновой кислот, изопропилового спирта, авторами данной работы предложено дополнительно добавлять ортофосфорную кислоту, которая интенсивно разрушает оксидные пленки на поверхности железоуглеродистых сплавов (см. таблицу).

Выбор количественного содержания ортофосфорной кислоты позволил получить 100% сплошность покрытия толщиной 4-6 мкм.

Состав ПАС для ФАБВО легированных сталей

Ингредиенты	Содержание компонентов, мас. %
Ортофосфорная кислота	0,8 – 1
Олеиновая кислота	0,7 – 0,9
Изопропиловый спирт	4 – 7
Соляная кислота (уд. вес 1,19 г/см^3)	2 – 3
Глицерин	Остальное

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что именно с использованием разработанного состава ТС возможно получение ровного, сплошного покрытия. Участки поверхности латуни, на которых происходит восстановление окисной пленки, обладают повышенной активностью к схватыванию со сталью. Поверхность стали 18ХГТ постепенно покрывается сплошным слоем латуни, который состоит из отдельных микрочастиц, прочно скрепленных как со стальной поверхностью, так и между собой.

Выводы

Анализ известных составов и современных требований, предъявляемых к ТС для ФАБО, а также условий формирования антифрикционных покрытий позволил к вопросу создания и выбора ТС подойти системно и предложить порядок разработки и выбора состава ТС для ФАБО. Такой алгоритм позволил выбрать состав ТС для нанесения покрытий ФАБВО фрикционно-механическим способом, обеспечивающим получение на поверхности деталей из легированных сталей равномерных покрытий толщиной 4-6 мкм.

Использованные источники

1. **Шепеленко И.В.** Образование антифрикционного покрытия финишной антифрикционной безабразивной вибрационной обработкой / И.В. Шепеленко, В.В. Черкун // Вібрації в техніці та технологіях. – 2013. – № 3(71). – С. 99-104.

2. **Шепеленко И.В.** Совершенствование процесса финишной антифрикционной безабразивной обработки цапф шестерен гидронасосов /И.В. Шепеленко, В.В.Черкун // РВМ (Ремонт. Восстановление. Модернизация). – 2012. – №9, – С. 32-35.

3. **Балабанов В.И.** Повышение долговечности двигателей внутреннего сгорания сельскохозяйственной техники реализацией избирательного переноса при трении: дис. ...д-ра техн. наук / В. И. Балабанов. – М., 1999. – 342 с.

4. **Гаркунов Д.Н.** Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) поверхностей трения деталей / Д.Н. Гаркунов // РВМ (Ремонт. Восстановление. Модернизация). – 2009. – № 3. – С. 36-41.

5. **Mykhailo** Chernovol. Selection of a processing medium for the finishing antifriction nonabrasive treatment/ / Mykhailo Chernovol, Igor Shepelenko, Budar Mohamed R.F. // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. 2015. – Вип.28. – С. 19-23.

6. **Некрасов С.С.** Антифрикционные покрытия деталей и эффективность их применения: обзорн. информ. / Некрасов С.С., Паршин И.П., Приходько И.Л. // Госагропром СССР. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. – 26 с.

7. **Челюбеев В.В.** Разработка и оптимизация режимов фрикционного латунирования для улучшения приработки гильз цилиндров двигателей в условиях ремонтного производства: дис. …канд. техн. наук / В.В. Челюбеев. – М., 1998. – 108 с.

8. **Соколенко И.Н.** Технология поверхностного упрочнения гильз цилиндров двигателей раскатыванием с одновременным нанесением медного покрытия при их восстановлении: дис. …канд. тех. наук / И.Н. Соколенко. – Саратов, 1990. – 150 с.

9. **Быстров В.Н.** Повышение экологической надежности бензиновых двигателей фрикционным нанесением покрытия/ В.Н. Быстров, В.А. Титов// РВМ (Ремонт. Восстановление. Модернизация). – 2010. – №3, – С.30-35.

10. **Кропівний В.М.** Розробка та дослідження складу технологічного середовища для ФАБВО / Кропіний В.М., Шепеленко І.В., Черкун В.В. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. 2011. – Вип. 41. – С. 248-251.

11. **Емелин В.И.** Рекомендации по применению металлоплакирующих присадок и технологии нанесения медьсодержащих приработочных и антифрикционных покрытий при ремонте и эксплуатации машин / Емелин В.И. Быстров В.Н. // Красноярский ПромстройНИИпроект – Красноярск, 1990. – 34 с.

12. А.с. № 831861 СССР кл. С23с17/00. Устройство для фрикционно-механического нанесения покрытий на внутренние поверхности / С.В. Цветков, О.В. Чекулаев, В.Н. Агеенко, С.А. Терешкин – Бюл. №19. – 1981.

13. **Прокопенко А.К.** Повышение срока службы трущихся деталей и инструмента машин легкой промышленности и бытового назначения в процессе эксплуатации: автореф. дис. . д-ра техн. наук / А.К. Прокопенко. – М., 2000. – 51 с.

14. А.с. №1203126 СССР кл. С23с26/00. Состав для нанесения покрытий / А.К. Прокопенко, Д.Н. Гаркунов, Ф.Х. Бурумкулов и др. – Бюл. №1. – 1986.

15. **Шепеленко И.В.** Применение вибрации при ФАБО / И.В. Шепеленко, В.В. Черкун // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету / Серія: Технічні науки. – Вінниця, 2014. – Випуск 2 (85). – С. 28-31.

PECULIARITIES OF THE SELECTION PROCESS OF THE TECHNOLOGICAL ENVIRONMENT FOR FINISHING ANTIFRICTIONAL NONABRASIVE VIBRATION TREATMENT

I.V. Shepelenko, *Candidate of Technical Sciences*
(Kirovograd national technical university, Ukraine);
V.V. Cherkun, *Candidate of Technical Sciences*
(Taurian state agro technical university, Melitopol, Ukraine)

Summary*. The article gives the analysis of existing components of technological environment for FANT. It shows the role of its separate components in formation of antifriction coating. The article gives the procedure of choice of the components of technological environment. The use of the developed algorithm made it possible to choose the components of the technological environment for FANT with vibration of the tool, which contributed to acquiring quality coating on the surface of alloying steel.*

***Key words**: finishing antifriction nonabrasive coating, technological environment, tool vibration, coating.*

УДК 620.178.16.004

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ ОБРАБОТКИ

***О.В. Пенев**, канд. техн. наук (Таврический государственный агротехнический университет, г. Мелитополь, Украина)*

***Аннотация.** Рассмотрены вопросы повышения износостойкости деталей машин технологическими методами обработки.*

***Ключевые слова**: направляющие станин, интенсивность изнашивания, коэффициент изнашивания, загруженность станков.*

Постановка проблемы. Повышение износостойкости деталей – важный резерв роста надежности изделий в эксплуатации, так как достижение граничнодопустимого износа наиболее ответственных деталей является основной причиной выхода из строя большинства машин. В связи с этим актуальна задача изучения технологических возможностей методов механической обработки с повышением износостойкости деталей машин.

Анализ последних экспериментов. Согласно современному представлению, эксплуатационные свойства деталей, в том числе и износостойкости, связаны с целым комплексом параметров качества поверхностного слоя. Однако при назначении технологических регламентов механической обработки, как правило, учитывается лишь один показатель шероховатости – среднее арифметическое отклонение профиля Ra.

Формулирование целей статьи. Цель статьи – влияние технологических методов обработки поверхностей на повышение износостойкости деталей машин.

Основная часть. Выполним сравнение разных методов обработки плоских поверхностей по критерию относительного изменения износостойкости с учетом всего комплекса параметров поверхностного слоя и условий механической обработки.

Относительный показатель изменения износостойкости на основе сравнения интенсивности изнашивания в зависимости от изменения относительных показателей параметров поверхностного слоя, определенных в сравнении, принятыми за основу, рассчитывается следующим образом:

$$I_o = \frac{\sqrt[6]{Ra \cdot Wz \cdot Y_{\max}}}{\lambda_o \cdot \sqrt{t_m^3} \cdot \sqrt{S_m \cdot \sqrt[3]{H_{\max}^2}}}, \qquad (1)$$

где Ra – среднее арифметическое отклонение профиля;

W_z – параметр волнистости;

Y_{max} – максимальное отклонение;

λ_0 – коэффициент, который учитывает окончательные поверхностные напряжения;

t_m – относительная опорная длина профиля на уровне средней линии;

S_m– средний шаг неровностей;

H_{max} – поверхностная микротвердость – относительные показатели, определенные в сравнении с базовыми.

Относительные показатели достаточно широко представлены в справочно-нормативной литературе, рассчитываются на основе сопоставления параметров поверхностного слоя методов обработки. Проведем анализ лезвийной, алмазно-

абразивной и укрепляющей обработок плоских поверхностей, сравним относительные показатели параметров поверхностного слоя и соответствующие им относительные показатели изменения интенсивности изнашивания I_o.

На рис. 1 представлены графики зависимости относительных показателей интенсивности изнашивания I_o от основных относительных показателей параметров состояния поверхностного слоя – среднеарифметического отклонения профиля *Ra* и среднего шага неровностей *Sm* при алмазно-абразивной и упрочняющей обработках цилиндрических и плоских поверхностей.

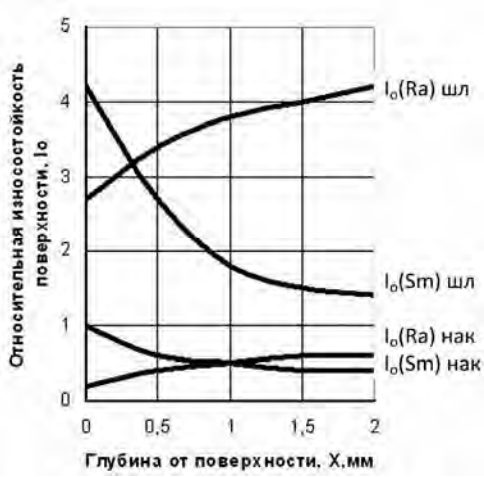


Рис. 1. Влияние относительных параметров поверхностного слоя при алмазно-абразивной и упрочняющей обработке плоских поверхностей

Полученные результаты свидетельствуют о повышении интенсивности изнашивания, снижения износостойкости при использовании шлифования в качестве конечного метода обработки плоских поверхностей в сравнении с чистовой лезвийной обработкой. Использование методов упрочняющей обработки поверхностным пластическим деформированием – накаткой позволяет повысить износостойкость плоских поверхностей в сравнении с чистовой лезвийной обработкой в 2-5 раз.

Теплота, образующаяся в зоне резания при механической обработке в определенных условиях, вызывает структурные изменения металла поверхностного слоя [3], которые при механической обработке и прижогах шлифуемой поверхности являются серьезной причиной снижения долговечности деталей машин.

При обработке заготовок резанием под влиянием сил поверхностного слоя металла осуществляется пластическая деформация, которая сопровождается его наклепом. Степень и глубина распространения наклепа изменяются в зависимости от вида и режима обработки и геометрии режущего инструмента. Влияние скорости резания проявляется через изменение теплового влияния и длительности влияния сил, нагрева поверхностного слоя [3], рис. 2, 3.

Аналогично точению увеличение подачи и глубины резания при фрезеровании повышает степень наклепа. При встречном фрезеровании наклеп больше, чем при попутном. Значительно увеличивается наклеп при износе режущего инструмента.

Контактная жесткость определяет способность контактирующих слоев детали сопротивляться действию сил, которые стремятся их деформировать. Контактные перемещения составляют большую часть в балансе перемещения машин и их узлов. Контактная жесткость влияет на точность работы приборов и установки деталей на

станках, в приспособлениях, обработки и сборки деталей, на качество машиностроительных изделий. Она в большей степени зависит от качества поверхности деталей сопряжений [1-3].

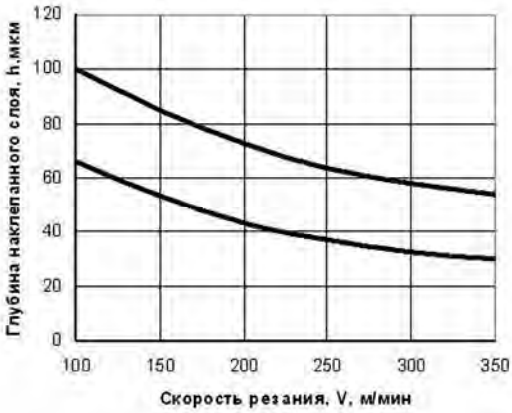


Рис. 2. Влияние скорости резания на упрочнения, которые не имеют структурных изменений при точении: 1 – сталь 30ХГС; 2 – сталь 20

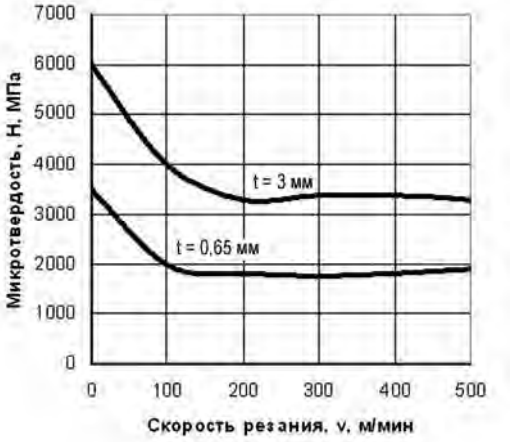


Рис. 3. Влияние скорости резания на упрочнение сталей, которые не имеют структурных изменений при фрезеровании $S_я$ = 0,13 мм/зуб

Выводы. Таким образом, предлагаемая методика позволяет количественно оценить изменение интенсивности деталей машин в зависимости от комплекса параметров поверхностного слоя при различных методах лезвийной, алмазно-абразивной, упрочняющей обработок плоских поверхностей. На ее основе количественно обоснован выбор методов упрочняющей обработки поверхностным пластическим деформированием, обеспечивающих гарантированное повышение износостойкости деталей машин.

Использованные источники

1. Технологические основы обеспечения качества машин / К.С. Колесников, Г.Ф. Баландин, А.М. Дальский и др. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.

2. **Суслов А. Г.** Качество поверхностного слоя деталей машин. – М.: Машиностроение, 2000. – 320 с.

3. **Маталин А.А.** Технология машиностроения: учеб. для машиностр. вузов по спец. «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 496 с.

TO INCREASE THE WEAR RESISTANCE OF MACHINE PARTS TECHNOLOGICAL METHODS OF PROCESSING

O.V. Penoyv, *Candidate of Technical Sciences*
(Taurian state agrotechnical university, Melitopol, Ukraine)

Summary. *The work is devoted to improve the wear resistance of machine parts technological methods of processing.*

Keywords: *directing beds, intensity of wear, wear coefficient, load of machines.*

УДК 631.3:62-192:636

АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Н.П. Мишуров*, первый заместитель – заместитель директора по научной работе, канд. техн. наук (ФГБНУ «Росинформагротех»), mishurov@rosinformagrotech.ru;*
М.Н. Хлепитько, *нач. отдела, канд. техн. наук, (ФГБУ «ГИЦ»), gic@bk.ru*

Аннотация. *Приведены результаты мониторинга показателей надежности машин и оборудования для животноводства в период установленного срока полезного использования, проведенного подведомственными Минсельхозу России машинно-испытательными станциями (МИС).*

Ключевые слова: *техника для животноводства, надёжность, обследование, наработка на отказ.*

Мониторинг технического состояния сельскохозяйственной техники на основе обследований в условиях реальной эксплуатации машинно-тракторного парка является важным источником объективной информации о показателях надежности, стабильности функциональных показателей сельскохозяйственной техники в период установленного срока полезного использования [1, 2].

Методы сбора информации. Обследование осуществлялось в соответствии со СТО АИСТ 2.8-2010 с целью оценки качества изготовления и надёжности машин. При этом использовались методы опроса специалистов и механизаторов хозяйств и технической экспертизы техники, их узлов, деталей и документации. Обобщение полученных данных было выполнено ФГБУ «ГИЦ» [3].

Программа обследования. Обследование проводилось 10 машиноиспытательными станциями в зоне их деятельности. Была обследована техника производства 38 предприятий, из них – 18 отечественных и 20 зарубежных (табл. 1).

Всего было обследовано 106 ед. техники 63 наименований и 5 групп по их назначению. Отечественных машин обследовано 65 ед., что составляет 61% всех машин.

Результаты первичной технической экспертизы. Из 106 ед. обследованной техники нарушения в комплектации машин и отсутствие заводских бирок на машинах выявлено у 14 (13%). Наибольшее количество нарушений (46%) выявлено у доильных установок и оборудования к ним.

Таблица 1

Группы обследованной техники по назначению

Назначение машин	Число машин				Доля отечественных машин, %	
	всего	наименований	отечественных	зарубежных	2014 г.	2015 г.
Приготовление кормов	22	13	16	6	67	73
Раздача кормов	23	15	17	6	69	74
Удаление навоза	16	8	8	8	89	50
Доильные установки и оборудование к ним	31	17	15	16	41	48
Погрузчики и транспортные средства	14	10	9	5	57	64

Результаты оценки надёжности. Показатели надёжности обследованных машин и оборудования для животноводства приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели надёжности обследованных машин и оборудования для животноводства

Место обследования (МИС)	Год выпуска	Число машин, шт.	Средняя наработка на машину, ч	Среднее число отказов на одну машину	Наработка на отказ, ч	Норматив наработки на отказ, ч	
						ТУ	СТО АИСТ
1	2	3	4	5	6	7	8
Транспортер скребковый горизонтальный ТСГ-250 (ОАО «Слободской машиностроительный завод»)							
Сибирская	2014	2	770	0	>770	100	Н. д.
Дельта-скреперная установка SW-450 («GEA Farm Tehnologies»)							
Поволжская	2013	6	3433	0	>3433	100	Н. д.
Дельта-скреперная установка ДСУ-01 (ООО «Умная ферма»)							
Поволжская	2014	2	2520	0	>2520	Н. д.	Н. д.
Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-2Б (Митрофановский РМЗ)							
Центрально-Чернозёмная	2014	1	300	1	300	100	Н. д.
Конвейер скребковый навозоуборочный КСР-Ф-100 (ОАО «Реммаш»)							
Владимирская	2014	1	144	0	>144	150	Н. д.
Машина для внесения твердых органических удобрений ПРТ-7А (ОАО «Бобруйскагромаш», Республика Беларусь)							
Владимирская	2014	1	98	0	>98	Н. д.	Н. д.
Машина для внесения жидких органических удобрений МЖТ-6 (ООО «Бобруйскагромаш», Республика Беларусь)							
Владимирская	2014	1	84	0	>84	Н. д.	Н. д.
Электронасос центробежный моноблочный фекальный ЦМФ режущий 65-14 (НП «Московский насосный завод», г. Одинцово)							
Центрально-Чернозёмная	2013	2	65	0	65	Н. д.	Н. д.
Электронасос центробежный КМ 32-32-100 (ОАО «Гродторгмаш», Республика Беларусь)							
Центрально-Чернозёмная	2013	1	630	0	>630	Н. д.	Н. д.

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Раздатчик кормов КТ-10-01. (ЗАО «Егорьевская сельхозтехника», г. Егорьевск, Московская область)							
Центрально-Чернозёмная	2014	1	900	1	900	120	120
Подольская	2014	3	553	0,67	825	120	120
Кормораздатчик тракторный КТ-10 (ИП «Аветесян»)							
Северо-Кавказская	2014	1	540	0	>540	120	120
Кормораздатчик тракторный прицепной КТП-10У-00 (ООО «Механический завод «Калачинский», Омская область)							
Алтайская	2013	1	284	0	>284	120	120
Кормораздатчик тракторный прицепной КТП-10У-01 (ОАО «Механический завод «Калачинский», г. Калачинск, Омская область)							
Алтайская	2014	1	69	0	>69	120	120
Кормораздатчик тракторный прицепной КТП-610 (ООО «Механический завод «Калачинский», Омская область)							
Алтайская	2014	1	306	1	306	120	120
Раздатчик кормов тракторный РКТ-10-02 (ОАО «Мордовагромаш», г. Саранск)							
Алтайская	2014	2	299	1	299	120	120
Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов ИСРК-12 «Хозяин» (ООО «Запагромаш», г. Минск, Республика Беларусь)							
Северо-Кавказская	2014	1	990	0	>990	Н. д.	120
Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов ИСРК-12 «Хозяин» (ООО «Интенсивные технологии», г. Смоленск)							
Центрально-Чернозёмная	2014	1	720	0	>720	Н. д.	120
Северо-Кавказская	2015	1	60	0	>60	Н. д.	120
Кубанская	2013	1	512	2	256	Н. д.	120
Кормораздатчик FEEDER VM 14-2SB (фирма «JF-STOLL», Дания)							
Владимирская	2014	1	35	0	>35	Н. д.	120
Кормораздатчик смеситель кормов MW-12 (фирма «DeLaval», Швеция)							
Северо-Западная	2015	1	43	0	0	Н. д.	120
Кормораздатчик смеситель V-Mix 13-26 (фирма «BvL», Германия)							
Северо-Западная	2014	1	780	0	>780	Н. д.	120
Кормораздатчик смеситель кормов VM-12 (фирма «JF Stoll», Дания)							
Северо-Западная	2015	3	209	0	>209	Н. д.	120
Кормораздатчик-измельчитель-смеситель КИС-8А (ООО НОЭЗНО, г. Новосибирск)							
Алтайская	2014	1	178	1	178	Н. д.	120
Кормораздатчик-измельчитель-смеситель КИС-8 (ООО НОЭЗНО, г. Новосибирск)							
Алтайская	2013	1	221	0	>221	Н. д.	120
Агрегат кормодробильный АКР-1 (ОАО «Реммаш», Удмуртская Республика, г. Глазов)							
Алтайская	2013	1	212	0	>212	Н. д.	120
Измельчитель грубых кормов и рулонов ИГК-5 (ЗАО «Бобруйскагромаш»)							
Подольская	2015	2	180	1	180	Н. д.	120

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Измельчитель рулонов ИР-1,8 (ОАО «Слободской машиностроительный завод», Кировская область)							
Кировская	2014	3	290	0,67	433	Н. д.	120
Измельчитель сырья DS-10 Ф («JK MONT», Чехия)							
Центрально-Чернозёмная	2013	1	1260	0	>1260	Н. д.	120
Измельчитель рулонов KRUK H-186 (фирма «Sipma», Польша)							
Кубанская	2013	1	40	0	>40	Н. д.	120
Измельчитель сырья Г-7 МТ 2-К15 (Эртильский литейно-механический завод, Воронежская область)							
Центрально-Чернозёмная	2014	1	1260	0	>1260	Н. д.	120
Смеситель сыпучих кормов ССК-4,4 (ООО «Агротехсервис», г. Киров)							
Северо-Кавказская	2014	2	360	0	>360	Н. д.	120
Смеситель сыпучих кормов ССК-2,3 (ООО «Агротехсервис», г. Киров)							
Северо-Кавказская	2014	1	180	0	>180	Н. д.	120
Агрегат кормовой многофункциональный АКМ-9 (ОАО «Слободской машиностроительный завод»)							
Кировская	2014, 2015	3	840	0,5	1680	120	Н.д.
Дробилка зерновая молотково-роторная ДЗМР-1 (ООО «Агротехсервис», г. Киров)							
Северо-Кавказская	2014	3	300	0	>300	Н. д.	200
Дробилка молотковая H122/3 (компания «M-ROL», Польша)							
Северо-Кавказская	2014	1	212	0	>212	Н. д.	200
Разбрасыватель-выдуватель соломы РВС-1500 (ООО «Интенсивные технологии», г. Смоленск)							
Алтайская	2015, 2014, 2013	3	292	0	>292	Н. д.	Н.д.
Кубанская	2013	1	195	0	>195	Н.д	Н.д.
Измельчитель сена и соломы LUCLAR TESEO (фирма «RBS», Италия)							
Северо-Западная	2014	1	85	1	85	Н. д.	Н.д.
Измельчитель-выдуватель соломы прицепной PRIMOR 3570 (фирма «KUHN», Франция)							
Северо-Кавказская	2014	1	450	0	>450	Н. д.	Н.д.
Поилка групповая ПГТС-11 (ООО «Умная Ферма», г. Тольятти)							
Поволжская	2014	5	1900	0	>1900	300	120
Групповая термопоилка Water Master 1200 (комплект 10 шт., фирма «Ritchie», Канада)							
Поволжская	2014	1	2450	0	>2450	300.	120
Автоматическая щетка для коров ЩКА-1 (ООО «Умная Ферма», г. Тольятти)							
Поволжская	2014	3	1700	0	>1700	Н. д	120
Танк-охладитель молока закрытый Tcool, 10000 л («GEA Farm Tehnologies», Германия)							
Поволжская	2013	2	4600	0	>4600	2000	Н. д.
Автоматическая щетка для коров «E-Brash» (одинарная, горизонтальная) («GEA Farm Tehnologies», Германия (комплект)							
Поволжская	2014	1	3200	0,2	16000	300	Н. д.

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Молочное такси для телят Tata Calf (фирма «Condor», Италия)							
Поволжская	2014	2	1850	1	1850	Н. д	Н. д.
Установка охлаждения молока закрытого типа (танк-охладитель) УОМЗТ-8000 «NEREHTA» (ООО «НПП«Энергия», г. Ковров, Владимирская область)							
Северо-Кавказская	2014	1	600	0	>600	400	Н. д.
Установка охлаждения молока COLD VESSEL 5000 (ООО «Молочные технологии», г. Москва)							
Сибирская	2014	1	140	0	>140	400	Н. д.
Установка охлаждения молока COLD VESSEL 10000 (ООО «Молочные технологии», г. Москва)							
Сибирская	2014	1	1498	0	>1498	400	Н. д.
Установка для охлаждения молока закрытого типа УОМЗТ 3000 (ООО «НПП «Энергия», г. Ковров, Владимирская область)							
Владимирская	2014	1	1625	0	>1625	Н. д.	Н. д.
Вакуумный насос ВВН-70 (ОАО «Завод «Промбурвод», г. Минск, Республика Беларусь)							
Центрально-Чернозёмная	2013	2	1800	0	>1800	Н. д.	Н. д.
Автоматическая щетка-чесалка для коров KRAZZMAXX (фирма «Suevia Haiges GmbH», Германия)							
Сибирская	2014	4	1070	0	>1070	Н. д.	Н. д.
Миксер молока F5 (фирма «Urban GmbH», Германия)							
Сибирская	2013	1	321	0	>	Н. д.	Н. д.
Доильная установка Карусель 40 (фирма «Dairymaster», Ирландия)							
Сибирская	2013	1	484	0	>484	Н. д.	Н. д.
Агрегат индивидуальный доильный АИД-2 (ОАО «Челно-Вершинский машиностроительный завод», Самарская область)							
Поволжская	2013	3	1267	0,3	4223	Н. д.	Н. д.
Вентилятор циркуляционный ES200RR, комплект 10 шт. («GEA Farm Tehnologies», Германия)							
Поволжская	2014	1	1100	0	>1100	Н. д.	Н. д.
Погрузчик телескопический JCB 541-70AC. (фирма «J.C. BAMFORD EXCAVATORS L.T.D», Великобритания)							
Владимирская	2014	1	500	1	500	Н. д.	Н. д.
Телескопический самоходный погрузчик JCB 531 (фирма «JCB», Великобритания)							
Северо-Западная	2014	1	570	2	285	Н. д.	Н. д.
Погрузчик фронтальный АМКАДОР 342В (ОАО «АМКАДОР» г. Минск, Республика Беларусь)							
Владимирская	2014	1	30	0	30	Н. д.	Н. д.
Погрузчик фронтальный Herkules LC 1500 (фирма «Sipma», Польша)							
Владимирская	2014	1	600	0	>600	Н. д.	Н. д.
Погрузчик с боковым поворотом JCB 155 (фирма «JCB», Англия)							
Северо-Западная	2014	1	480	0	>480	Н. д.	Н. д.
Погрузчик фронтальный ПЭ-Ф-1БМ (ООО «Юргинский машиностроительный завод» (г. Югра, Кемеровская область)							
Владимирская	2014	1	50	1	50		
Прицеп-цистерна XWM84382 (ООО «ТАНКО» (г. Шатура, Московская область)							
Владимирская	2014	1	100	0	>100		

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Полуприцеп самосвальный ПС-6 (ЗАО «ПК«Ярославич», Ярославская область)							
Владимирская	2014	1	352	0	>352	Н. д.	Н. д.
Полуприцеп самосвальный ПС-7 (ОАО «Слободской машиностроительный завод», г. Слободской, Кировская область)							
Кировская	2014, 2015	1, 4	334	0	>334	Н. д.	Н. д.

Анализ полученных в ходе обследования показателей надёжности машин и оборудования для животноводства позволил выявить отказы по следующим группам машин:

• из 22 образцов техники для приготовления кормов отказы выявлены у 11 машин, в том числе у 5 зарубежного производства;

• из 23 обследованных видов техники для раздачи кормов отказы выявлены у 12 машин отечественного производства;

• из 16 ед. оборудования для навозоудаления отказы выявлены у 3 машин отечественного производства;

• из 31 ед. доильных установок и оборудования к ним выявлены отказы у 6, из них у 3 зарубежного производства;

• из 14 погрузчиков и транспортных средств выявлены отказы у 4 погрузчиков, из них у одного погрузчика отечественного производства.

Наиболее низкие показатели наработки на отказ имеют следующие машины:

• электронасос центробежный моноблочный фекальный ЦМФ режущий 65-14 НП – 65 ч;

• измельчитель сена и соломы LUCLAR TESEO (Италия) – 85 ч;

• погрузчик фронтальный ПЭ-Ф-1БМ – 50 ч.

Использованные источники

1. **Федоренко В.Ф., Хлепитько М.Н.** Анализ качества сельскохозяйственной техники // Техника и оборуд. для села. – 2014. – №1. – С. 2-5.

2. **Мишуров Н.П., Хлепитько М.Н.** Анализ качества техники для животноводства // Техника и оборуд. для села. – 2014. – №10. – С. 21-23.

3. Отчет № 16-12-15 (2010075) «По результатам обследования машин и оборудования для механизации животноводческих ферм, кормопроизводства в 2015 году»: информ.-аналит. матер. – Солнечногорск: ФГБУ «ГИЦ», 2015. – 50 с.

ANALYSIS OF RELIABILITY OF MACHINES AND EQUIPMENT FOR ANIMAL HUSBANDRY

***N.P. Mishurov**, First Deputy-Deputy Director for Science, candidate of technical sciences (FGBNU «Rosinformagrotekh»);*

***M.N. Hlepitko**, Head Department, candidate of technical sciences (Federal State Institution «State Test Center»)*

***Summary.** The results of monitoring indicators, reliability of machines and equipment for livestock during the establishment of the first period of their useful lives conducted subordinated Min-Russian agricultural machine-testing stations (MIS).*

***Key words:** Equipment for livestock, reliability, inspection, MTBF.*

УДК 637.513

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ОПРЕДЕЛЕНИИ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УБОЯ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СКОТА

***Л.Ю. Коноваленко**, ст. науч. сотр., e-mail: konovalenko@rosinformagrotech.ru;*
***Л.А. Неменущая**, ст. науч. сотр., e-mail: nemenuschaya@rosinformagrotech.ru;*
***М.Н. Болотина,** аспирант (ФГБНУ «Росинформагротех»)*

***Аннотация.** Рассмотрены принцип и методика определения наилучших доступных технологий в странах ЕС. Дан анализ европейского справочного документа по НДТ (BREF) для боен, представлены некоторые из отобранных технологий, их экологический и экономический эффект.*

***Ключевые слова**: наилучшая доступная технология, бойни, отходы, очистка сточных вод, экология.*

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р утвержден Комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий (НДТ) и внедрение современных технологий [1]. Принцип НДТ закреплён в Директиве ЕС о комплексном предупреждении и контроле загрязнения 96/61/ЕС и в Решении рекомендаций Совета ОЭСР о комплексном предупреждении и контроле загрязнения [2].

В соответствии с Директивой 96/61/ЕС в содержании понятия «наилучшая доступная технология», равно как и при оценке той или иной технологии в качестве наилучшей доступной, должны учитываться экологический, экономический и социальный аспекты (критерии), промышленная применимость технологии, т.е. возможность ее использования в соответствующих отраслях производственной деятельности, а также наличие технологии на рынке, т.е. возможность ее свободного приобретения и внедрения, независимо от страны использования или разработки этой технологии.

За рубежом при определении наилучших доступных технологий особое внимание уделяется следующему:

• использование малоотходной технологии;

• использование менее опасных веществ;

• стимулирование вовлечения в хозяйственный оборот (утилизации и переработки) сбросов, выбросов и отходов, образующихся в процессе хозяйственной деятельности;

• наличие сравнимых технологических процессов, производственного оборудования или методов эксплуатации, которые были успешно апробированы на промышленном уровне;

• научно-технические достижения и изменения в научных знаниях и в понимании (различных процессов);

• характер (природа), влияние и объем выбросов, сбросов, сопровождающих хозяйственную деятельность;

• дата введения в эксплуатацию новых или существующих объектов;

• период времени, необходимый для внедрения наилучших доступных технологий;

• потребление и происхождение сырьевых материалов (включая воду), используемых в технологическом процессе, и их энергоэффективность;

• необходимость предотвращения или сведения к минимуму общего воздействия выбросов, сбросов, сопровождающих хозяйственную деятельность, на окружающую среду и определение соответствующих рисков;

• предотвращение аварий и нештатных ситуаций и сведение к минимуму их последствий для окружающей среды;

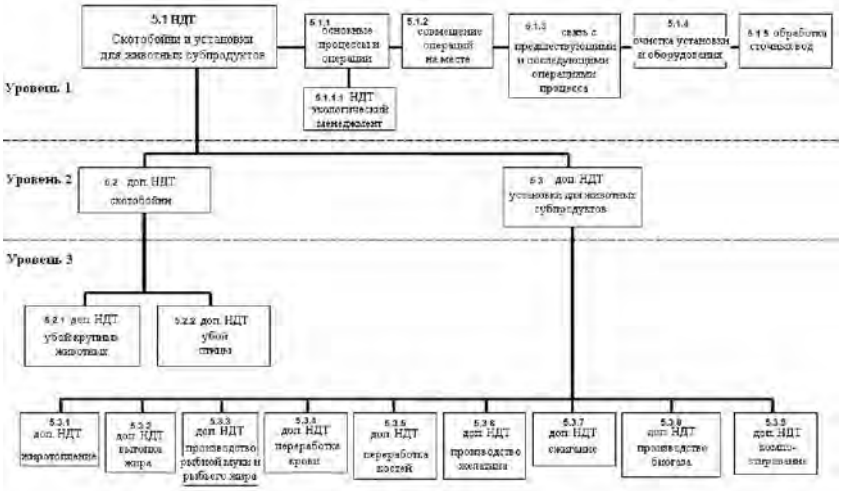
• информация, публикуемая Европейской комиссией или международными организациями [3].

Какие технологии в странах ЕС отнесены к наилучшим доступным, можно узнать из выпускаемых справочных документов по НДТ, называемых BREF (BAT reference documents). В настоящее время в Евросоюзе разработано и принято 33 справочных документа по НДТ, которые относятся к различным отраслям промышленности, в том числе сельскому хозяйству, пищевой и перерабатывающей промышленности.

Справочный документ по НДТ «Бойни и объекты переработки побочной продукции животного происхождения (BREF Slaughterhouses and Animal By-products Industries)» создан в 2005 г. Охватывает промышленную деятельность боен с мощностью более 50 т в день, установок для утилизации или переработки туш животных и отходов животноводства перерабатывающей мощностью, превышающей 10 т в день [3].

При отборе было рассмотрено около 250 технологий по стандартной схеме: описание, достигнутые экологические выгоды, перекрестные эффекты, эксплуатационные данные, применимость, экономика, движущая сила для реализации, экспериментальные установки и справочная литература.

На основе представленной информации, членами технической рабочей группы (ТРГ) были сделаны выводы об отношении той или иной существующей технологии к НДТ. Технологии разделены на уровни (см. рис.).



Представление НДТ для скотобоен в справочном документе [4]

О результативности использования некоторых из отобранных НДТ говорят данные таблицы.

Экологический и экономический эффект от внедрения некоторых НДТ (данные справочного документа) [4]

Название технологии	Эффективность использования
Использование системы экологического менеджмента (СЭМ) (4.1.1*)	В 1999 г. в Швеции было обследовано 360 ISO-сертифицированных и прошедших EMAS регистрацию компаний. Треть компаний сообщили об увеличении доходов за счет СЭМ. По исследованиям немецкого Института предпринимателей в 1997 г., затраты на внедрение СЭМ – 80 тыс. EUR, средняя экономия в – 50 тыс. EUR в год, что соответствует сроку окупаемости около полутора лет

Продолжение

Название технологии	Эффективность использования
Применение специального учета расхода воды (4.1.4)	Сравнение фактического потребления воды с рекомендованными значениями привело к снижению потребления на 13%. Следовательно, объем сточных вод, которые пришлось очищать, также был снижен. Исследования 1999 г. показали, что в случае установки расходомеров (в 1999 г. расходомеры стоили 200-300 фунтов стерлингов каждый) модификация трубопроводов и установка 20 м обойдется в общей сложности в 30 тыс. фунтов стерлингов. Это приведет к снижению затрат компании на воду до 23 тыс. фунтов стерлингов в год
Применение первоначального отсеивания твердых частиц с использованием сита (4.1.43.4)	Снижение $БПК_5$ сточных вод на 17-49% было отмечено на скотобойнях при использовании сетки размером 1 мм
Анаэробная предварительная обработка с помощью нисходящего потока или восходящего потока реакторов (4.1.43.14)	Удаление ХПК из сточных вод и производство биогаза. Биогаз из сточных вод производит больше энергии, чем используется во время очистки сточных вод. Из 1 кг ХПК получают 0,5 $м^3$ биогаза. Из 1 $м^3$ биогаза можно получить около 6,4 кВт энергии. Применение – ТЭЦ
Сухое выскабливание средств доставки (до мытья) (4.2.1.1)	В Дании на крупной бойне свиней зона регистрации была оснащена системой сбора навоза. После разгрузки водитель очищает автомобиль от навоза, ленточный конвейер несет материал в контейнер. Разгрузка свиней и сухое выскабливание отслеживаются на видеокамере, что вместе с инструкциями для водителей гарантирует выполнение процедуры. После сухого выскабливания, автомобиль очищается водой. Достигнутые экологические выгоды: снижаются потребление воды и уровень загрязнения сточных вод, удаляются труднорастворимые вещества, например, опилки. При использовании технологии сухого выскабливания, потребление воды для очистки транспортных средств составляет примерно 110 л/т, при максимальном уровне – 300 л/т на других бойнях
Замена оросительных трубопроводов плоскими форсунками (4.2.2.4.2)	Достигнутые экологические выгоды – снижение потребления воды. Использование воды на одну свинью может быть снижено с 16 до 6 л (с 208 до 78 л на 1 т туши). Технология применима на всех свиноводческих бойнях. Окупается почти сразу
*Номер технологии в европейском справочном документе.	

Таким образом, наилучшие доступные технологии, связанные с деятельностью скотобоен, направлены на уменьшение потребления воды, снижение выбросов в воду жидкостей с высокой концентрацией органических веществ, уменьшение потребления энергии, связанного с охлаждением и нагревом воды. При рассмотрении производства животных субпродуктов, акцент делается на проблеме минимизации отходов и запаха. Ключевым вопросом признана также инфицированность побочного мясного

сырья, главным образом, из-за проблем, связанных с эпидемией коровьего бешенства. При сжигании побочной продукции животного происхождения необходим контроль выбросов в воздух SO_2, HCl, HF, NO_X, CO, летучих органических соединений, пыли, диоксинов и фуранов, тяжелых металлов, NH_3. НДТ могут быть не только экологичными, но и экономически выгодными. Например, при использовании технологии сухого выскабливания, потребление воды для очистки транспортных средств доставки скота на бойню сокращается примерно в 3 раза.

Использованные источники

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий» [Электронный ресурс]. URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70519522/#ixzz3r NcV79MY (дата обращения: 22.10.2015).
2. Директива Совета Европейского Союза 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предотвращении и контроле загрязнений» [Электронный ресурс]. URL: http://law.edu.ru/norm/norm.asp?normID=1375085 (дата обращения: 15.10.2015).
3. **Королева О.Н., Жигилей А.М., Кряжев О.И., Сергиенко Т.В., Сокорнова Е.Б.** Наилучшие доступные технологии: опыт и перспективы. — СПб, 2011. — 123 с.
4. Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries = Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Бойни и объекты переработки побочной продукции животного происхождения. – European Commission, May 2005. – 438 p.

FOREIGN EXPERIENCE IN DETERMINING THE BEST AVAILABLE TECHNIQUES FOR THE SLAUGHTERING AND PRIMARY PROCESSING OF LIVESTOCK

***L.YU. Konovalenko**, sen. res. scientist; **L.A. Nemenushchaya**, sen. res. Scientist; **M.N. Bolotina**, graduate student (FGBNU «Rosinformagrotech»)*

Summary. *The principle and methodology of determining best available technologies in the EU. The analysis of the European reference document on BAT (BREF) for abattoirs, are some of the selected technologies, their environmental and economic effect.*

Key words: *best available technology, slaughterhouses, wastes, wastewater treatment, ecology.*

УДК 004.75:636

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В РЕГИОНАХ

***М.М. Войтюк**, д-р экон. наук, директор, **Е.А. Сураева**, науч. сотр. (Московский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (НПЦ «Гипронисельхоз»), margo-may@yandex.ru*

***Аннотация**. Показано, что существующая до настоящего времени система информационного обеспечения модернизации производственных объектов животноводства включает в себя информационные потоки, охватывающие множество специфических ресурсов, сконцентрированных в различных организациях, производствах, отраслях, на всем информационном пространстве.*

Каждый такой информационный поток независимо от иерархического уровня и сферы деятельности имеет множество пользователей, которые, как правило, не пересекаются.

***Ключевые слова**: информационное обеспечение, животноводство, модернизация, типовые проекты, производственные здания и сооружения.*

Выполнение задач, связанных с повышением продуктивности и устойчивости отечественного животноводства невозможно без скорейшей модернизации производственного потенциала отрасли с использованием высокопроизводительного оборудования, современных технологий и приведением в соответствие с новейшими достижениями науки и техники, требованиями и нормами, техническими условиями зданий и сооружений.

Объединение в единый формат учета всех видов информационных ресурсов по проектированию, строительству и реконструкции производственных объектов животноводства обеспечит необходимую динамику сближения товаропроизводителей для принятия обоснованных оптимальных управленческих решений, повысит их информированность и существенно ускорит процесс модернизации производственного потенциала отрасли.

Основываясь на практике применения информационных ресурсов в Центральном федеральном округе, можно представить единый информационный ресурс как сложный и многообразный объект, состоящий из блока информационных ресурсов, включающий в себя совокупность баз данных, обладающих специфической информацией, и блока технологий интерактивного доступа к информации. Формирование совокупности баз данных – одна из ключевых проблем создания единого информационного ресурса модернизации региональной животноводческой отрасли. Базы данных являются основными компонентами современных информационных технологий. Использование баз данных, их постоянная актуализация и совершенствование алгоритма поиска информации позволяют решать многие задачи модернизации, в том числе связанные с проектированием, строительством и реконструкцией животноводческих зданий и сооружений. При формировании баз данных наиболее перспективны интегральные информационные системы, основанные на однократной подготовке и вводе информации и многократном ее использовании. Это позволяет расширить информационный сервис потребителей и автоматизировать подготовку информации по модернизации животноводческих объектов. В общем виде они формируются на основе единых принципов технического и программного обеспечения: создание единой коммуникационной среды; открытость систем, обеспечивающая объединение имеющихся информационных ресурсов; ведение баз данных на основе единых требований; максимальное использование готовых программно-технических решений; интеграция лингвистических средств, используемых в различных информационно-поисковых системах. Реализация этих принципов способствует интеграции баз данных в единый информационный ресурс на различных уровнях управления: локальном (в пределах одного поселения), региональном и федеральном уровнях. Базы данных во многом определяют информационную обеспеченность модернизации, начиная с разработки проектной документации и заканчивая удовлетворением индивидуальных потребностей строительства и благоустройства животноводческих объектов. Поэтому их условно можно классифицировать на четыре предметные области: нормативно-правовые, финансового обеспечения, производственно-технологические, информации животноводческих объектов, нуждающихся в модернизации и др.

База данных нормативно-правовой информации по модернизации животноводческих объектов должна включать в себя совокупность информации, подразделяющейся на три основные группы: федеральные, региональные законодательные акты и

отраслевую нормативно-правовую документацию, связанную с модернизацией животноводческих объектов и ведением животноводческой деятельности. В основу этой базы данных вошли материалы сборника документации для сельскохозяйственных, строительных и других организаций по проектированию, строительству и эксплуатации объектов АПК, подготовленного Московским филиалом ФГБНУ «Росинформагротех» НПЦ «Гипронисельхоз» в 2016 г.

База данных финансового обеспечения модернизации животноводческой отрасли должна включать в себя источники кредитования (банк ВТБ 24, Сбербанк, Россельхозбанк и др.), условия и правила предоставлении кредитов на проектирование, строительство и реконструкцию животноводческих объектов, свод необходимых документов для предоставления кредитов.

База данных производственно-технологической информации должна отражать природно-климатические условия, определяющие типологические особенности объектов строительства, инновационные объемно-планировочные решения животноводческих зданий и сооружений, современные строительные материалы и инновационные технологии животноводческого цикла.

На повышение эффективности использования базы данных производственно-технологической информации направлена сформированная в ФГБНУ «Росинформагротех» база данных типовых проектов сельскохозяйственных зданий и сооружений. Ее создание особенно актуально в связи с реализацией Госпрограммы развития сельского хозяйства на 2013 – 2020 годы. В фондах института находятся более 1 тыс. папок с документацией типовых проектов комплексов и ферм крупного рогатого скота, свиноводческих, других видов сельскохозяйственных животных. Среди них около 73% всех существующих типовых проектов и проектных решений объектов, зданий и сооружений для крупного рогатого скота, 72 – для свиней, 100% – для овец и коз, лошадей, ветеринарных объектов, хранилищ кормов, систем транспортировки и хранения навоза и других учитывают природные и экологические условия регионов Российской Федерации. Они могут быть использованы для привязки к конкретным площадкам, служить в качестве материалов для проектирования и основой для информационно-консультационного обслуживания проектных организаций и сельхозтоваропроизводителей по вопросам проектирования и строительства животноводческих объектов АПК.

База данных, нуждающихся в модернизации животноводческих объектов, должна содержать точные параметры производственных зданий и сооружений в регионах на определенный момент времени. Отдельным блоком должна быть представлена информация по модернизации производственных объектов в фермерских и семейных хозяйствах.

В связи с поставленными требованиями к разработке единого информационного ресурса необходимо решить задачи накопления, передачи и использования информационных ресурсов баз данных в различных предметных областях знаний модернизации животноводческих объектов таким образом, чтобы обеспечить интерактивный доступ к информации всем участникам процесса модернизации.

Опыт регионов Центрального федерального округа, в том числе Воронежской и Тверской областей, показывает, что формы характеристического описания информационных ресурсов должны быть достаточно емкими по содержанию, простыми и понятными для потребителя любого уровня квалификационной подготовки [1]. Такой универсальной формой характеристического описания информационных ресурсов является классификатор информации, режим доступа к которому, как правило, свободный, без ограничений. Получив классификатор информации, потенциальный по-

требитель определяет место хранения самого источника информации и осуществляет связь с автором-разработчиком или владельцем информационного ресурса. Для более эффективного поиска и доступа к источникам информации в Воронежской и Тверской областях были созданы районные пункты коллективного доступа к информации. Эти пункты являются основными поставщиками информации по модернизации животноводческих объектов не только для районных властей, но и сельских жителей. В качестве единого инструментального программного комплекса в них используют CALS-технологии и CASE-средства. CALS-технологии обеспечивают непрерывную информационную поддержку поставок информации и единообразные способы управления процессами взаимодействия всех участников цикла: заказчиков продукции, поставщиков/производителей продукции и потребителей продукции. CASE-средства охватывают обширную область поддержки многочисленных программных технологий единого информационного ресурса: от простых средств анализа и документирования до полномасштабных средств автоматизации, покрывающих весь его жизненный цикл. В разряд CASE-средств включены как относительно дешевые системы для персональных компьютеров с весьма ограниченными возможностями, так и дорогостоящие системы для неоднородных вычислительных платформ и операционных сред крупных строительных организаций Воронежской и Тверской области. В качестве системы управления базами данных в пунктах коллективного доступа к информации используют СУБД: Oracle, Informix, Sybase, MS SOL, IBM DB2, которые обеспечивают возможность неоднократного ввода данных в систему, унифицированный интерфейс пользователя, интеграцию данных в различных форматах, непротиворечивость и целостность данных по отношению к различным приложениям, удаленный доступ к информации, поддержку групповой работы, а также представление информации, предназначенной для публичного доступа через World, Wide, Web. Все рабочие места центров действуют в единой сети Internet, по которой происходит обмен информацией между автоматизированными рабочими местами и блоком информационного ресурса [2], формирование которого на территории муниципальных районов Воронежской и Тверской областей способствовало модернизации не только крупных животноводческих комплексов, но и фермерских и семейных хозяйств.

Использованные источники

1. **Войтюк М.М.** Реализация инвестиционных проектов инфраструктурного обустройства в сельской местности: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 168 с.

2. **Войтюк М.М., Войтюк В.А.** Региональный опыт формирования единого информационного ресурса сельского жилищного строительства; сб. трудов «Никоновские чтения-2012». – 2012. – №17. – С. 200-203.

INFORMATION SUPPORT OF DESIGN, CONSTRUCTION AND RECONSTRUCTION OF LIVESTOCK PRODUCTION OBJECTS IN REGIONS

M.M. Voytyuk, *Doctor of Economics, Candidate of Agricultural Sciences, director,*
E.A. Suraeva*, research engineer (Moscow branch of FGBNU «Rosinformagrotekh» (NPTs Giproniselkhoz)*

Summary. *The article informs that the existing system of information support of livestock production facilities modernization includes information flows, covering many specific resources focused on entire information space in various organizations, industries and sectors. Regardless of a hierarchical level and scope of activity each information flow has a specified set of users who*

generally not intersect currently. In addition, their information structure has various channels of communication with users, as well as between organizations, industries, sectors that are not sufficiently developed particularly at a district level.

***Key words**: information support, livestock production, modernization, standard design, industrial buildings and facilities.*

УДК 338.43.0274:635

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ОВОЩЕВОДСТВА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

***В.А. Тулупникова**, проф. кафедры «Экономика и организация ИТС в АПК», канд. экон. наук (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева);*
***А.П. Королькова**, вед. науч. сотр., канд. экон. наук (ФГБНУ «Росинформагротех»), 52_kap@mail.ru*

***Аннотация.** Представлены состояние и тенденции развития овощеводства Московской области. Выявлены основные проблемы, сдерживающие развитие отрасли и импортозамещение, указаны пути их решения. Рассмотрен комплекс мер государственной поддержки овощеводства в закрытом грунте.*

***Ключевые слова:** овощеводство, рынок, тепличные комплексы, импортозамещение, господдержка.*

Потребление овощей, выращенных в России, – это не только выполнение важной части продовольственной программы, но и здоровье нации, долголетие человека и важнейший элемент обеспечения продовольственной безопасности страны. В целом каждый россиянин в среднем потребляет в год около 85 кг овощей, что значительно меньше научно обоснованной медицинской нормы –120 – 140 кг.

В хозяйствах Москвы и Московской области в 2015 г. было произведено 604 тыс. т овощной продукции. Это лишь на 63,3% удовлетворяет потребности населения. При этом область имеет значительный потенциал в отрасли и остаётся крупнейшим производителем овощей в России, занимая шестое место в общероссийском рейтинге и первое место в Центральном федеральном округе.

В результате принятых в регионе мер господдержки в условиях импортозамещения в 2015г. производство овощей увеличилось на 7% по сравнению с 2014г. Вместе с тем около половины – 42,7 % овощей открытого грунта производят низкотоварные хозяйства населения, использующие экстенсивные технологии (табл. 1).

Таблица 1

Структура производства овощей в Московской области по категориям хозяйств, 2015 г.

Показатели	Хозяйства всех категорий	В том числе		
		сельскохозяйственные организации	К(Ф)Х и ИП	хозяйства населения
Валовой сбор овощей открытого и закрытого грунта, тыс. т	604,0	303,9	27,2	272,9
Валовой сбор овощей открытого грунта, тыс. т	566,1	297,3	27,0	241,8
Урожайность овощей открытого грунта, ц/га	300,3	479,7	244,2	216,8

Основными производителями товарных овощей открытого грунта среди сельскохозяйственных организаций являются предприятия Дмитровского, Озерского, Коломенского, Ступинского и Луховицкого муниципальных районов.

В условиях санкций на импорт овощей из стран ЕС возникают проблемы с круглогодичным обеспечением тепличными овощами. В 2014 г. самообеспеченность населения Московской области этими овощами составляла 10%, а объём их производства – лишь 6 тыс. т.

В целях обеспечения продовольственной безопасности региона принята Государственная программа «Сельское хозяйство Подмосковья», рассчитанная до 2020 г., общий бюджет которой составляет 62,5 млрд руб.[1]. В рамках реализации этой программы для обеспечения сельскохозяйственных организаций собственным семенным материалом, снижения зависимости от иностранных производителей, повышения качества семян в области приступили к созданию селекционно-семеноводческих центров по производству семян овощных культур и картофеля.

Основные меры государственной поддержки, направленные на развитие овощеводства, предусматривают выделение субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением личных подсобных хозяйств) на оказание несвязанной поддержки на производство овощей и семян овощных культур: на производство овощей открытого грунта – 2 тыс. руб/га, на производство семян овощных культур – 10 тыс. руб/га.

Также будут выделяться субсидии на возмещение части затрат на приобретение элитных семян овощных культур в размере 30% стоимости семян. Предусматривается субсидирование части процентной ставки на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, заключенным на срок до одного года, на приобретение горюче-смазочных материалов, средств защиты растений, минеральных удобрений, семян (кроме элитных), электроэнергии, используемой для орошения, запасных частей и материалов для ремонта сельскохозяйственной техники, оборудования, грузовых автомобилей и тракторов, материалов, используемых для капельного орошения.

Государственные меры поддержки из федерального бюджета будут выделяться на возмещение затрат на уплату процентов по инвестиционным кредитам на строительство и реконструкцию овощехранилищ, приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования, используемых в растениеводстве, а также субсидии сельскохозяйственным товаропроизводителям до 20% прямых понесенных затрат на строительство и реконструкцию объектов овощехранилищ, включая оборудование и другие цели (табл. 2).

Предусмотренные меры государственной поддержки будут способствовать развитию отрасли овощеводства. В 2015 г. в Московской области были введены в эксплуатацию 3 тепличных комплекса стоимостью 5,4 млрд руб. В 2016 г. будут введены ещё 4 тепличных комплекса. На разных стадиях подготовки находятся 20 тепличных проектов по производству овощей, выращиванию грибов и цветов с общим объёмом инвестиций 70 млрд руб.

Комиссия по отбору инвестиционных проектов строительства и модернизации объектов АПК в 2016 г. провела отбор заявок для возмещения части прямых понесенных затрат. По направлению «тепличные комплексы» отобран проект ООО «Луховицкие овощи» с объёмом субсидирования 472,9 млн руб.[2].

В 2015 г. в результате ввода тепличных комплексов производство овощей закрытого грунта выросло до 9 тыс.т. К концу 2017 г. их производство будет доведено до 60-61 тыс.т.

Таблица 2

Направления господдержки овощеводства и объемы средств федерального бюджета, выделяемые на 2016 г.

Направление государственной поддержки	Объем средств федерального бюджета, млрд руб.*	Плановые показатели Государственной программы
Возмещение 20 % прямых затрат на создание селекционно-семеноводческих центров	2	1250 тыс. т.
Возмещение 20 % затрат на создание и модернизацию теплиц	3	329,4 га.
Возмещение 20 % затрат на создание картофеле- и овощехранилищ	1,7	588,5 тыс. т.
Оказание несвязанной поддержки производства овощей открытого грунта	0,5	940 руб/га (оценка)
Субсидии производителям сельскохозяйственной техники, (скидки на технику)	1,8	25-30%
Возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (растениеводство)	13,9	7,3% (2/3 ставки рефинансирования Центробанка России)
Субсидии на экономически значимые региональные программы (растениеводство)	2,5	По предложениям регионов
Субсидии на строительство мелиоративных систем до 50% от затрат	1,9	Прогноз 27 тыс. руб/га.
Итого	27,3	

Вместе с тем, необходимо подчеркнуть, что развитие овощеводства закрытого грунта и его конкурентоспособность во многом зависят от затрат на энергоносители. Как показывает анализ динамики роста издержек и цен на овощную продукцию, затраты на энергоносители в тепличных хозяйствах растут гораздо быстрее, чем цены на реализацию овощной продукции. Это создает неблагоприятные условия для развития овощеводства, поскольку доля затрат на энергоносители в защищенном грунте от общей суммы издержек достигает 60% (табл. 3).

Таблица 3

Динамика роста цен на энергоносители в Российской Федерации, 2008-2014 гг.

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2014 г. к уровню 2008 г., %
Средняя цена за 1 тыс. $м^3$ газа, руб.	2547	2886	3635	3777	4490	5382	6200	243,4
Средняя цена за 1 Гкал, руб.	556	642	740	936	962	1157	1266	227,7
Средняя цена за 1кВт-ч, руб.	2,3	2,8	3,34	3,54	3,44	4,41	4,5	195,7
Себестоимость овощей, руб/кг	41,34	40,02	47,05	48,26	51,42	54,4	58,5	141,5
Средняя цена реализации овощей, руб/кг	46,56	43,57	52,5	51,46	55,7	58,2	65,64	141,1

Необходимость государственного регулирования и поддержки овощеводства защищенного грунта определяется специфическими особенностями и условиями функционирования отрасли, а также диспаритетом цен на тепличные овощи и промышленную продукцию, инфляцией и созданием возможностей для стимулирования инновационных и инвестиционных процессов в отрасли, а также повышения её эффективности.

Учитывая большой удельный вес в общем объёме производства овощей ЛПХ, необходимо разработать механизм господдержки этой категории производителей и обслуживающих их кооперативов. В ряде регионов созданы потребительские кооперативы, занимающиеся снабжением ЛПХ, материально – техническими и финансовыми ресурсами, заготовкой, хранением, переработкой и реализацией овощной продукции, выращенной малыми формами хозяйствования. Это способствовало существенному росту производства и повышению эффективности отрасли [3, 4].

Государство должно более активно участвовать в формировании таких кооперативов. По оценкам экспертов, лишь 60% полученных в стране овощей поступает потребителю. При этом на каждом из этапов – производство, транспортировка и хранение – потери составляют от 5 до 20%, подработка и переработка – 5-10, в местах реализации – 5-10% [5].

Системное и комплексное решение этих проблем позволит обеспечить население свежими овощами высокого качества, сделать отрасль привлекательной для инвесторов.

Использованные источники

1. Государственная программа «Сельское хозяйство Подмосковья» [Электронный ресурс]. URL: http://msh.mosreg.ru/dokumenty/subsidii-2015/ (дата обращения 24.03.2016).

2. Проекты отобраны // Новое сел. хоз-во. – 2016. – № 1. – С. 8.

3. **Королькова А.П., Худякова Е. В., Маринченко Т.Е, Сураева Е.А**. Развитие кооперативного движения в сельском хозяйстве России. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 120 с.

4. **Королькова А.П. Сураева Е.А.** Региональный опыт государственной поддержки начинающих фермеров// Техника и оборуд. для села. – 2015. – №9. – С.45-48.

5. **Иванова В.Н.** Приоритеты развития АПК по повышению доходности сельхозтовапроизводителей // Совершенствование экономического механизма обеспечения доходности с.-х. товапроизводителей» : матер. науч.-практ. конф. (27 ноября 2015 г., Москва). – М.: АККОР, 2016. – С. 25-34.

STATE SUPPORT OF VEGETABLE GROWING IN THE MOSCOW REGION: STATE AND PROBLEMS

***V.A. Tulupnikova**, candidate of economic science, professor of the chair «Economics and the organization of ITS in agribusiness RGAU K.A.Timiryazev»;*
***A.P. Korolkova**, candidate of economic science, leading research worker FGBNU «Rosinformagrotekh»*

***Summary**. The state and tendencies of development of vegetable growing of the Moscow region are presented. The main problems constraining development of branch and import substitution are revealed, ways of their decision are specified. The package of measures of the state support of vegetable growing in the closed soil is considered.*

***Key words:** vegetable growing, market, hothouse complexes, import substitution, state support.*

УДК 338.43+631.155

ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЗА РУБЕЖОМ

В.Ф. Федоренко*, директор, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН;*
Е.О. Метелькова*, аспирант*
(ФГБНУ «Росинформагротех»), fgnu@rosinformagrotech.ru

Аннотация. *Анализируются международный опыт, инструменты, механизмы, формы, программы, объемы государственной поддержки сельского хозяйства, возможности адаптации их применения в российской практике.*

Ключевые слова: *государственная поддержка, сельское хозяйство, риски, зарубежный опыт, механизмы программы.*

Большинством стран мира государственное регулирование сельского хозяйства признано необходимым, приняты законодательные акты, выработаны экономические механизмы, программы государственной поддержки, обеспечивающие устойчивое развитие сельскохозяйственного производства и условия проживания сельского населения. Потребность в регулировании аграрного сектора признана на международном уровне, закреплена многочисленными соглашениями в рамках международных организаций и объединений, таких как БРИКС, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и Всемирная торговая организация (ВТО).

При этом вступление в ВТО не препятствует странам вести поиск индивидуальных форм поддержки сельского хозяйства [2, 4, 6, 8, 9, 14]. Скорее наоборот, помогает изыскивать наименее разрушительные и наиболее эффективные меры и механизмы поддержки.

В США основными целями аграрной политики являются: стимулирование внутреннего производства; всемерная поддержка собственных производителей; повышение конкурентоспособности производимой продукции; содействие сельскохозяйственному экспорту [13, 15, 18, 20].

Стратегические направления: повышение конкурентоспособности производимой продукции (включает в себя расширение возможностей американских производителей на мировом рынке; содействие налаживанию и развитию международных экономических отношений США; улучшение общемировой санитарной и фитосанитарной обстановки как фактора стимулирования международной торговли сельскохозяйственной продукцией); устойчивость развития фермерских хозяйств (незамедлительная помощь по восстановлению производства и компенсация убытков в случае стихийных бедствий (например, программы кредитования неотложных нужд, осуществления выплат незастрахованным хозяйствам, проведения неотложной консервации земель; кредиты на операционную деятельность и покупку основных средств и др.); развитие сельской местности (кредиты, гранты, гарантии по кредитам на строительство жилья, проведение электричества, очистку воды); защита сельского хозяйства от эпизоотий и биологических вредителей (снижение угрозы заболеваний скота и птицы для обеспечения безопасности продукции; уменьшение количества применяемых пестицидов, угрожающих здоровью людей); улучшение питания и здоровья нации (продовольственная помощь малообеспеченным семьям, просветительская работа по вопросам рационального питания, проведение научных исследований о здоровом питании, расширение рынка сбыта сельскохозяйственной продукции США) – на это израсходовано 78,3% бюджета Министерства сельского хозяйства США в 2012 г.; программа по распределению продовольственных талонов (78,4 млрд долл. США), программа бесплатных школьных завтраков (11,6 млрд долл. США); охрана окружающей среды и природных ресурсов (техническая помощь, консервация земель и др.) – табл. 1 [18].

Таблица 1

Направления расходования бюджета Министерства сельского хозяйства США, млн долл. США

Направления	2007 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Упрочение конкурентоспособности американского сельского хозяйства	4070	3820	2759	2274	2441
Обеспечение устойчивости фермерских хозяйств	35770	-	-	-	-
Повышение уровня жизни в сельской местности США	14699	31940	20363	21068	170678
Защита сельского хозяйства от эпизоотий и биологических вредителей	2887	-	-	-	-
Улучшение питания и здоровья нации	55203	85041	97843	111088	117377
Охрана окружающей среды и природных ресурсов	10736	11320	12630	12638	13070
Итого по всем направлениям	123365	132121	133595	147068	149956

Меры поддержки основаны на инструментах ценовой поддержки и прямых платежей, которые закрепляются в Законе о фермерстве, каждые 5-7 лет принимаемом Конгрессом США, реализуются посредством государственных программ, содержащих и прямые, и косвенные меры регулирования аграрного сектора (табл. 2) [18].

Таблица 2

Основные федеральные программы поддержки доходов американских фермеров и содействия внешнеэкономической деятельности, млрд долл. США

Программа	2005 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Прямые выплаты	5232	3957	4821	5222	4898	4745	3837
Нециклические выплаты	2772	3159	359	731	903	124	10
Выплаты на покрытие кредита	3856	174	6	146	192	30	0
Кредиты фермерам на операционную деятельность	1724	1790	1710	1995	2670	2567	2550
Кредиты фермерам на покупку основных средств	1299	1269	1552	1439	2150	1971	1975
Программа стимулирования экспорта молочной продукции	53	3	0	100	20	0	0
Программа продвижения экспортной продукции на рынки развивающихся стран	10	10	17	9	9	4	12
Экспортное кредитование	269	197	98	110	3090	4123	5500
Программа содействия выходу на внешние рынки	122	173	179	212	202	200	200
Закон 480	1308	1305	2061	1921	1843	1885	1829

Следует отметить, что только одна программа – «Прямая государственная поддержка фермерства» – непосредственно нацелена на сельхозтоваропроизводителей, имеет строгую адресность и является многоуровневой: федеральные программы дополняют региональные, компенсируя сокращение субсидирования в связи с уровнем разрешенной поддержки в рамках желтой корзины ВТО (меры, которые оказывают искажающее воздействие на торговлю, создают экономическое преимущество национальным производителям) [1, 16].

Прямые меры регулирования (составили 14,2% бюджета Министерства сельского хозяйства США в 2012 г.) реализуются через программы по поддержке доходов фермеров и содействию внешнеэкономической деятельности. Поддержка доходов фер-

меров осуществляется через расходы по поддержанию цен и прямые выплаты фермерам (регулирование и поддержка рынка сельскохозяйственных товаров; прямые выплаты фермерам, увязанные с объемом производства или площадью посевов/поголовьем скота). Содействие внешнеэкономической деятельности включает в себя предоставление государственных гарантий по экспортным кредитам, получивших предпочтение, и оказание продовольственной помощи развивающимся странам (Закон 480); продажу американских сельскохозяйственных товаров развивающимся странам на льготных условиях (например, с предоставлением низких экспортных кредитов сроком до 30 лет); выделение государственной продовольственной помощи иностранным государствам в чрезвычайных ситуациях; безвозмездную поставку продовольствия наименее развитым странам.

Оказываемая государственная поддержка является сбалансированной и способствует росту объема сельскохозяйственного производства (табл. 3) [18].

Таблица 3

Динамика прямой поддержки фермеров и объема сельскохозяйственного производства в США, млн долл. США

Год	Поддержка	Производство
1950	283	32806
1960	703	37886
1970	3717	55101
1980	1285	147994
1990	9298	188497
2000	23222	218445
2010	12391	353098
2012	10635	444251

Косвенные меры поддержки сельского хозяйства составили 85,8% бюджета Министерства сельского хозяйства США в 2012 г. и включали в себя продовольственные программы (73,4%), охрану природных ресурсов и окружающей среды (6,8%), сельское развитие (2% (расходы на сельское развитие в большей мере осуществляются через региональные бюджеты), научные исследования и образование (1,9%), программы регулирования рынка (1,7%).

Китай в отличие от США отказался от поддержки сельского хозяйства через экспортные субсидии. По соглашению с ВТО разрешенная совокупная поддержка сельского хозяйства в Китае составляет 140 млрд долл. США. На переговорах при вступлении в ВТО Китай добился разрешения на разделение физических объемов тарифно-квотируемого импорта между частным бизнесом и государственными закупочными организациями. Ему удалось направить свою поддержку в сторону прямых погектарных/поголовных платежей под встречные обязательства фермеров. Разрешено широкое безадресное субсидирование отрасли с распределением средств по различным корзинам по собственному усмотрению в интересах китайских сельхозтоваропроизводителей. Решение об определении земель, на которые распространяются фиксированные поземельные платежи, закреплено за властями регионов страны [8, 15, 22].

Сельскохозяйственные производители дестимулируются государством в части возмещения НДС: по 84 видам товаров (среди них рис, кукуруза) – не возмещается, а по остальным возмещение составляет только 5 из 13%. Китай стремится к сокращению «входных» субсидий, переводя ресурсы в прямые субсидии фермерам. Введена «комплексная субсидия», которая компенсировала расходы фермеров, превратившаяся в погектарные платежи (вне зависимости от выращиваемых культур), как прямые субсидии, призванные поддержать фермерские доходы.

В 2007 г. в Китае был запущен пилотный проект субсидирования страхования в растениеводстве и животноводстве, согласно которому бремя уплаты страховой премии страховщику разделяется между федеральным и региональным правительствами и самим фермером. С 2010 г. поставлены новые задачи – это долгосрочные программы повышения зернового потенциала еще на 50 млн т, модернизация сельского хозяйства и ирригационное строительство.

Поддержка базируется на стандартных методах и инструментах. Особое внимание уделяется экологии, повышению качества жизни в сельских районах, обеспечению конкурентоспособности [7, 20].

Используются следующие меры для осуществления государственной поддержки сельского хозяйства: прямые платежи и субсидии (платежи выплачиваются, исходя из площади посевов зерновых; субсидии – на приобретение высококачественных семян/племенных животных/сельскохозяйственной техники); налоговая политика (отмена сельскохозяйственного налога); совершенствование рыночной инфраструктуры (создание и поддержка оптовых рынков, товарных бирж, фьючерсных рынков, содействие электронной коммерции, хранение и транспортировке продукции); кредитование сельских товаропроизводителей (поддержка кредитных кооперативов, льготное банковское кредитование); охрана земель (соблюдение правил по конверсии или продаже пахотных земель для несельскохозяйственного использования); поддержка научно-исследовательской деятельности в сельском хозяйстве; ценовая поддержка (одноразовые срочные меры по поддержанию цен); обеспечение экологической безопасности продуктов питания (разработка и внедрение стандартов по использованию химических удобрений, других вредных веществ и качества продуктов питания).

Бразилия вступала в ВТО как развивающееся государство, что согласно некоторым положениям ВТО предоставляет более благоприятные условия. Кроме того, среди развивающихся стран Бразилия лидирует по количеству инициированных споров в ВТО, что положительно сказывается на взаимоотношениях государственного и частного секторов в целях развития интересов страны на международном уровне.

Особую роль в аграрной поддержке Бразилии играют «выравнивающие платежи»: оптовым покупателям, согласившимся закупать кукурузу и пшеницу у фермеров по минимальным ценам; коммерсантам, закупающим сельскохозяйственную продукцию по опционным контрактам; фермеру или кооперативу («выравнивающие платежи» выступают как разница между референтной и аукционной ставками выравнивающих платежей) [14, 16, 19].

Половина ценовой поддержки проходит через Национальную программу гарантированных минимальных цен, предназначенных для поддержки небогатых сельхозтоваропроизводителей; 70% средств расходуется на субсидирование инвестиционных кредитов.

По закону банки должны хранить 25% депозитных средств в Центральном банке Бразилии в качестве минимальных резервных требований. Однако они могут не замораживать эти средства, а предоставлять их по фиксированной ставке фермерам ниже среднерыночной, что в любом случае предпочтительнее. «Банко де Бразил» выдает кредиты фермерам под ставку, утверждаемую правительством. Правительство компенсирует банку разницу между этой ставкой и текущей рыночной [19].

Производится закупка зерна правительством по минимальной гарантированной цене. Как альтернатива: если рыночная цена ниже гарантированной, используется механизм специальной премии (разница между минимальной гарантированной и рыночной ценами). Государство предлагает эту премию на специальных рыночных аукционах. Транспортные издержки составляют 50% цены на экспортное зерно. Экспорт зерна в Бразилии не субсидируется [19, 19]. Кроме того, как отмечалось ранее, Бразилия выступает за отмену экспортных субсидий в рамках переговоров ВТО.

Индия также выступает за отмену экспортных субсидий. Она не имеет системы прямых экспортных субсидий и соответственно обязательств в отношении их. Однако существует ограничение на введение прямых экспортных субсидий в будущем ввиду больших объемов буферных запасов зерна.

Основные направления поддержки: формирование буферных запасов зерна; минимальные цены производителям; завышение цен отдельной сельскохозяйственной продукции (выше рекомендуемых цен); рыночная интервенция; поддержание системы централизованного обеспечения беднейших слоев населения продовольствием по субсидируемым ценам [17, 21]. Механизм ценовой поддержки применяется в отношении основных видов продовольствия. Индия гарантирует своим фермерам цены на закупки производимой ими продукции. Если цены на рынке падают ниже гарантированного уровня, корпорации Индии закупают у фермеров продукцию в соответствии с механизмом ценовой поддержки.

Большой объем входных субсидий (38% в 2006 г.) направляется поставщикам услуг для сельскохозяйственных производителей, таким образом, выделяемые средства достаются не сельскохозяйственным товаропроизводителям, а поставщикам (производителям) услуг, что не стимулирует их эффективное использование, что в итоге может негативно сказаться на окружающей среде.

ЮАР является участником конвенций по борьбе с опустыниванием, о биологическом разнообразии, Рамсарской конвенции о водно-болотных ресурсах и других.

В ЮАР активно ведется практика возмещения всех налогов и дорожных сборов, включаемых в цену дизельного топлива, использованного при производстве сельскохозяйственного сырья, но под возмещение попадает не более 80% израсходованного фермером в первичном производстве дизельного топлива [20, 22]. При этом в стране отказались от поддержки в виде рыночной интервенции, экспортных субсидий, сохранили только импортные тарифы для поддержания внутренних цен. Исключение составляет рынок сахара.

Канада применяет импортные тарифы на продовольствие и сельскохозяйственное сырье (в среднем 18,02%). При этом импорт товаров в Канаду не требует специальных разрешений, за исключением тех товаров, которые включены в специальный список. Кроме того, политика сельского хозяйства была изначально направлена на контролируемое освоение западных территорий и насыщение продукцией отечественного сельского хозяйства не только внутреннего рынка, но и рынков партнеров [3, 11, 12].

В настоящее время зерно продается по «стартовым» ценам, публикуемым правительством до сбора урожая. Цены и квоты определяются исходя из прогнозов ситуации на рынке. Если полученная в итоге сумма превышает стартовые цены, разницу забирает себе фермер. Если же, наоборот, оказывается ниже, то Канадский пшеничный комитет покрывает эту разницу через займы под низкий процент под гарантии правительства.

Большое значение имела созданная в 2006 г. Информационная база поселений, содержащая информацию об экономическом и демографическом состоянии всех регионов Канады. Финансирование проектов осуществлялось на долевой основе с местными властями.

Предпочтение отдается поддержке проектов, которые оказывают воздействие на поселения, население которых занято в ресурсных отраслях; имеют мультисекторный характер и действуют на несколько поселений; поддерживают и адаптируют инновации для развития поселений.

Приоритеты аграрной политики: улучшение доступа к федеральным программам и услугам; увеличение финансирования для развития сельского бизнеса; совершенствование программ для сельской молодежи; повышение образовательного уровня и навыков лидерства среди сельского населения; развитие инфраструктуры сельской местности; освоение навыков использования современных технологий; диверсифи-

кация экономической деятельности при соответствующей целевой поддержке; улучшение доступа к медицинским услугам по приемлемым ценам; обеспечение доступа к образовательным услугам; формирование стратегических партнерств, способствующих развитию интересов различных групп сельского населения; продвижение бренда «Сельская Канада – место для достойной жизни» [13, 20].

Важную роль сыграла программа для развития бизнес-среды в сельских поселениях. Более 250 корпораций по развитию бизнеса предоставляют различные услуги, в том числе предоставление кредитов на открытие малого бизнеса, техническую и информационную поддержку, образовательный элемент.

Разработанная канадскими экономистами имитационная модель производства продукции KPC ABPPS помогает эффективно строить динамические модели развития агропроизводства с учетом сценарного подхода, прогнозировать возможные объемы производства и реализации основных видов сельскохозяйственной продукции, фактические и предполагаемые объемы потребления продуктов питания населением сельских территорий.

Государства-члены Европейского Союза (ЕС) имеют право проводить свою аграрную политику, но характер и объемы сельскохозяйственной поддержки строго регламентированы правилами ЕС [10, 12].

Цели совместной политики: повышение производительности труда занятых в сельском хозяйстве; достижение достойного уровня жизни сельскохозяйственного населения; стабилизация рынков; обеспечение гарантированных поставок сырья и продовольствия по приемлемым для потребителей ценам; обеспечение притока продовольствия в ЕС. Ключевым направлением аграрной политики ЕС является сбалансированное развитие сельских территорий [11, 17, 21].

В 2013 г. истек срок существовавшего многолетнего бюджета и появилась необходимость согласовать общую бюджетную стратегию сельского хозяйства до 2020 года. По отношению к другим отраслям сельское хозяйство все еще характеризуется низкой доходностью. На период 2014-2020 гг. были поставлены три главные задачи: обеспечить стабильное производство сельскохозяйственных товаров, рационализировать использование ресурсов, обеспечить сбалансированное развитие сельских территорий. Одним из основных принципов проведения государственной политики является учет динамики мировых цен: чем они выше, тем в меньшем объеме оказывается поддержка.

Мероприятия по поддержке сельского хозяйства, структура аграрной политики ЕС включают в себя [3, 5, 9, 10-12, 17, 21]: механизм ценовой поддержки – поддержание внутренних европейских цен на сельскохозяйственную продукцию на относительно высоком уровне с помощью целевых (оптимальных) цен, которые ежегодно утверждаются Советом министров ЕС, как максимально возможные желаемые цены на продукцию определенного качества; экспортные субсидии, применяемые для стимулирования сельскохозяйственного экспорта ЕС как разница между мировой и интервенционной ценой, а максимально – между мировой и «пороговой»; квоты на производство; экспортные пошлины; импортные тарифы; тарифные квоты; прямую поддержку фермеров (жестко увязана с соблюдением стандартов качества и нормативов и включает в себя разовые платежи; разовые поземельные платежи; прямые погектарные/поголовные выплаты).

Аграрная политика ЕС также направлена на повышение конкурентоспособности аграрного сектора, охрану окружающей среды и сельского обитания, улучшение качества жизни на селе и стимулирование диверсификации сельской экономики. Предусмотрены реакционные меры (возмещение затрат при чрезвычайных ситуациях, компенсационные выплаты, облегчение налогового бремени).

Фонды ЕС отвечают за финансовое обеспечение некоторых направлений аграрной политики:

• Европейский фонд ориентации и гарантий в области сельского хозяйства – поддержка Общей политики ЕС в аграрной сфере;

• Европейский социальный фонд – переквалификация работающих и молодежи, особенно в местностях с высоким уровнем безработицы;

• Европейский фонд регионального развития – содействие регионам, которые отстают в развитии или поражены структурным кризисом.

Около 90% всех мировых сельскохозяйственных субсидий на экспорт приходится на долю ЕС. Важной частью поддержки в ЕС являются прямые платежи (около 35% всех поступлений фермерам), особенно для тех производителей, которые сократили посевные площади на основе введенных квот. Таможенное регулирование осуществляется протекционистскими мерами так, чтобы импортные товары не могли быть проданы на территории ЕС по ценам ниже, чем на внутреннем рынке.

Государства-члены ЕС на основе стратегической программы развития сельского хозяйства ЕС разрабатывают собственные (внутригосударственные) программы.

Анализ зарубежного опыта, адаптация и применение лучших практик будут способствовать развитию сельского хозяйства России.

Использованные источники

1. **Бруевич И.В.** Повышение эффективности российского рынка сельскохозяйственной техники с учетом опыта зарубежных компаний [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.14. – 2007. – 23 с.

2. **Попова О.В.** Теоретические основы и ключевые направления совершенствования аграрной политики: зарубежные модели и их развитие [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 08.00.05. – Орловский ГАУ. – 2007. – 43 с.

3. Отечественный и зарубежный опыт деятельности снабженческо-сбытовых кооперативов [Текст]: аналит. справка / Минсельхоз России, ФГНУ «Росинформагротех»; [рук. темы] В. Н. Кузьмин; [исполн.] В. Д. Митракова; ФГНУ «Росинформагротех». – Пос. Правдинский: [б. и.], 2008. – 35 с.

4. **Федоренко А.В.** Страхование – эффективный инструмент государственной поддержки сельского хозяйства [Текст]: науч. изд. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 187 с.

5. Опыт зарубежных стран по законодательному обеспечению семеноводства [Текст]: аналит. справка / ФГНУ «Росинформагротех»; [подгот. Гольтяпиным В. Я.]. – М., 2009. – 25 с.

6. Сельское хозяйство зарубежных стран [Текст]: (стат. сб.) / РАСХН, ЦЭиТЭИ АПК; сост.: И. Г. Ушачев, А. Г. Папцов. – М., 2013. – 73 с.

7. Состояние и тенденции в зарубежном промышленном птицеводстве [Текст]: аналит. справка / ФГБНУ «Росинформагротех»; подгот. Маринченко Т. Е. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 10 с.

8. **Мальцева В.А.** Государственная поддержка сельского хозяйства в зарубежных странах: эволюция теории и практики реализации. – Екатеринбург: УМЦ УПИ, 2015. – 228 с.

9. **Mabba-Zeno C., Dommen A.** Subsidy equivalents. Yardsticks of government intervention in agriculture for the GATT: Washington, 1989. – 9 с.

10. **Фрумкин Б.Е.** Изменения в господдержке сельского хозяйства в Евросоюзе. Настоящее и будущее агропром. комплекса России / РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева. – М., 2014; Т. 1. – С. 103-106.

11. **Папцов А., Коловоротная В.** Анализ направлений и инструментарий поддержки сельского хозяйства в ЕС // Экономика сел. хоз-ва России. – 2014. – № 10. – С. 80-85.

12. **Янбых Р.** Меры поддержки сельского развития: возвращаясь к опыту Европейского Союза // Экономика сел. хоз-ва России. – 2014. – № 9. – С. 81-85.

13. **Жученко А.А.** Государственное регулирование в производстве и использовании продовольствия в развитых странах Запада: механизм и инструменты // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 201. – № 2. – С. 22-28.

14. **Whitaker J.B.** The Varying Impacts of Agricultural Support Programs on U.S. Farm Household. Am.J.agr.Econ., 2009; Vol.91, № 3. – P.569-580.

15. **Прокофьева Н.В.** О методике оценки уровня государственной поддержки сельского хозяйства // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2011. – № 11. – С. 53-55.

16. WTO Constraints on Domestic Support in Agriculture// Past and Canadian Journal of Agricultural Economics, 2009; Vol.57. – 1. – P. 1-21.

17. **Колесников А.** Государственная поддержка и регулирование сельского хозяйства в Германии // АПК: экономика, упр. – 2011. – № 9. – С. 87-90.

18. **Мальцева В.** Американский опыт государственной поддержки сельского хозяйства // Агробизнес: экономика – оборудование – технологии. – 2011. – № 2. – С. 17-22.

19. Schneider S.; Shiki S.; Belik W. Rural development in Brazil: overcoming inequalities and building new markets // Riv.Econ.agr., 2010; Vol.65, № 2. – P. 225-259.

19. **Семенова Н.Н.** Направления государственной поддержки аграрного сектора экономики в зарубежных странах// Аграрный вестник Урала. – 2010. – №1. – С. 14-16.

20. **Мальцева В. А.** Структурные преобразования политики государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в ЕС на современном этапе // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2015. – № 1. – С. 63-67.

21. Система поддержки сельского хозяйства за рубежом // Экономика сел. хоз-ва России. – 2012. – № 1. – С. 36-49.

EXPERIENCE OF THE STATE SUPPORT OF AGRICULTURE ABROAD

V.F. Fedorenko, *director, corresponding member of the Russian Academy of Sciences,*
E.O. Metelkova*, graduate student (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

Summary*. The international experience, tools, mechanisms, forms, programs, volumes of the state support of agriculture, a possibility of adaptation of their application in the Russian practice is analyzed.*

Key words*: state support, agriculture, risks, foreign experience, program mechanisms.*

УДК 330.322:338.436.33

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИЙ В АПК

Д.С. Мишин*, аспирант;* ***Е.А. Воронин****, проф., д-р техн. наук,*
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева), e.voronin1@gmail.com

Аннотация. *В настоящее время для реализации импортозамещения, необходимо развитие производства, что априори подразумевает вложение инвестиций. Но чтобы они не были напрасны, нужно принять правильное решение для инвестирования, что требует просчета всех возможных рисков. Для этого используются разнообразные методы и инструменты. В основном для анализа и прогнозирования рисков в АПК применяют количественные и экспертные методы, которые также делятся на модели.*

Ключевые слова: *агропромышленный комплекс, инвестиции, оценки рисков, прогнозирование рисков, импортозамещение, экспертные методы, количественные методы.*

АПК России в настоящее время не может обеспечить население страны продовольствием за счет собственного производства, восполняя его хронический дефицит

крупномасштабным импортом. В связи с этим предлагаются методические подходы к количественной оценке экономических рисков в АПК. Оценка рисков организации строится на научном, техническом, технологическом, хозяйственном, маркетинговом и других методах изучения риска. Необходимо основываться на анализе внешних и внутренних факторов риска, а также на установлении механизмов и моделей взаимосвязи его показателей и факторов.

Например, экспертные методы основаны на применении знаний специалистов-экспертов об объекте прогнозирования и обобщении их мнений о развитии объекта в будущем. Экспертные методы в большей мере соответствуют нормативному прогнозированию скачкообразных процессов и включают в себя методы заочного анкетирования, интервьюирования, комиссий, сценария, дельфи.

Более точные результаты обычно дает трехвариантный прогноз, в этом случае помимо двух названных вариантов развития событий, разрабатывается еще один – вероятный сценарий развития событий. Ожидаемое значение прогнозируемой величины *Оз* при трехвариантном сценарии развития событий определяется по следующей формуле [1]:

$$Оз = \frac{Пс + 4 * Вер + Оп}{6},$$

где *Пс* – значение прогнозируемой величины при пессимистическом варианте развития событий;

Вер – значение прогнозируемой величины при наиболее вероятном варианте развития событий;

Оп – значение прогнозируемой величины при наиболее благоприятном варианте развития событий.

Метод позволяет спрогнозировать возможные варианты событий, что делает возможным найти узкие места, но он весьма трудоемкий.

Существуют количественные оценки экономических рисков, связанных с численным определением величин отдельных рисков и риска проекта в целом. Количественный анализ часто использует инструментарий теории вероятностей, математической статистики, теории исследования операций. Осуществление количественного анализа экономических рисков является продолжением качественного исследования и предполагает наличие базисного варианта расчета проекта и проведение полноценного качественного анализа.

Для количественной оценки экономических рисков в АПК можно использовать следующие методы: статистические; аналитические (метод дисконтирования, анализ окупаемости затрат, оценка размеров возможного ущерба от принятия рисковых решений, анализ устойчивости, анализ сценариев, метод Монте-Карло (имитационное моделирование); метод анализа финансовой устойчивости; метод экспертных оценок [2]; метод использования аналогов.

Одним из наиболее распространенных методов количественной оценки риска является статистический. К достоинствам статистических методов относят определенную универсальность. Недостатки их проистекают из необходимости иметь большую базу данных, из неоднозначности получаемых выводов, определенных трудностей при анализе динамических рядов и т.д. Статистический метод заключается в изучении статистики потерь и прибылей, имевших место в данном регионе, с целью определения вероятности события, установления величины риска. Главными инструментами статистического метода расчета риска являются: среднее значение (μ) изучаемой случайной величины; дисперсия ($\sigma 2$); стандартное (среднеквадратичное) откло-

нение (σ); коэффициент вариации; распределение вероятности изучаемой случайной величины.

Дальнейшее развитие статистических методов привело к разработке широко используемого в настоящее время метода «дерева решений», который применяется для оценки рисков решений, имеющих обозримое количество вариантов развития. Метод вариации параметров управленческого решения позволяет исследовать взаимосвязи, которые существуют между объясняющими и результирующими переменными путем изменения первых.

Так, метод декомпозиции применяется для решения задачи линейного программирования, приводящий ее к последовательности задач меньшей размерности. Идею метода декомпозиции можно объяснить на примере решения задачи линейного программирования с двумя системами ограничений, заданных в виде равенств. Выбрав одну из этих систем, определяют опорные планы, через которые выражается решение задачи линейного программирования в виде выпуклой линейной комбинации.

Затем рассматривают коэффициенты, входящие в линейную комбинацию в качестве новых переменных, в результате чего исходная задача линейного программирования сводится к новой задаче с меньшим числом ограничений. Эта задача решается итерационным методом; на каждом шаге итерации нужно знать лишь текущий базис задачи. Если матрица ограничений исходной задачи линейного программирования имеет блочно-диагональную структуру, решение задачи по декомпозиционному методу значительно упрощается [3].

Плюсом метода является упрощение системы уравнений.

В настоящее время одним из самых перспективных методов прогнозирования считается использование нейросетей [4]. Нейросетевые модели бизнес-прогнозирования имеют больше преимуществ перед другими алгоритмами. Например, при использовании НС просто исследовать зависимость прогнозируемой величины от независимых переменных. Также нейросети не привязывают к себе эксперта с целью выбора математической модели, так как они способны сами обучаться, т. е. система может быть автономна. Однако недостатком НС является их недетерминированность: после обучения имеется «черный ящик», который каким-то образом работает, но логика принятия решений нейросетью совершенно скрыта от эксперта. В принципе, существуют алгоритмы «извлечения знаний из нейронной сети», которые формализуют обученную нейронную сеть до списка логических правил, тем самым создавая на основе сети экспертную систему [5].

Регрессионный анализ – метод определения направления и силы связи между независимыми и зависимой переменными [6]. В таких моделях зависимая (объясняемая) переменная y представляется в виде функции $f(x, \beta) = f(x_1,\dots, x_k, \beta_1,\dots, \beta_p)$, где $x_1,\dots, x_k$ – независимые (объясняющие) переменные, а $\beta_1,\dots, \beta_p$ — параметры. В зависимости от типа функции $f(x, \beta)$ модели разделяются на линейные и нелинейные. Например, можно исследовать спрос на мороженое как функцию от времени, температуры воздуха, среднего уровня доходов или зависимость зарплаты от возраста, пола, уровня образования, стажа работы и т. д. Область применения таких моделей, даже линейных, значительно шире, чем моделей временных рядов.

Системы одновременных уравнений – это модели, описываемые системами уравнений. Они могут состоять из тождеств и регрессионных уравнений, каждое из которых может, кроме объясняющих переменных, содержать в себе объясняемые переменные из других уравнений системы. Таким образом, мы имеем набор объясняемых переменных, связанных через уравнения системы. Системы одновременных уравне-

ний требуют относительно более сложного математического аппарата и могут использоваться для моделей страновой экономики [7].

Модель множественной регрессии – это множественная регрессия широко используемая в решении проблем спроса, доходности акций, при изучении функции издержек производства и в ряде других вопросов эконометрики.

Общий вид уравнения имеет вид: $y=a+b_1 \cdot x_1+b_2 \cdot x_2+\varepsilon$,

где y – зависимая переменная (результативный признак), x_1, x_2- независимые переменные (факторы), b_1, b_2 – коэффициенты регрессии, ε – величина остатка.

Основная цель множественной регрессии – построить модель с большим числом факторов, определив при этом влияние каждого из них в отдельности, а также совокупное воздействие их на моделируемый показатель [8].

Проведем сравнительный анализ методов анализа и прогнозирования (см. табл.).

Сравнительный анализ методов анализа и прогнозирования

Метод	Т	ТП	ПФ	ДВР	ПУМ	НР	ГМ	ПВ	О	МА	А	СР	ШОП	Возможности
Заочное анкетирование	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	
Интервьюирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	Возможность нахождения альтернативных решений
Комиссия	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	Нахождение узких мест и дополнительных решений
Сценариев	+	+ -	+	+	+	+	-	+	+	-	+ -	+	+	Нахождение узких мест, получение рекомендаций по их устранению
Дельфи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	Нахождение дополнительных решений
Декомпозиция	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	Позволяет оптимизировать транспортные задачи
Нейросети	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	Широкие возможности при прогнозировании. Самообучение
Регрессионная модель с одним уравнением	+ -	+ -	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	Широкая область применения

Продолжение

Метод	Т	ТП	ПФ	ДВР	ПУМ	НР	ГМ	ПВ	О	МА	А	СР	ШОП	Возможности
Системы одновременных уравнений	+ -	+ -	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	Описание структуры связей между системой переменных
Множественная регрессия	+ -	+ -	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	Учитывается большое количество факторов

Условные обозначения: Т – трудоемкость, ТП – точность прогноза, ДВР – дополнительные варианты решения, ПФ – психологический фактор, ПУМ – поиск узких мест, НР – наглядность результатов, ГМ – гибкость методики, ПВ – потребность времени, О – определенность, МА – математический аппарат, А – автономность, СР – сложность реализации, ШОП – области применения.

Критический анализ методов анализа и прогнозирования показывает, что все модели используются под определенный тип задач, т. е. они не универсальны, однако в настоящее время с помощью технических средств их можно комбинировать и превращать в системы поддержки принятия решений и экспертные системы. Но стоит выделить нейросети хотя бы потому, что несмотря на сложность их технического обеспечения (настройка, добавление пакетов с правилами и алгоритмами), при реализации они решают достаточно сложные задачи, требуют минимум трудозатрат, учитывают множество факторов, несмотря на это, часто бывает достаточно лишь экспертных оценок.

Использованные источники

1. Электронный источник [URL]: http://studopedia.ru/17_38368_metodi-ekspertnogo-prognozirovaniya.html.

2. **Кондратьева О.В.** Совершенствование механизмов формирования и распространения научно-технической информации в АПК [Текст]: автореф. дисс… канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2011. – 19 с.

3. Электронный источник [URL]: http://pointers.ru/metod_dekompozicii.phtml.

4. **Воронин Е.А., Захаров Д.Н.** Программный комплекс для управления субъектами АПК //Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер.VII Междунар. науч.-практ. конф. – М. ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – С. 102-107.

5. Электронный источник [URL]: http://www.uran.donetsk.ua/~masters/2006/kita/iryan/library/art10.htm.

6. Электронный источник [URL]: http://www.marketing.spb.ru/lib-research/ methods/forecasting.htm.

7. Электронный источник [URL]: http://coolreferat.com/Задачи_эконометрики в области социально-экономических исследований.

8. **Елисеева И.И., Курышева С.В., Костеева Т.В., Пантина И.В., Михайлов Б.А., Нерадовская Ю.В., Штрое Г.Г., Бартелс К., Рыбкина Л.Р.** Эконометрик, 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2007. – С.110.

COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS OF THE ASSESSMENT OF RISKS OF INVESTMENTS INTO AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

D.S. Mishin, graduate student; **E.A. Voronin**, profess, the Doctor of Engineering,
(FGBOU IN RGAU – MSHA of K.A. Timiryazev)

Summary. *Import substitution realization now, requires production development that a priori means an investment of investments. But that they weren't vain, it is necessary to make the correct decision for investment that demands the miscalculation of all possible risks. For this purpose (the miscalculation of risks) various methods and tools are used. Generally to the analysis and forecasting of risks in agrarian and industrial complex apply quantitative and expert methods which, in turn, are also divided into models.*

Key words: *agro-industrial complex, investments, estimates of risks, forecasting of risks, import substitution, expert methods, quantitative methods.*

УДК 631.145

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ИННОВАЦИОННОЙ ОСНОВЕ

Н.А. Медведева, *проректор по учебной работе, канд. экон. наук,*
(ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА»), e-mail: named35@mail.ru

Аннотация. *В исследовании проведена оценка реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы в Вологодской области. Предложена система показателей прогнозирования развития сельского хозяйства, которая смещает акценты в анализе с конечных результатов на условия и предпосылки, обеспечивающие достижения прогнозируемых показателей инновационного развитии аграрной сферы.*

Ключевые слова: *сценарии развития, сельское хозяйство, прогнозирование, система показателей.*

В соответствии с Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, в Вологодской области разработана и утверждена региональная государственная программа «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка на 2013-2020 годы», основными целями которой являются:

• развитие на территории области эффективного, устойчиво функционирующего, высокотехнологичного производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия;

• обеспечение повышения уровня и качества жизни сельского населения;

• поддержка и развитие субъектов малого и среднего предпринимательства [1].

Для их достижения в области решаются следующие задачи:

• стимулирование роста производства основных видов сельскохозяйственной продукции к 2020 г. на 22,6 %;

• создание условий для роста инвестиций в агропромышленный комплекс области и повышения финансовой устойчивости сельхозтоваропроизводителей области;

• создание высококвалифицированного кадрового потенциала агропромышленного комплекса и повышение доходов работников сельского хозяйства области.

В состав Государственной программы области включены 14 подпрограмм, которые можно объединить в следующие блоки:

• развитие отраслей растениеводства и животноводства и переработки продукции этих подотраслей;

• поддержка развития малых форм хозяйствования на селе;

• социальное развитие села;

• кадровое обеспечение организаций АПК;

• управление реализацией государственной программой.

Экспертный прогноз развития сельского хозяйства Вологодской области на период до 2020 г. отражает официальные данные прогноза, который разработан на основании предварительного варианта сценарных условий развития сельского хозяйства России, индексов-дефляторов по основным видам экономической деятельности, предложенных Министерством экономического развития Российской Федерации. При прогнозировании учтена Стратегия развития сельского хозяйства Вологодской области.

В прогнозе выделяются следующие сценарии:

1. Инерционный сценарий. Развитие сельского хозяйства региона будет опираться на использование имеющихся ресурсов. Продолжится тенденция сокращения численности населения на сельских территориях. Ресурсное обеспечение инвестиционной деятельности будет происходить крайне медленно, что связано с отсутствием действенных организационно-экономических механизмов государственного регулирования сельского хозяйства.

Инерционный сценарий развития сельского хозяйства может привести к сокращению уровня продовольственной безопасности области и объема налоговых поступлений в бюджет, опережающему росту потребительских цен, увеличению безработицы и ухудшению состояния экосистемы. Таким образом, данный вариант не обеспечивает устойчивого развития сельского хозяйства области в долгосрочной перспективе.

2. Умеренно-консервативный сценарий предполагает развитие сельского хозяйства Вологодской области с ежегодным темпом роста до 2-4 % при условии, что государственная аграрная политика в предстоящие десять лет будет исходить из необходимости сохранения льготного режима налогообложения, что противоречит требованиям ВТО. Необходимо активизировать инвестиционную деятельность в сельском хозяйстве. Данный сценарий не позволяет в условиях функционирования ВТО обеспечить устойчивое развитие отрасли и продовольственную безопасность региона.

3. Целевой сценарий (инновационно-модернизационный). При данном сценарии развития доля сельскохозяйственной продукции с использованием ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве достигнет 35-40%. Достижение целей Стратегии требует перевода сельского хозяйства Вологодской области на инновационный путь развития, применения научно обоснованных систем земледелия, обеспечивающих эффективное использование земельных, трудовых, энергетических и других ресурсов. В животноводстве – переход на новые ресурсосберегающие технологии производства продукции, что позволит увеличить продуктивность животных и производить к 2020 г. 547 тыс. т молока, 85 тыс. т мяса скота и птицы в живой массе. Благодаря увеличению средней урожайности зерновых до 27 ц/га и размера посевных площадей до 180 тыс. га в регионе прогнозируется собрать 480 тыс. т зерна. Валовой сбор картофеля при данном сценарии в 2020 г. составит 279 тыс. т, льноволокна – 5,6 тыс. т.

Уточнены прогнозные показатели развития сельского хозяйства до 2020 г. с учетом краткосрочных статистических прогнозов и когнитивной карты факторов, влияющих на развитие сельского хозяйства региона на базе официальных данных прогноза социально-экономического развития Вологодской области (см. табл.).

Развитие сельского хозяйства Вологодской области по экспертному прогнозу до 2020 г.

Показатели	Инерционный сценарий		Умеренно-консервативный сценарий		Целевой сценарий	
	2017 г.	2020 г.	2017 г.	2020 г.	2017 г.	2020 г.
Объем продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий в текущих ценах, млн руб.	24588,4	29809,1	26063	31597,6	29190,6	33381,1
В том числе:						
растениеводство, млн руб.	8728,1	12182,4	9251	12914,1	10361,2	11484,7
животноводство, млн руб.	15860,3	17626,7	16812	18683,5	18829,4	21896,4
Темп роста физического объема продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий к 2013 г., %	113,9	138	120,7	146,3	135,2	154,6
Производство сельскохозяйственной продукции в натуральном выражении в хозяйствах всех категорий:						
зерно в массе после доработки, тыс. т	197,2	201,1	202,6	214,4	364,0	449,9
картофель, тыс. т	361,6	399,9	444,8	400,9	453.3	498.9
лен-волокно, тыс. т	4,5	4,7	5,1	5,5	7.0	8,2
скот и птица в живой массе, тыс. т	49,9	54,7	65,4	66,7	76,4	81,3
молоко, тыс. т	383,2	417,4	451,5	460,2	470,1	490,2
яйца, млн шт.	665,8	759,8	596,7	601,9	615,5	630,1

Динамика развития сельского хозяйства области на период до 2020 г. с учетом наметившихся тенденций сократит темпы роста. Показатели реализации Госпрограммы необходимо дополнить индикаторами, позволяющими отслеживать изменение приоритетных направлений, в рамках, предусмотренных «зеленой корзиной». Следовательно, данную программу нельзя назвать инновационной в контексте задач современной действительности развития в условиях функционирования ВТО.

Существующая структура доступной статистической информации не отвечает современным задачам инновационного развития и неадекватно отражает тенденции происходящих изменений [2]. Предлагается использовать релевантную организацию баз данных, позволяющую логически связать сущность изучаемого явления, вид и направление информационных потоков и получить необходимую информацию в условиях глобализации экономики наиболее оптимальным образом.

Анализ и всесторонняя оценка показателей информационного поля позволили определить, что система показателей прогнозирования развития сельского хозяйства должна включать в себя следующие аналитические блоки: социально-экономические условия деятельности; численность и состав населения; занятость и безработица; показатели уровня жизни населения; сельское хозяйство; образовательный потенциал населения; научно-технический потенциал; инновационная деятельность; качество инновационной политики.

Информационные потребности сферы управления инновационной экономикой должны удовлетворяться путем формирования эффективной системы статистического учета и отчетности. Наличие такой информации позволит обеспечить разработку

стратегии развития региональной системы сельского хозяйства; реализацию функции текущего мониторинга и оперативного управления данной системой; прогнозирование основных процессов, связанных с развитием сельского хозяйства, сферы науки и инноваций, включая профессиональное образование; текущее и перспективное планирование развития сельского хозяйства.

Использованные источники

1. Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Вологодской области на 2013-2020 годы, государственная программа (Утв. постановлением правительства Вологодской области от 22 октября 2012 г. № 1222) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: // vologda-oblast.ru /ru /documents.

2. **Санду И.С.** Экономические аспекты реализации инновационных проектов в агропромышленном комплексе [Текст] // Прикладные экономические исследования. – 2015. – Т. 1. – С. 43-46.

THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE OF THE VOLOGDA REGION ON THE INNOVATIVE BASIS

***N.A. Medvedeva**, Ph.D., Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs*
(FSBEI HE Vologodskaya GMHA)

Summary. *This study evaluated the implementation of the state program of agricultural development and regulation of agricultural products, raw materials and food on 2013-2020y. in the Vologda region. The system of indicators forecasting the development of agriculture, which shifts the emphasis in the analysis of outcomes with the terms and conditions to ensure achievement of the projected indicators of innovation development of the agrarian sector.*

Key words*: development scenarios, agriculture, forecasting, system performance.*

УДК 33.338.434

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

***Т.Г. Юренева**, и. о. зав. кафедрой бухгалтерского учета и финансов, канд. экон. наук, e-mail: yureneva.tatiana@yandex.ru;*
***О.И. Баринова**, старший преподаватель, e-mail: barin510@yandex.ru,*
(ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА»)

Аннотация. *Представлены результаты изучения влияния различных направлений (форм) государственной поддержки производства молока в сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области на показатели эффективности их хозяйственной деятельности. Выявлены тенденции динамики объемов государственной помощи и ее результатов. Представлена оценка эффективности государственной поддержки производства молока в регионе.*

Ключевые слова: *государственная поддержка, молочное животноводство, себестоимость, прибыль, эффективность, рентабельность.*

Молоко и молочные продукты традиционно занимают одно из ведущих мест в пищевом рационе граждан Российской Федерации. На протяжении последних лет государственная поддержка обеспечивает положительную динамику производства молока-сырья в России, но в 2014 г. дефицит товарного молока сохранился и составил 7,2 млн т [3].

Молочное животноводство является основной отраслью сельского хозяйства Вологодской области. Наибольший удельный вес в выручке сельхозпредприятий занимают доходы от реализации продукции животноводства – 91% (из них от реализации молока – 50%) [1]. Сельскохозяйственные предприятия увеличивают интенсивность использования поголовья животных. В 2014 г. надой на корову в сельхозорганизациях составил 6025 кг, что выше среднего по России на 13,3% [4].

Сельское хозяйство области развивается в условиях недостаточных финансовых ресурсов. В значительной степени это обусловлено низким уровнем прямой государственной поддержки. Если в 1990 г. за счет средств бюджета сельскохозяйственные предприятия компенсировали 70% инвестиционных затрат, то в 2014 г. только 2% [5].

Недостаточное внимание государства к проблемам регулирования рынка и поддержки сельского хозяйства привело к масштабному диспаритету цен. По данным Федеральной службы государственной статистики за 2014 г. цены на электроэнергию в области повысились по сравнению с предыдущим годом на 7,7%, газ – 13,8, дизельное топливо – 2, комбикорма – 12,5%. В то же время, цены на продукцию сельского хозяйства возросли лишь на 3,8%, молоко – 14,3% [2]. Поэтому себестоимость продукции в хозяйствах Вологодской области неуклонно растет.

В целях финансовой поддержки государство компенсирует часть производственных и инвестиционных затрат сельскохозяйственных предприятий. Однако, во-первых, объем бюджетной поддержки остается низким. Во-вторых, основная часть бюджетных средств в последние годы направляется на компенсацию части затрат по уплате процентной ставки по кредитам, т.е. фактически не на развитие производства, а на создание и развитие рыночной инфраструктуры, которая связана с финансовыми институтами [6]. Следовательно, меры экономической стабилизации и развития отрасли сельского хозяйства России оказывают незначительное влияние на его состояние.

В области в 2014 г. для обеспечения продовольственной безопасности и в связи с внешнеполитическими рисками из областного бюджета на поддержку сельского хозяйства было дополнительно выделено средств на сумму 500 млн руб. Таким образом, объем государственной поддержки отрасли сельского хозяйства в регионе в 2013-2014 гг. с учетом средств федерального бюджета составил 2,6 млрд руб. ежегодно (табл. 1).

Таблица 1

Государственная поддержка сельского хозяйства Вологодской области в 2013-2014 гг., млн руб. [4]

Показатели	2013 г.			2014 г.		
	Всего из бюджета	В том числе		Всего из бюджета	В том числе	
		федеральный бюджет	региональный бюджет		федеральный бюджет	региональный бюджет
Всего по программе	2628,1	1636,0	992,1	2628,0	1046,6	1595,4
В том числе:						
1. Развитие животноводства	834,2	666,8	167,4	707,8	360,8	347,0
Из них:						
развитие племенного животноводства	102,1	88,2	13,9	129,3	84,1	45,2
развитие молочного животноводства	641,6	543,3	98,3	631,7	275,7	356,0
В том числе субсидии:						
на 1 кг реализованного молока	-	-	-	366,5	275,7	90,8

Продолжение табл. 1

Показатели	2013 г.			2014 г.		
	Всего из бюджета	В том числе		Всего из бюджета	В том числе	
		федеральный бюджет	региональный бюджет		федеральный бюджет	региональный бюджет
на прирост поголовья	-	-	-	108,2	-	108,2
на возмещение затрат на приобретение скота	-	-	-	7,0	-	7,0
2. Развитие семейных животноводческих ферм	38,0	18,0	20,0	37,5	17,4	20,1
3. Поддержка начинающих фермеров	20,0	11,1	9,0	25,7	15,1	10,6

По сравнению с 2013 г. в области наблюдается существенное изменение структуры финансирования молочного животноводства в сторону роста доли субсидий из регионального бюджета с 15,3% в 2013 г. до 56,3% в 2014 г., т. е. региональному бюджету приходится нести основную нагрузку по оказанию государственной поддержки производства молока.

В 2014 г. благодаря введению новых видов государственной поддержки из регионального бюджета – субсидий на прирост поголовья коров и возмещение части затрат на приобретение коров личными подсобными хозяйствами – удалось стабилизировать поголовье коров. В результате принятых мер общий прирост производства молока в области составил 14,4 тыс. т (103,3% к 2013 г.), средний удой молока от одной коровы – 6028 кг (109,1% к 2013 г.), были достигнуты относительная экономическая стабилизация и увеличение производства сельскохозяйственной продукции [4].

Анализ эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий показал, что увеличение объема бюджетных расходов оказало положительное воздействие на состояние сельского хозяйства области. Высокое значение коэффициента бюджетной эффективности в 2010-2012 гг. говорит о «перекачивании» финансовых ресурсов от сельскохозяйственных организаций в бюджетную систему. В последние годы ситуация изменилась в лучшую сторону. Следует отметить, что государство предпринимает меры по регулированию диспаритета цен. В 2014 г. государственные субсидии компенсировали сельскохозяйственным предприятиям 25,5% затрат на производство молока. С учетом оказанной государством помощи сельскохозяйственным предприятиям увеличилась рентабельность производства (табл. 2).

Таблица 2

Анализ эффективности государственной поддержки сельскохозяйственных организаций Вологодской области [2]

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Изменение за период, +, -
Получено бюджетных средств, млн руб.	1474,2	1026,8	789,8	1678,8	1709,5	235,3
Рентабельность с учетом государственной поддержки, %	6,5	4,5	-0,2	-24,4	11,9	5,4
Уровень государственной поддержки (отношение суммы поддержки к выручке), %	11,2	6,7	5,2	11,8	11,4	0,2

Продолжение табл. 2

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Изменение за период, +, -
Уплачено налогов на 1 руб. государственной поддержки, руб.	1,1	1,7	1,9	0,8	0,8	-0,3
Бюджетные средства на 1 т молока, руб.	3328	2302	1836	3776	4216	888
Уровень компенсации затрат на производство 1 т молока, %	28,9	17,9	14,8	25,8	25,5	-3,4

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что сложившиеся экономические условия функционирования отрасли молочного животноводства Вологодской области, объемы ее государственной поддержки не обеспечивают необходимого уровня развития отрасли. Решение проблемы стабилизации и развития отрасли молочного животноводства носит комплексный характер и во многом зависит от действий органов власти федерального и регионального уровней в области регулирования рынка производства молока.

Современная ситуация в молочном животноводстве Вологодской области, как и в целом в России, обусловлена, прежде всего, сложившимися неэквивалентными отношениями между отраслевыми рынками, а также недостаточным уровнем государственной поддержки. Разработка научно-методического обоснования выделения государственных субсидий сельскохозяйственным предприятиям позволила бы увеличить эффективность использования бюджетных средств.

Использованные источники

1. **Баринова О.И.** Оценка эффективности производства молока в Вологодской области // Региональная экономика. – 2012. – 22(253). – С.32-37.

2. Официальный Интернет-портал Вологдастат. Статистический сборник «Вологодская область в цифрах 2014 г.», Режим доступа: http://vologdastat.ru/bgd/cifrfakt/Isswww.exe/Stg/ 2014/i720104r.htm.

3. Официальный интернет-портал TheDairyNews. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.dairynews.ru/news/v-2014-godu-defitsit-tovarnogo-moloka-v-rossii-sos.html.

4. Официальный интернет-портал Департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области. Годовые отчеты о выполнении Государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса и потребительского рынка Вологодской области на 2013-2020 годы». Режим доступа: http://www.vologda-agro.ru/images/stories/Годовой_отчет_по_ГП.pdf.

5. **Чекавинский А.Н.** Организационно-экономический механизм государственной поддержки проектов модернизации сельского хозяйства // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013.– № 6 (30). – С. 104-112.

6. **Шаклеина Д.Д.** Эффективность государственной поддержки сельского хозяйства в рамках членства России в ВТО // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики : сер. «Экономика и Право». – 2014. – № 5-6 [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.nauteh-journal.ru/index.php/---ep14-05/1200-a.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF STATE SUPPORT MILK PRODUCTION IN THE VOLOGDA REGION

***T.G. Yureneva**, head of the department of accounting and finance;*
***O.I. Barinova**, Candidate of Economic Sciences, senior teacher,*
(FGBOOU WAUGH the Vologda GMHA)

***Summary.** The article presents the results of studying the influence of different ways (forms) of state support of milk production in agricultural enterprises of the Vologda region on indicators of efficiency of their economic activities. Identified trends in the volumes of state aid and its results. The estimation of efficiency of state support of milk production in the region.*

***Key words:** state support, dairy farming, milk production, prime cost, efficiency, profit, profitability.*

УДК 338.439 (470)

РАЗВИТИЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

***И.О. Елистратов**, аспирант (ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева»), e-mail:elistratoff.ilja2012@yandex.ru*

***Аннотация**. Рассмотрено понятие воспроизводственного процесса. Отдельно выделены виды воспроизводственного процесса и описаны типы экономического роста производства. Дана характеристика особенностей воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве.*

***Ключевые слова**: воспроизводственный процесс, простое и расширенное воспроизводство, экстенсивный метод, интенсивный метод, особенности воспроизводственных процессов.*

Активным стимулом развития отечественного бизнеса в сельском хозяйстве стало продовольственное эмбарго в отношении западноевропейских поставщиков сельхозпродукции. Отечественные аграрии получили шанс для осуществления масштабного импортозамещения. Список санкционных товаров включает в себя молочную продукцию, мясо, орехи, овощи и фрукты. По мнению экспертов, рыночная емкость некоторых сегментов торгового оборота между Россией и странами Запада в аграрной отрасли оценивается в миллиарды долларов. Импортозамещение в сельском хозяйстве для России является приоритетным направлением экономического развития в будущем.

Импортозамещение в плане практической реализации является многофакторным и непростым процессом. Однако существует ряд нюансов, препятствующих его осуществление. Во-первых, ограниченный доступ российских бизнесов к кредитам из-за санкций, наложенных ЕС и США в отношении многих компаний из Российской Федерации, не позволяет осуществлять займы за рубежом. Внутри страны невыгодно брать кредиты из-за высокой ставки рефинансирования. Будет проблематично развить производство с рентабельностью, которая позволит закрыть кредитные платежи при таких условиях [1].

По мнению некоторых экспертов, большинство российских бизнесов могло бы освоиться на рынке проектного финансирования. Проектное финансирование подразумевает под собой финансирование инвестиционных проектов, при котором источником обслуживания долговых обязательств является денежные потоки, генерируемые проектом. Особенностью такого вида инвестирования является то, что оценка затрат и доходов осуществляется с учетом распределения риска между участниками проекта [2].

Эксперты также предлагают рассмотреть сферу венчурных инвестиций, получая доступ к кредитам на более выгодной основе или к капиталу на условии уступок по

долям во владении компанией. Это может быть, на первый взгляд, непонятно, но на деле весь процесс довольно просто объяснить. Например, имеется компания, у которой есть перспективная инновационная идея, но она не имеет средств для ее реализации. В сложившейся ситуации можно найти самостоятельного инвестора, либо обратиться к финансовому посреднику, а именно к венчурному фонду. Весь смысл инвестиций венчурного фонда заключается в покупке акций или доли в уставном фонде молодой начинающей компании [3].

Экспертами были выделены десять самых перспективных секторов экономики для инвестиций (см. рис.).

Перспективные для инвестиций секторы экономики

Они же доказали, что венчурные инвестиции являются самыми прибыльными и стабильными источниками дохода для многих инвесторов. В России такой вид инвестиций можно встретить только из иностранных компаний.

Предложенные варианты решения проблемы с доступностью кредита для бизнеса, а именно проектное финансирование или венчурные инвестиции, устроят далеко не всех начинающих бизнес. Есть вариант рассмотреть государственное субсидирование некоторых проектов. Под субсидией понимается целевая выплата, осуществляемая на безвозмездной основе из государственного или местного бюджета. Основная задача проведения таких платежей – поддержание отрасли производства или научных разработок, которые в данный момент не являются рентабельными, но имеют определенную стратегическую ценность. Субсидии являются перспективным инвестированием денежных средств в развитие экономики государства. Эти выплаты выполняют роль стимулирующего фактора с целью привлечения профильных специалистов в различные экономические процессы [4].

Также многие бизнесы могут развивать направления, связанные с производством новых товаров под контракты в рамках госзакупок. Государственные закупки – это конкурентная форма размещения заказов на поставку товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных или муниципальных нужд по заранее указанным в документации условиям, в оговоренные сроки на принципах состязательности, справедливости и эффективности. Такой контракт заключается с победителем – участником закупки (поставщиком), подавшим предложение, соответствующее требованиям документации, в котором предложены наилучшие условия. Нормативно-правовым актом, регламентирующем процедуры госзакупок в Российской Федерации, является Феде-

ральный закон № 44-ФЗ от 5 апреля 2013 г. «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд [5].

Еще одной проблемой, сопровождающей импортозамещение в России, является недостаток квалифицированных кадров в ряде производств. В 1990-х годах многие при выборе профессии ориентировались на гуманитарную отрасль, на сервис. Рабочие специальности были не очень популярны, из-за чего сейчас во многих сегментах наблюдается дефицит кадров. Существует несколько вариантов решения данной проблемы: переобучение персонала в наших университетах, в которых сохранилась развитая научно-производственная база, а также привлечение его из-за рубежа, однако в связи с нестабильностью курса рубля не во всех случаях будет выгодно работать в России.

К успешному импортозамещению в нашей стране имеется еще один барьер – обязательства РФ в рамках членства в ВТО. Дело в том, что по причине подписания международных договоров с другими государствами данной структуры Россия имеет не слишком много вариантов с вмешательством в экономические процессы правительственных структур, которое может быть задействовано, к примеру, с целью защиты национального рынка в аспекте торговли с участием зарубежных поставщиков. Поэтому вариантов с тем, чтобы получить больше полномочий, у Правительства Российской Федерации не очень много, самый радикальный – выйти из ВТО. Как отмечают эксперты, государства в рамках текущих норм, прописанных в соглашениях ВТО, наделены в целом значимым объемом инструментов для защиты интересов внутреннего производителя.

Политика импортозамещения в России несмотря на сложности имеет отличные шансы на успех. Во-первых, у отечественных предприятий нет проблем с доступом к необходимому сырью, природным ресурсам. Во-вторых, производственные издержки при открытии производства в России в большинстве случаях будут ниже, чем за рубежом в силу относительной дешевизны некоторых природных ресурсов. В-третьих, в стране есть ощутимый технологический потенциал. На практике он реализуется в небольшом количестве отраслей – в сфере ВПК, в освоении космоса.

План успешного внедрения импортозамещения в той или иной отрасли в нашей стране во многом зависит от позиции государства. Правительство России подходит к вопросу импортозамещения серьезно. В августе 2014 г. вышло постановление Правительства Российской Федерации, в соответствии с которым была создана новая структура – Фонд промышленности. Ключевой задачей этого учреждения является предоставление бизнесам необходимых кредитов. Условия в рамках этих займов будут выгоднее, чем при обращении предприятия в коммерческий банк.

Программа импортозамещения, разрабатываемая государством, имеет ряд примечательных инициатив. В июне 2014 г. Правительством был разработан новый закон «О промышленной политике в Российской Федерации». По мнению экспертов, положения, содержащиеся в нем, могут стать базисом для реализации ключевых стратегических направлений в развитии производственной отрасли в стране.

Использованные источники

1. FB.ru – информационный сайт [Электронный ресурс] / Импортозамещение – это… Программа импортозамещения. – Режим доступа: http://fb.ru/article/169121/importozamesch-enie---eto-programma-importozamescheniya.

2. dic.academic.ru – большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс] / Проектное финансирование. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/ 674313.

3. ubiznes.ru – информационный сайт [Электронный ресурс] / Что такое венчурные инвестиции – определение и виды. – Режим доступа: http://ubiznes.ru/investicii-2/chto-takoe-venchurnye-investicii-opredelenie-i-vidy.html.

4. bankspravka.ru – словарь банковских терминов [Электронный ресурс] / Субсидия. – Режим доступа: http://bankspravka.ru/bankovskiy-slovar/subsidiya.html.

5. zakupkihelp.ru – информационный портал для участников закупок [Электронный ресурс] / Что такое госзакупки и какие виды торгов бывают? – Режим доступа: http://www.zakupkihelp.ru/uchastniku-zakupok/chto-takoe-goszakupki.html.

THE DEVELOPMENT OF IMPORT SUBSTITUTION IN RUSSIA: PROBLEMS AND METHODS FOR THEIR SOLUTION

***I.O. Elistratov**, post-graduate student of 2 course of faculty of economy and management (FGBOU VPO «Ryazan state agrotechnological University named after P.A. Kostychev»)*

***Summary.** The article considers the concept of the reproduction process. There are separate kinds of reproduction process and describes the types of economic growth. In the text, the characteristic features of the reproductive process in agriculture.*

***Key words**: Reproduction process, a simple and expanded reproduction, extensive method, the intensive method, particularly reproductive processes.*

УДК 316. 334.55

АНАЛИЗ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, СЫРЬЯ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ НА 2013-2020 ГОДЫ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

***Е.Д. Маркина**, ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов»), e-mail: elena-markina49@mail.ru*

***Аннотация**. Господдержка, предоставленная в рамках Госпрограммы, в целом положительно сказалась на производственных показателях и социальном развитии села. Однако наблюдается несбалансированная ситуация между растениеводством и животноводством. Так, в документе сделан акцент на опережающем развитии животноводства с приоритетом крупнотоварного производства и сопутствующем развитии переработки животноводческой продукции. В то же время в данный период складывается не очень благоприятная ситуация в области выращивания сельскохозяйственной продукции.*

***Ключевые слова**: господдержка, инвестиции, госпрограмма, конкуренция.*

В 2013 г. в Ростовской области утверждена Государственная программа по развитию сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2014-2020 годы. Документ включает в себя восемь подпрограмм, в том числе по развитию растениеводства, мелиорации земель, животноводства, кооперации, малого и среднего предпринимательства, рыбохозяйственного комплекса, а также модернизации, инноваций и устойчивого развития сельских территорий [1].

Согласно плановым показателям, в 2020 г. по сравнению с 2013 г. производство сельхозпродукции должно вырасти почти на 19%. Внедрение новых агро- и почвосберегающих технологий, а также поддержка сельхозтоваропроизводителей позволят

к 2016 г. превысить рубеж 7 млн т зерна, а в 2020 – подойти к сбору 8 млн т зерна. В нынешнем году урожай зерновых составил 6,1 млн т.

Объём инвестиций в агрокомплекс региона в ходе реализации госпрограммы к 2020 г. должен возрасти почти в 1,4 раза. Ростовская область уже сейчас привлекает агроинвесторов развитой инвестиционной законодательной базой и сопровождением проектов, в частности, расходы по подведению коммуникаций к новым объектам возлагаются на областной бюджет.

На реализацию госпрограммы направлено свыше 18,4 млрд руб. Из них за счет областного бюджета – 16,27 млрд руб., местных бюджетов – 69,9 млн руб. Еще 2,07 млрд руб. будут привлечены из внебюджетных источников.

Государственная поддержка донских аграриев в рамках госпрограммы развития сельского хозяйства в 2015 г. превысила 8 млрд 485 млн руб. и была предоставлена 9837 сельскохозяйственным товаропроизводителям и организациям агропромышленного комплекса региона [2].

Благодаря бюджетным средствам улучшилось финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей. Сальдированный финансовый результат составил 10,7 млрд руб. прибыли, что на 60,9 % превышает уровень 2014 г. Полученная прибыль позволила направить дополнительные средства на повышение заработной платы работникам. Так, среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве по крупным и средним организациям составила 21 956,6 руб., что на 14,5 % выше уровня 2014 г.

По данным областного аграрного ведомства, также выросли платежи в консолидированный бюджет Ростовской области. За 2015 г. от организаций агропромышленного комплекса в консолидированный бюджет Ростовской области поступило 6,5 млрд руб. налоговых отчислений, или 113,1 % к уровню 2014 г.

Господдержка, предоставленная в рамках программы, положительно сказалась и на социальном развитии села. Благодаря субсидиям в рамках подпрограммы «Устойчивое развитие сельских территорий Ростовской области на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года» свои жилищные условия улучшили 333 сельские семьи, ими приобретено и построено 31,5 тыс. $м^2$ жилья. Кроме того, в сельской местности введено в эксплуатацию 46,1 км водопроводов и 10,5 км распределительных газовых сетей [3].

По итогам деятельности за 2015 г. пищевая и перерабатывающая промышленность занимает первое место среди обрабатывающих производств по объемам отгруженных товаров (выполненных работ и услуг) – ее вклад в общий промышленный объем составляет 28%. Индекс производства пищевых продуктов, включая напитки и табак, составляет 108,5%. Положительные темпы выпуска продукции сохраняются в большинстве видов деятельности [4].

В 2015 г. увеличилось производство многих видов продукции: мяса и субпродуктов домашней птицы – на 116,4% (27564,9 т); сыра и творога – на 128,7% (5936,4 т); муки – на 103,5% (62370,1 т); хлеба и хлебобулочных изделий на 103,3% (70594,5 т); масла растительного нерафинированного – на 104% (280515,4 т); масла и жиров рафинированных – на 110,4% (142544,6 т); цельномолочной продукции – на 136,8% (42342 т); масла сливочного и масляных паст – на 125,5% (701,3 т);

В 2016 г. планируется сохранение темпов производства, проведение работ с предприятиями по увеличению объемов производства, оказание государственной поддержки предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности, привлечение инвестиций для строительства современных и модернизации действующих предприятий.

Ведется реализация 24 инвестиционных проектов в агропромышленном комплексе, в том числе 9 – в пищевой и перерабатывающей промышленности. Наиболее крупные из них:

1. Проект по строительству завода по глубокой переработке зерна пшеницы мощностью 250 тыс. т в год и производству лизина – реализует ООО «Донбиотех» в г. Волгодонске;

2. Проект по строительству сахарного завода, мощностью по переработке 12 тыс. т сахарной свеклы в сутки в Целинском районе– реализует ЗАО «Международная сахарная корпорация» при поддержке «Сюкден»;

3. ООО «Амилко» планирует реализацию проекта по увеличению производственных мощностей комбината до 400 тыс. т в год с производством крахмалопродуктов и высокопротеиновых кормов.

Однако при реализации Госпрограммы имеются определенные проблемы, в том числе наблюдается несбалансированная ситуация между растениеводством и животноводством. Так, в документе сделан акцент на опережающем развитии животноводства с приоритетом крупнотоварного производства и сопутствующем развитии переработки животноводческой продукции.

В России складывается не очень благоприятная ситуация с выращиванием сельскохозяйственной продукции, что послужило причиной возникновения нехватки отдельных видов продукции, связанных со снижением доходности населения. Чтобы восполнить нехватку продукции, необходимо увеличить объемы производства, произвести модернизацию машинно-тракторного парка и сельскохозяйственного оборудования [5]. Внесение органических и минеральных удобрений также оказывает положительное влияние на урожайность продукции.

Определенную роль в развитии сельского хозяйства, в том числе и растениеводства, сыграло продовольственное эмбарго. В связи с этим повысился спрос на отечественную продукцию, что стимулирует увеличение объемов производства. Как следствие, происходит усиление конкуренции между отечественными сельхозпроизводителями, которые стараются сделать продукцию более доступной и качественной.

Использованные источники

1. Постановление правительства Ростовской области от 25.09.2013 № 594 «Государственная программа по развитию сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2014-2020 гг. в Ростовской области». http://regnum.ru/news/economy/1720244.html.

2. **Маркин Л.С., Маркина Е.Д.** Перспективные направления развития агропромышленного комплекса Ростовской области // Стратегия развития АПК и сельских территорий: перспективные идеи и конкурентоспособные технологии : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию ФГБНУ ВНИОПТУСХ. – 2015. – С. 244-247.

3. **Маркина Е.Д.** Анализ перспектив развития АПК Ростовской области// Стратегия развития АПК и сельских территорий: перспективные идеи и конкурентоспособные технологии : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 50-летию ФГБНУ ВНИОПТУСХ. – 2015. – С. 247-250.

4. **Антонова Н.И., Маркина Е.Д., Бахматова Г.А.** Пути социально-экономического развития сельских территорий (на примере Южного федерального округа) // Вестник АПК Ставрополья. – 2015.– № 3 (19).– С. 184-188.

5. **Маркина Е.Д.** Стратегические цели и перспективы развития сельских территорий на примере Ростовской области // Стратегия развития агропродовольственного комплекса России в условиях социально-экономической нестабильности.– 2015.– С. 407-411.

ANALYSIS AND PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF THE STATE PROGRAM OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTS, RAW MATERIALS AND FOOD FOR 2013-2020 IN THE ROSTOV REGION

***E.D. Markina**, senior research associate (FGBNU «All-Russian Scientific Research Institute of Economics and regulations»)*

***Summary.** State support provided in the framework of the state program, in General, had a positive impact on production performance and on the social development of the village. However, there is an unbalanced situation between the crop and animal production. Thus, the document focuses on the advanced development of livestock with a priority of large-scale production and the accompanying development of the processing of livestock products. At the same time in this period is not very favorable situation in the field of cultivation of agricultural products.*

***Key words**: state support, investment, program, competition*

УДК 631:665.7

ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ ТОПЛИВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

***С.А. Нагорнов**, зам. директора по научной работе, д-р техн. наук;*
***А.Ю. Корнев**, вед. науч. сотр., канд. техн. наук (ФГБНУ «Всероссийский НИИ использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»), vniitinlab7@yandex.ru;*
***Б.Т. Алибаев**, преподаватель, аспирант («Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир Хана»)*

***Аннотация.** Проанализированы причины снижения качества моторных топлив, закупаемых и используемых в сельскохозяйственных предприятиях. Показано, что снижение качества обусловлено как состоянием нефтеперерабатывающей промышленности и рынка внутреннего потребления нефтепродуктов, так и медленной модернизацией автотракторного парка и неудовлетворительным состоянием нефтескладов сельскохозяйственных предприятий.*

***Ключевые слова**: сельскохозяйственное производство, светлые нефтепродукты, топливо, показатели качества, нефтепереработка, нефтесклад.*

Уровень развития агропромышленного комплекса (АПК) во многом определяется технической оснащенностью, которая зависит от регулярного обновления сельскохозяйственной техники и энергетических ресурсов, а также их качества. На современном этапе экономического развития России аграрный сектор отстает от зарубежных стран, что в первую очередь обусловлено низкими темпами модернизации сельскохозяйственного производства (рис. 1).

Не последнюю роль в этом играет сокращение инвестиций в АПК, несмотря на меры, предпринимаемые государством. Вследствие этого техническая оснащенность сельскохозяйственного производства снижается, а машинно-тракторный парк большинства предприятий остается недостаточно укомплектованным из-за постоянного выбывания и изношенности техники. Так, по данным Росстата, обеспеченность сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами на 1000 га пашни снизилась по сравнению с 1990 г с 11 до 3 шт, в то время как нагрузка пашни на один трактор возросла с 95 до 289 га – более чем в 3 раза. Количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов уменьшилось по сравнению с 1990 г в 3 раза (с 6 до 2 ед.), а нагрузка возросла в 2,5 раза [1, 2]. На этом фоне наблюдаются большая стихийность в закупке импортной сельскохозяйственной техники, разнородность по марочному составу, что создает определенные сложности для ремонтно-обслуживающих бригад.

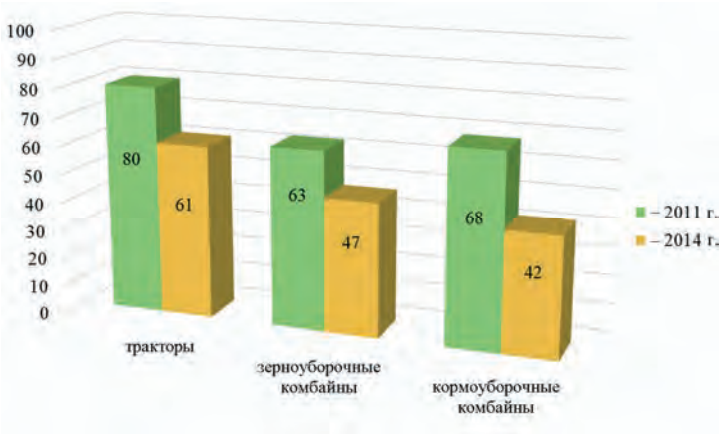


Рис. 1. Доля основных видов техники в АПК России со сроком эксплуатации более десяти лет, %

Несмотря на это, сельское хозяйство остается крупным потребителем светлых нефтепродуктов и расходует значительное количество дизельного топлива и бензина. По данным различных источников, АПК потребляет порядка 2 млн т бензина и около 5 млн т дизельного топлива ежегодно, что составляет примерно 6 и 16 % от общего количества топлива, предназначенного для внутреннего рынка [3-6].

Вместе с тем в обеспечении сельчан качественными горюче-смазочными материалами наблюдаются существенные проблемы, сказывающиеся в конечном итоге на ритмичности работы техники и соблюдении сроков агротехнических операций. Эти проблемы по характеру возникновения можно условно разделить на «локальные», связанные с доставкой, хранением и использованием нефтепродуктов в хозяйствах, и «глобальные», обусловленные сложившейся ситуацией с добычей, переработкой нефти и поставкой нефтепродуктов на внутренний рынок страны.

Из-за низких темпов модернизации машинно-тракторного парка, преобладания в его составе изношенной и устаревшей техники, ориентирования большинства индивидуальных сельскохозяйственных предприятий в первую очередь на низкую отпускную цену горюче-смазочных материалов (ГСМ), а уже потом на их качество, АПК не успевает за модернизацией нефтеперерабатывающей промышленности, которая за последние годы увеличила выпуск дорогого топлива классов 4 и 5, мало востребованного в сельскохозяйственном производстве, но успешно экспортируемого за границу. Спрос АПК на дешевое топливо более низкого класса удовлетворяется в основном за счет продукции, производимой на мини НПЗ или суррогатов, получаемых на нефтебазах смешиванием качественных топлив с полуфабрикатами, закупаемыми у крупных НПЗ [7-9].

Таким образом, уже при закупке часть ГСМ, попадающих в АПК, не соответствует нормам качества. Например, по данным обследований, проведенных ФГБНУ «Алтайская МИС» в период с 2010 по 2012 г., количество проб бензинов и дизельных топлив, не соответствующих требованиям нормативной документации, составило в 2010 г. 7%, в 2011 г. – 9,6, в 2012 г. – 13,7% [10].

В 2013 - 2014 г. ФГБНУ «Центрально-Черноземная МИС» отметила наличие несоответствия требованиям по октановому числу, фракционному составу, плотности, содержанию механических примесей и воды у 15% исследованных проб светлых нефтепродуктов [11].

По данным мониторинга ГСМ, проведенного ФГБНУ «Владимирская МИС» в период с 2011 по 2013 г., около 30% из всех отобранных проб дизельного топлива оказались недоброкачественными. При этом топливо, произведенное по ГОСТ 305, не соответствовало ему по показаниям кинематической вязкости и температуре застывания, а топливо Евро (ГОСТ 52368) – по фракционному составу и плотности [12].

Наблюдения сотрудников ФГБНУ ВНИИТиН показывают схожие результаты. Так, в период с 2010 по 2015 г. от 7 до 25% из отобранных в хозяйствах Тамбовской области проб бензинов и дизельных топлив имели несоответствия по одному или нескольким показателям качества. Причем если сопоставить данные с упомянутой выше ситуацией на внутреннем рынке нефтепродуктов, то можно проследить тенденцию увеличения количества проб с отклонениями от нормы, со снижением выпуска топлив классов 2 и 3 и ростом вовлечения в оборот суррогатов.

Таким образом, поступающее в сельскохозяйственные предприятия моторное топливо от ненадежных поставщиков характеризуется измененным химическим составом (завышенное содержание серы, полициклических и ароматических соединений), сильно облегченным или утяжеленным фракционным составом, наличием большого количества парафиновых углеводородов и даже запрещенных к применению присадок.

К этому добавляется «локальный» ряд проблем, обусловленных техническим состоянием средств доставки и хранения ГСМ в сельскохозяйственных предприятиях, в первую очередь нефтескладского оборудования. Проведенные сотрудниками ФГБНУ ВНИИТиН обследования резервуарного парка нефтескладов сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области показали, что срок службы резервуаров составляет 30 лет и более. До 90 % эксплуатируемых резервуаров находится в аварийном состоянии.

По техническим регламентам содержания топлив в резервуарах каждые два года положено проведение их обязательной зачистки от нефтешламов, однако после 1990-х годов такие зачистки производятся очень редко и нерегулярно. Из структуры АПК практически исчезли подразделения, занимающиеся техническим обслуживанием и ремонтом оборудования нефтескладов.

Большинство сельскохозяйственных нефтескладов не имеет хотя бы портативной лаборатории химических анализов, что не позволяет проводить даже элементарный входной контроль качества поступающего на нефтесклад топлива. К сожалению, подобное положение, по-видимому, характерно для большинства сельскохозяйственных предприятий России.

Таким образом, результаты обследования нефтескладского оборудования хозяйств показывают, что его неудовлетворительное состояние является основной причиной снижения качества моторного топлива после его поступления в сельскохозяйственное предприятие, в частности основных его эксплуатационных показателей – загрязненности и обводненности.

Исходя из анализа причин ухудшения качества светлых нефтепродуктов, поступающих в сельскохозяйственные предприятия, известного влияния механических примесей, воды, повышенного содержания серы и парафинов на работу топливной аппаратуры двигателей, неудовлетворительного состояния нефтескладского оборудования сельскохозяйственных предприятий, следует, что для сохранения надлежащего качества используемого дизельного топлива нужна его комплексная обработка, позволяющая провести очистку от механических примесей, других загрязнений и воды (в том числе эмульсионной), и затрагивающая химический состав топлива, снижающая по возможности содержание парафиновых углеводородов, серосодержащих соединений, а также тяжелых фракций, тем самым улучшая эксплуатационные характеристики топлива.

Использованные источники

1. Российский статистический ежегодник. 2015. Стат. сб. /Росстат. – М., 2015. – 728 с.

2. **Дробин Г.В., Свиридова С.А.** Перспективные пути переоснащения АПК отечественной техникой // Техника и оборуд. для села. – № 11. – 2015. – С. 42-45.

3. **Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Жалнин Э.В.** Потенциал биоэнергетики в России // Вестник Орел ГАУ. – 2007. – № 6. – С. 34-37.

4. **Сорокин Н.Т.** О законодательном обеспечении основ биоэнергетики // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 6. – С. 1-6.

5. Перспективы развития биоэнергетики в Российской Федерации на основе использования отходов АПК: анализ нормативно-правовой базы, механизмов национальной поддержки. М., 2014. [Электронный ресурс] URL: .http://www.bio-prom.net/fileadmin/BIO-PROM/Projektunterlagen/Studien_Informationen/ BIO-PROM_Study_ Agricultural_Residues_RU_2014.pdf (дата обращения 14.04.2016)

6. **Арутюнов А.Л.** Производство и применение биотоплива в сельском хозяйстве России / Науч. тр. Института народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2009.– №7. – С.722-734.

7. **Боровиков Ф.** Страна просит хорошего топлива // Нефть и жизнь. – 2014. – №2. – С 6-7.

8. **Андрианов В.** Рынки дизельного топлива. Все лучшее – на экспорт, себе – бодягу? // Нефтегазовая вертикаль. – 2015. – №9. – С. 60-65.

9. **Коровина Ю.В.** Причины и факторы сохранения производства и потребления низкокачественного топлива в РФ. [Электронный ресурс] URL: http://www.hse.ru/data/2014/05/22/1321853745/%25D0%2592%25D0%259A%25D0%25A0%2520%25D0%259A%25D0%25BE%25D1%2580%25D0%25BE%25D0%25B2%25D0%25B8%25D0%25BD%25D0%25B0%2520%25D0%25AE.%25D0%2592.docx (дата обращения 17.04.2016).

10. Качество ГСМ, приобретаемых предприятиями АПК. [Электронный ресурс] URL:http://altmis.ru/publ/kachestvo_gsm_priobretaemykh_predprijatijami_apk/1-1-0-21 (дата обращения 26.04.2016).

11. Мониторинг горюче-смазочных материалов в хозяйствах Курской области. [Электронный ресурс] URL: http://chmis.ru/index.files/Page63920.htm (дата обращения 26.04.2016).

12. Качество дизельного топлива, используемого сельхозпроизводителями Владимирской области [Электронный ресурс] URL: http://www.vladmis.ru/index.php/en/publikatsii-2014/ 330-kachestvo-dizelnogo-topliva-ispolzuemogo-selkhozproizvoditelyami-vladimirskoj-oblasti (дата обращения 26.04.2016).

CAUSES OF DECLINE FUELS QUALITY, USED IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

S.A. Nagornov, *Full Doctor of Technical Sciences, professor, Deputy director for scientific work in Agriculture;* ***A.Y. Kornev,*** *candidate of technical sciences, leading researcher (All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products);*
B.T. Alibaev, *lecturer (Zhangir khan West Kazakhstan agrarian-technical university, Uralsk, Kazakhstan)*

Annotation*. The reasons for the decline in the quality of motor fuels purchased and used in agricultural enterprises. It has been shown that the reduction in quality due to a state of the refining in-*

dustry and the domestic market of oil consumption and slow modernization of Automobile and Tractor Park and the poor state petroleum storage depot of agricultural enterprises.

***Key words**: agriculture, light petroleum products, fuels, quality indicators, refining, petroleum storage depot.*

УДК 001:338.436.33(470)

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

***Т.Е. Маринченко**, науч. сотр., 9419428@mail.ru; **В.Н. Кузьмин**, гл. науч. сотр., зав. отделом, д-р экон. наук, kwn2004@mail.ru*
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

***Аннотация** Проведен ретроспективный анализ научного потенциала агропромышленного комплекса (АПК) России на федеральном и региональном уровнях, который показал, что наука располагает достаточным потенциалом, способным активизировать инновационную деятельность. Предложены меры по развитию аграрной науки, улучшению ее участия в процессе освоения научных разработок, обеспечивающих эффективное развитие АПК.*

***Ключевые слова:** АПК, научный потенциал, регионы, результативность, повышение эффективности.*

Состояние и экономическая эффективность функционирования АПК оказывают решающее влияние на уровень продовольственного обеспечения страны. Высокий научный потенциал обеспечивает выпуск принципиально новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих машин и оборудования, создание высокопродуктивных пород, типов, линий и кроссов животных и птицы.

Научное обеспечение развития АПК России осуществляют:

• научно-исследовательские организации Федерального агентства научных организаций (ФАНО России) сельскохозяйственного направления (бывшие научные учреждения Россельхозакадемии) общей численностью 25,4 тыс. сотрудников: 194 государственных научных учреждения, 5 самостоятельных опытных станций, 160 федеральных опытно-производственных хозяйств [1];

• подведомственные Минсельхозу России организации общей численностью 8,9 тыс. человек: 10 научно-исследовательских институтов (НИИ) Минсельхоза России, 16 НИИ Росрыболовства, 3 НИИ Россельхознадзора;

• организации системы высшего и дополнительного профессионального образования Минсельхоза России общей численностью – 23 тыс. научно-педагогических работников: 60 федеральных государственных бюджетных образовательных учреждений высшего профессионального образования; 146 малых инновационных предприятий, 30 учебно-опытных хозяйств, 23 учреждения дополнительного образования.

В целях улучшения качества подготовки новых кадров в 48 вузах организованы и осуществляют практическую подготовку студенты 150 базовых кафедр. Большая их часть расположена на высокотехнологичных предприятиях, 44 вуза создали 146 малых инновационных предприятий [2].

Некоторые ученые предлагают включать в научный потенциал также информационно-консультационную службу Минсельхоза России: 64 региональных и 561 муниципальный центр сельскохозяйственного консультирования общей численностью 3,6 тыс. сотрудников [2, 3].

В 2015 г. по линии РАН на фундаментальные исследования было запланировано 8 млрд руб. Минсельхоз России и Минобрнауки России профинансировали прикладные исследования на 1 млрд руб. [2].

По данным Росстата, в 2014 г. число исследователей в области сельскохозяйственных наук составляло 11869 человек, что на 18% меньше, чем в 2000 г. (14390 человек). При этом затраты на научные исследования и разработки в области сельскохозяйственных наук за тот же период увеличились в 8,9 раз (с 1540 млн до 13687 млн руб.). Из них внутренние затраты в 2000 г. составляли 94%, в 2014 г. – 98%. За этот период они выросли в 9,3 раза (со 1446,3 млн до 13412,9 млн руб.). Изменилась их структура: доля затрат на оплату труда с учетом начислений увеличилась на 12 п.п., затрат на оборудование, других материальных и прочих текущих затрат – снизилась. Капитальные затраты на научные исследования и разработки в области сельскохозяйственных наук возросли с 71,1 млн руб. в 2000 г. до 256,7 млн в 2014 г. – в 3,6 раза. Структура внутренних текущих затрат на научные исследования и разработки в области сельскохозяйственных наук по видам работ также изменилась: если в 2000 г. фундаментальные исследования составляли 38%, прикладные – 29, разработки – 33%, то в 2014 г. – 57, 28 и 15% соответственно [4].

По форме статистического наблюдения № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации» отчитываются организации определенных видов экономической деятельности в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД). Сельскохозяйственные организации по этой форме не отчитываются. Из подотчетных организаций, которые можно отнести к АПК, это производство пищевых продуктов, включая напитки (код ОКВЭД 15), производство табачных изделий (код 16), производство химических средств защиты растений (пестицидов) и прочих агрохимических продуктов (код 24.20). В 2000 г. таких организаций насчитывалось 5156. К 2014 г. их число сократилось на 42% и составило 2969. Из числа обследованных организаций АПК, доля организаций, которые осуществляли технологические инновации остается примерно на одном уровне: в 2000 г. – 9%, в 2014 г. – 10%. При этом объем отгруженных товаров работ и услуг собственного производства возрос с 99158,7 млн руб. в 2000 г. до 3640136,4 млн руб. в 2014 г. (в 36,7 раз), а инновационных товаров – только в 8 раз (с 22542,1 млн руб. до 180937,9 млн руб.). Поэтому доля инновационной продукции в общем объеме сократилась с 23% в 2000 г. до 5% в 2014 г. Затраты на технологические инновации за этот же период выросли в 3,45 раза с 7601,5 млн руб. до 26217,4 млн руб. [4].

По оперативным данным Минсельхоза России (по 71 субъекту), в период 2000-2015 гг. число организаций, выполняющих научные исследования в области сельскохозяйственных наук, осталось на прежнем уровне (150 организаций в 2000 г. и 151 ם в 2015 г.). При этом в течение анализируемого периода наблюдались колебания как увеличение числа организаций (в 2009 г. – 164 организации, увеличение на 9,3 %), так и уменьшение (в 2013 г. – 125 организаций, уменьшение на 16,7%). Объем финансирования научных исследований и разработок в области сельского хозяйства из бюджетов субъектов Российской Федерации в 2015 г. составлял 144,5 млн руб. и увеличился 8,5 раз по сравнению с 2000 г. (17,1 млн руб.). В течение анализируемого периода с колебаниями, он возрастал (максимум – в 2013 г. – 594,4 млн руб.).

В Уральском, Северо-Кавказском, Северо-Западном федеральных округах количество научных организаций увеличилось, в Дальневосточном, Приволжском, Юж-

ном, Центральном осталось примерно на том же уровне, в Сибирском федеральном округе уменьшилось.

Анализ структуры финансирования научных исследований и разработок в области сельского хозяйства из бюджетов субъектов федеральных округов показал, что бóльшая часть средств идет на финансирование научной деятельности в научно-исследовательских учреждениях и образовательных учреждениях высшего образования. На третьем месте по частоте и уровню финансирования из бюджетов субъектов – проектные и проектно-изыскательские организации, На последнем месте – организации промышленности, имевшие научно-исследовательские, проектно-конструкторские подразделения, случаи финансирования данных организаций единичны. Опытные заводы, отмеченные как выполняющие научные исследования в трех округах, не финансировались из бюджетов субъектов федеральных округов.

В целом, отмечая значительное увеличение финансирования из региональных бюджетов субъектов Российской Федерации за анализируемый период, можно отметить рост участия субъектов Российской Федерации в научных исследованиях и разработках в области сельского хозяйства, финансировании научной деятельности в научно-исследовательских учреждениях и образовательных учреждениях высшего образования (см. таблицу).

Динамика научного потенциала АПК в субъектах Российской Федерации (по оперативным данным Минсельхоза России по 71 субъекту)

Показатели	2000 г.	2015 г.
Центральный федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	39	22
Объем финансирования из бюджета субъектов, тыс. руб.	811,6	11593
Северо-Западный федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	…	37
Объем финансирования из бюджета субъектов округа тыс. руб.	2161	16992,1
Северо-Кавказский федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	7	9
Объем финансирования из бюджета субъектов округа тыс. руб.	…	2442,6
Южный федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	3	3
Объем финансирования из бюджета субъектов округа тыс. руб.	…	11494,8
Приволжский федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	39	22
Объем финансирования из бюджета субъектов округа, тыс. руб.	6382,3	66310,24
Уральский федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	9	9
Объем финансирования из бюджета субъектов округа, тыс. руб.	2983	30594
Сибирский федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	28	16
Объем финансирования из бюджета субъектов округа, тыс. руб.	3945	3475,7

Продолжение таблицы

Показатели	2000 г.	2015 г.
Дальневосточный федеральный округ		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	11	11
Объем финансирования из бюджета субъектов округа, тыс. руб.	808	1638,5
Российская Федерация, всего		
Число организаций АПК, выполняющих научные исследования	150	151
Объем финансирования из бюджетов субъектов, тыс. руб.	17090,9	144541

Показателями темпов развития научно-технического прогресса являются результативность и ресурсность.

В научно-исследовательских организациях сельскохозяйственного направления ФАНО России (Россельхозакадемии) ежегодно разрабатывается около 2 тыс. видов научной продукции – это сорта и гибриды сельхозкультур, породы животных, вакцины, образцы машин. Но практическая отдача исследований крайне низка: по некоторым оценкам ежегодно остаются невостребованными более 50% разработок Россельхозакадемии.

Растет разрыв между научным потенциалом и эффективностью его использования. Лабораторная база большинства наших институтов уступает ведущим зарубежным центрам, наблюдается большой разрыв в результативности работы. Структура спроса со стороны государства, бизнеса и структура научно-технических заделов не совпадают. В итоге уровень коммерциализации научных разработок явно недостаточен. Многие научные организации не имеют патентов, а из зарегистрированных институтами Россельхозакадемии ФАНО России поддерживается только 20%. Ещё меньшая доля используется по лицензионным договорам или договорам переуступки прав. В среднем в России сумма роялти и лицензионных выплат на одного исследователя составляет 1,8 долл. США в год, в то время как в странах ОЭСР – 104,2 долл. США, в США – 191,5 долл. [7].

В целях дальнейшего развития аграрной науки, углубления фундаментальных и приоритетных прикладных научных исследований необходимо совершенствовать процедуру государственного заказа на научные исследования; увеличить объемы прикладных разработок; развивать систему внедрения результатов НИР в производство (через проектное финансирование, создание селекционно-генетических центров, выделение сельскохозяйственного направления в деятельности институтов развития; создание малых инновационных предприятий и др.); совершенствовать инновационную систему аграрных вузов.

Использованные источники

1. ФАНО России. Подведомственные организации / [Электронный ресурс]. URL: http://fano.gov.ru/ru/about/sub_organizations/?q_4=&SUBJECT_ID_4=0&ORGANIZATION_FORM_4=0&count_per_page_4=30 (дата обращения: 21.03.2016).

2. Об инновационных технологиях в области сельского хозяйства: Доклад Министра сельского хозяйства Российской Федерации Н. В. Федорова на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, прошедшем 24 ноября 2014 г. [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/media/files/pONFm8m092E.pdf (дата обращения: 21.03.2016).

3. **Савенко В.Г., Егоров Ю.Н., Савенко О.В., Лёвина Л.В.** Развитие инновационной деятельности организаций сельскохозяйственного консультирования: метод. реком. – М., 2013. – 155 с.

4. Наука и инновации / [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/#

5. Организационно-экономический механизм трансфера инноваций: научный доклад. – пос. Правдинский, 2014. – 115 с.

6. **Лачуга Ю. Ф.** Фундаментальные и поисковые исследования НИИ Отделения сельскохозяйственных наук РАН: результаты и планы // С.-х. машины и технологии. – 2015. – №2. – с. 3-7.

7. **Маринченко Т.Е.** Система экспертизы инновационных проектов / актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика: сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 204-207.

8. Индикаторы науки: 2016: стат. сб. / Н. В. Огородникова, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский [и др.]. – М.: НИУ ВШЕ, 2016. – 304 с.

SCIENTIFIC POTENTIAL OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF RUSSIA

T.E. Marinchenko*, research engineer;*
V.N. Kuzmin*, chief research engineer, head of department, Doctor of Economics*
(FGBNU «Rosinformagrotekh»)

Summary. *Retrospective analysis of the scientific potential of the agro-industrial complex (AIC) of Russia at the federal and regional levels was carried out. This analysis showed that the science has enough potential to promote innovation activities. The measures for agricultural science development, improvement of its participation in scientific research to ensure the effective development of AIC were proposed.*

Key words: *AIC, scientific potential, regions, effectiveness, effectiveness increase.*

УДК 631.171:005.5007.51

РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В ПРИНЯТИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И АВТОНОМНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК

В.И. Черноиванов, *д-р техн. наук, академик РАН,*
e-mail: vichernoivanov@mail.ru;
Г.К. Толоконников*, канд. физ.-мат. наук, e-mail: gktolo@mail.ru*
(ФГБНУ ГОСНИТИ)

Аннотация. *Работа посвящена системам управления на всех уровнях функционирования сельскохозяйственного производства. Рассматриваются эргатические системы управления как более обобщенные системы «человек-машина-живое», а также комплекс механизмов или отдельных сложных машин с интеллектуальной системой управления – биомашсистемы.*

Ключевые слова*: эргатичесие системы, биомашсистемы, интеллектуальное управление механизмами, искусственный интеллект.*

Повышение производительности труда в АПК неразрывно связано системами управления на всех уровнях функционирования сельскохозяйственного производства.

В этой связи возникла необходимость расширения понятия эргатических систем, которые традиционно представляли собой комплекс «человек – машина – животное». Эргатические системы трактуются шире с включением в рассматриваемый комплекс в том числе и растения. Другими словами, вводя еще более общую трактовку, предлагается рассматривать более общие эргатические системы как комплексы «человек – машина – живое», состоящие из трех основных блоков:

первый – блок построения интеллектуальных систем управления субъектами и объектами АПК, включающих в себя субъект, районное звено, организационные структуры и объект управления;

второй – эргатическая система управления комплексом «человек – машина – растения». К этому блоку относятся системы управления, связанные с оптимизацией процесса выполнения технологий производства сельскохозяйственной продукции, по мере выполнения операций технологий – это оптимизация решения и строгое ее выполнение. В основе работы этого блока лежит машина или механизм, который обязательно выполняет принятое эргатической системой решение;

третий – эргатическая система управления «человек – машина – животное». Подсистема отличается тем, что устанавливает связь не только через звено «машина», но и непосредственно с живым организмом.

Одним из основных факторов, которые учитываются при выработке основных принципов функционирования эргатических систем, являются уровни сознания у животных, а также элементы «какой-то» нервной системы (сознания) у растений. В данном случае понятие «сознание» трактуется несколько шире, с учетом проводимых рядом ученых исследований по реакции растений и животных по внешним раздражителям.

Необходимо учитывать, что вторая сигнальная система, присущая человеку в виде речи, у животных и растений отсутствует, но многие эксперименты подтверждают у животных реакцию на взаимодействие с человеком, которую также следует учитывать.

Стоит принять во внимание, что растения движутся, реагируют на раздражители, болеют, умеют прогнозировать потребление влаги и питательных веществ, т.е. имеют соответствующие аналоги сознательных функций.

В традиционное понятие эргатических систем не вкладывается взаимодействие машины и живого, которое учитывало бы состояние живого в текущий момент времени, что удалось преодолеть и учесть.

Это главное отличие разрабатываемой системы от существующих понятий эргатических систем. Обычный подход использует представление о некотором среднестатистическом объекте – это может быть животное, растение или иной субъект, и его параметры закладываются в различные проектируемые системы.

Как видно, в основе всех построений эргатических систем присутствует человек, который является главным действующим звеном, от общего физического состояния которого зависят и оптимальные принимаемые решения. В связи с чем состояние организма, система знаний как часть сознания являются определяющим фактором функционирования сложных систем, которые названы биомашсистемами.

Под биомашсистемой понимается комплекс механизмов или отдельных сложных машин с интеллектуальной системой управления, включающий в себя биоблок, в который заложены профессиональные знания и навыки функций и задач, которые должны выполняться субъектами управления. Термин «биомашсистема» является неологизмом и обоснован нашей рабочей группой.

Биомашсистема состоит из взаимодействующих между собой для достижения определённых целей человека (коллектива, групп людей и др.), машины (комплексов машин и механизмов, компьютеров и т.п.) и живого (животных, растений, живых биомасс микроорганизмов и др.).

Каждая из трех указанных частей в процессе функционирования (достижения целей) формирует воздействия в сторону других частей и получает воздействия от других частей, при этом изменяется под указанными воздействиями со стороны других частей. Изменения удовлетворяют целевым ограничениям (изменения приближают достижение целей) и учитывают взаимодействие биомашсистемы с окружающей средой. Человек, как часть биомашсистемы, получает сам и через сенсоры и датчики машины сигналы от живого о его состоянии и проблемах, изменяет свое поведение по отношению к машине, создает управляющие воздействия на машину для удовлетворения проблем живого, машина, получая с датчиков сигналы от живого, перестраивается, в том числе самостоятельно, не дожидаясь управляющих воздействий человека; живое, получая воздействие от машины, изменяет свое поведение. Все изменения организуются для достижения целей биомашсистемы.

Ключевым характеризующим биомашсистему элементом является наличие в ней в той или иной степени ***автономной интеллектуальной системы управления*** (см. рисунок). Указанная система управления реализуется на основе как традиционных подходов искусственного интеллекта, так и на основе новых предлагаемых в теории биомашсистем методов.

Работы, проводимые по созданию интеллектуальных систем управления, базируются, прежде всего, на знаниях и умениях человека.

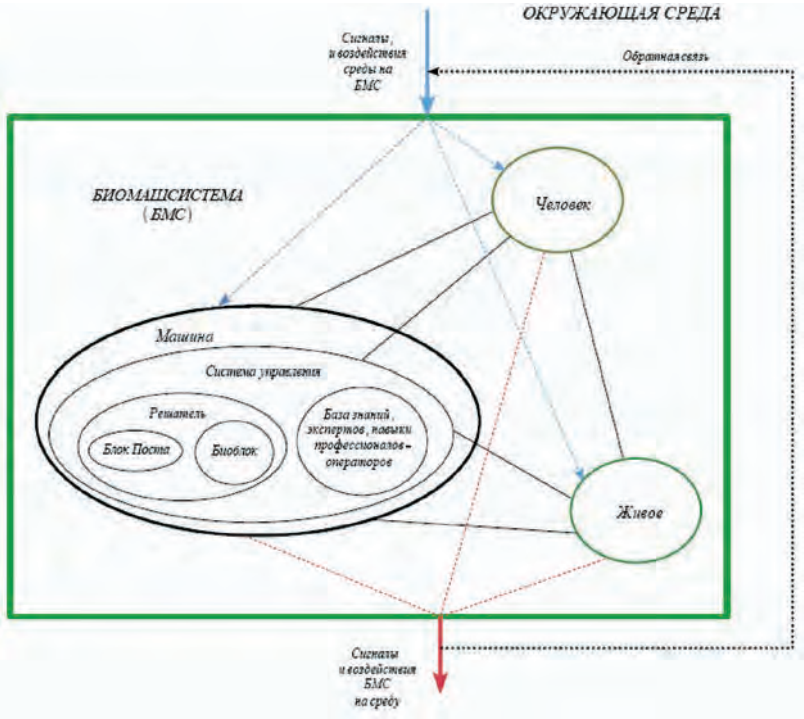


Схема автономной интеллектуальной системы управления

В этой связи возникают вопросы:

• во-первых, как использовать максимально достигнутый уровень профессиональных знаний, а они возможны при оптимальном состоянии здоровья человека. Это необходимо только при оптимальном функционировании основных систем человеческого организма. В связи с этим возникает задача выявления основных характеристик жизнедеятельности человека и возможности управления этой жизнедеятельностью. Для проведения исследований создана рабочая группа, состоящая из квалифицированных специалистов разного профиля. Сегодня обсуждаем некоторые результаты работы этих специалистов;

• во-вторых, основным направлением проводимой работы является перенос фрагментов сознания или отдельных знаний в небиологический носитель, который всесторонне обсуждается многими учеными.

Работая по этой тематике, нашей рабочей группе удалось подойти к решению создания мониторинговых систем управления состоянием животных, разработать ряд технических заданий на проектирование: состояние пищеварения, болезни у коров – копыт, наступление охоты, бонитировка и др.;

• третье направление – это создание машин нового поколения, которые позволят помочь механизатору, освободив его от множества управленческих решений.

В чем состоит проблема создания машин и механизмов нового поколения?

Умный механизм находит решение в реальном времени – индивидуальный подход к животным и растениям, реагирует на их текущее состояние; анализирует текущую обстановку; может использовать опыт работы, предшествующий текущему моменту, на основе анализа и опыта работы; прогнозирует ситуацию и выбирает оптимальные параметры работы. Попадая в незнакомую ситуацию, не учтенную разра-

ботчиками и конструкторами в системе управления ранее, вырабатывает новый алгоритм поведения, который позволяет принимать необходимые решения.

Приведенные выше принципы положены в основу практических шагов создания системы управления машинами, занятыми в сельском хозяйстве.

Данная работа проводится в тесном взаимодействии с коллективами следующих институтов: ВИМ, ВНИИМЖ, ВИЭСХ, ГОСНИТИ, институт экспериментальной ветеринарии и многих других организаций.

Работа нацелена на решение задач, выдвинутых Президентом В.В. Путиным, который четко определил необходимость решения задач повышения производительности труда в отраслях, а также создания смешанных коллективов для решения принципиальных, важнейших задач.

ROLE OF THE HUMAN FACTOR IN ACCEPTANCE TECHNOLOGICAL DECISIONS AND AUTONOMY FUNCTIONING OF MEANS OF MECHANIZATION OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

***V.I. Chernoivanov**, Doctor of Engineering, academician of the Russian Academy of Sciences;*
***G.K. Tolokonnikov**, candidate of physical and mathematical sciences (FGBN GOSNITI)*

***Summary**: work is devoted to control systems at all levels of functioning of agricultural production. Ergatic control systems as more generalized systems "the person - the car - live" are considered. And also a complex of mechanisms or separate difficult cars with an intellectual control system – biomashsistema.*

***Key words**: ergatichesy systems, biomashsistema, intellectual control of mechanisms, artificial intelligence.*

УДК 001.895:637.11:631.22

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ НА РОБОТИЗИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ РОССИИ

***Л.П. Кормановский**, гл. науч. сотр., д-р техн. наук, проф., акад. РАН, femaks@utech.ru (ФГБНУ ВИЭСХ);*
***В.Ф. Федоренко**, директор, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН, fgnu@rosinformagrotech.ru (ФГБНУ «Росинформагротех»)*

***Аннотация.** Приведены предварительные результаты реализации программы внедрения роботизированного доения коров в Калужской области. Рассмотрена инновационная технология круглогодичного содержания коров вне животноводческого помещения на роботизированной молочной ферме в К(Ф)Х «Саяпин». Изложены особенности пастбищного содержания коров на роботизированных молочных фермах за рубежом.*

***Ключевые слова:** молочное скотоводство, содержание животных, доение, доильный робот, пастбищное содержание.*

Одним из наиболее перспективных направлений технологической и технической модернизации молочного скотоводства является роботизация доения животных. При этом эффективность использования роботизированных систем для доения коров заключается не только в известных преимуществах автоматизации индустриального производства (исключение ручного труда, повышение интенсивности использования оборудования и др.), но и в достижении технологического эффекта путем создания физиологически более благоприятных условий для молочного скота [1, 6].

В последнее время роботизированное доение коров всё более активно используется на зарубежных молочных фермах. Так, в ряде европейских стран в определенный период доля доильных роботов на первичном рынке достигала уровня 80% (в Дании и Швеции – около 60%, Финляндии – до 80%). Меняется ситуация и в других странах. Отмечался рост доли доильных роботов до 50% среди проданных новых доильных установок и в Германии. В целом на молочных фермах мира (в основном в Западной Европе) работает более 25 тыс. доильных роботов. Специалистами молочной отрасли прогнозируется рост числа робототехнических комплексов для доения коров мировой к 2020 г. до 60 тыс. [2].

Первый доильный робот в России начал работу в декабре 2007 г. на вновь построенной ферме ЗАО «Племзавод «Родина» Вологодского района Вологодской области, а в конце января 2008 г. состоялся торжественный ввод объекта в эксплуатацию. Было закуплено три доильных робота VMS компании «DeLaval», которые поочередно вводились в эксплуатацию. В первые месяцы работали два робота, которые обслуживали 48 и 60 коров соответственно, а к концу ноября 2008 г. уже все три робота обслуживали стадо в 187 коров [1]. В ближайшем будущем среднегодовые темпы роста количества ферм с доильными роботами в России будут колебаться от 15 до 25%, хотя это оценочные прогнозы [3].

Наиболее активно доильные роботы внедряются в молочное скотоводство в Калужской области, где по инициативе губернатора реализуется Ведомственная целевая программа «Создание 100 роботизированных молочных ферм в Калужской области». Результатами реализации программы должны стать увеличение производства молока в области на 40%, или на 90 тыс. т в год (при средней продуктивности одной коровы 5000-6000 кг в год), укрепление позиций молочной отрасли, а главное, – увеличение потребления населением экологически чистого молока.

В настоящее время крестьянские (фермерские) хозяйства и сельскохозяйственные организации Калужской области, проводя реконструкцию неиспользуемых коровников, их модернизацию и строительство новых ферм, создают роботизированные молочные фермы. Так, в 2014 г. в области введено в эксплуатацию 44 роботизированные установки производства Дании, Швеции, Нидерландов, США. В настоящее время в области работает уже 14 роботизированных ферм, всего установлено 46 роботов, обслуживающих 3220 коров (рис. 1) [4].

В рамках реализации Ведомственной программы «Сто роботизированных молочных ферм в Калужской области» успешно решена одна из важнейших проблем молочного скотоводства – использование пастбищного содержания коров при переходе на роботизированное доение. Участником этой программы А.В. Саяпиным была разработана и реализована в своем хозяйстве К(Ф)Х«Саяпин» (Мосальский район Калужской области) инновационная технология содержания молочного стада при роботизированном доении, которая предусматривает круглогодичное содержание коров на открытом воздухе вне животноводческого помещения [5].

Выпас коров в летний период осуществляется на культурном пастбище, доение – роботом в животноводческом помещении. При возникновении потребности в доении животные самостоятельно направляются в доильно-молочный блок фермы и после выдаивания их роботом возвращаются на пастбище. Они круглые сутки потребляют корма и отдыхают на пастбище. Нормированное кормление животных комбикормом осуществляется доильным роботом во время доения путем их распознавания и выдачи в кормушку соответствующей порции корма.

Рис. 1. Предварительные итоги реализации Ведомственной программы «Сто роботизированных молочных ферм в Калужской области»

В зимний период животные также круглые сутки находятся на открытой площадке, защищенной от ветра забором-стенкой из кип соломы или грубого сена, где им скармливаются грубые и сочные корма из сенажа, люцерны, злаковых и суданской травы, а также сенажа, заготовленного по технологии «сенаж в упаковке». Это позволяет максимально сохранить питательность свежей травы зимой. В простое ограждение закладывается рулон сена или сенажа, его хватает не на один день, отпадает необходимость в кормораздатчике. Таким образом, вся малая ферма состоит из доильно-молочного блока, загона для коров и площадок для хранения кормов и техники (рис. 2). Стоимость одного скотоместа на такой ферме составляет 325-500 тыс. руб.

Проект предполагает создание технологической цепочки, включающей в себя формирование собственной кормовой базы, проведение селекционной работы по улучшению производства стада и выращивание животных, а также реализацию молока после его переработки.

В настоящее время в крестьянском (фермерском) хозяйстве содержатся 140 коров, введены в эксплуатацию 2 роботизированных доильных системы «Lely» и мини-завод по переработке молока (рис. 3). Суточный надой молока в крестьянском хозяйстве составляет около 3 т, молоко перерабатывается и реализуется в известной российской торговой сети магазинов «Азбука вкуса».

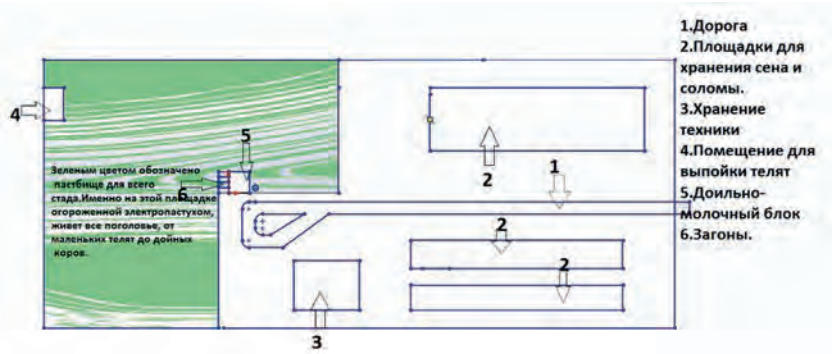


Рис. 2. Схема фермы в К(Ф)Х«Саяпин»

Рис. 3. Мини-завод по переработке молока на молочной ферме К(Ф)Х «Саяпин»

Данная технология содержания молочных коров при переводе их на роботизированное доение получила распространение в Тюменской области и на юге России.

Зарубежная практика также доказала возможность использования пастбищного содержание животных после внедрения доильных роботов на ферме. Так, в Нидерландах для этого рекомендуют использовать двухпольную систему под названием «siesta-betning» (сиеста-пастбище) (рис. 4). Стадо коров делят на две равные группы случайным образом (состав группы может быть изменен в любое время), каждая из которых пасется на своем поле. В 7 ч утра все коровы возвращаются с пастбища в коровник, где имеют свободный доступ к кормушкам и доильному роботу.

До 11 ч утра первая половина стада выдаивается и возвращается на поле *1*. Отбор выдоенных коров осуществляется селекционными воротами. В 11 ч оператор перепрограммирует управление селекционными воротами и теперь выпускают оставшихся коров на поле *2* (при этом возвращение коров первой группы в коровник исключено), к 14 ч уже все коровы находятся на пастбище. Примерно в 14 ч 30 мин группа коров с поля *1* возвращается в помещение, где они получают корм и готовятся к доению. При этом все перемещения животных в коровнике не управляются, коровы сами выбирают порядок и маршруты движения. Тем не менее контроль за режимом доения каждой коровы осуществляется с помощью селекционных ворот. Примерно к

20 ч коровы первой группы снова полностью находятся на своем поле, а животные второй группы перемещаются в коровник.

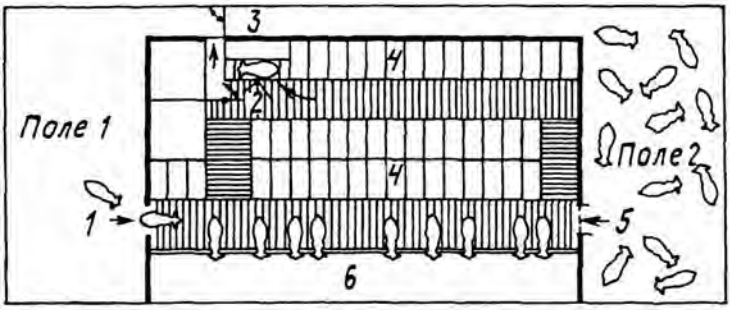


Рис. 4. Двухпольная пастбищная система «siesta-betning»:
1,5 – входные ворота; 2 – селекционные ворота; 3 – доильный робот;
4 – боксы для отдыха животных; 6 – кормушки

Такая система позволяет коровам свободно посещать доильный робот и затем снова выходить на пастбище и оставаться на нём в течение 5-6 ч за один выгон. Однако практический опыт показывает, что коровы охотнее остаются на более длительное время в помещении для кормления и отдыха. Исследования показали, что животные предпочитают следовать своему биоритму и охотнее остаются на ночь в коровнике. При этом пастбище должно быть расположено недалеко от помещения, чтобы с восходом солнца животные могли быстро попасть на него. Опыт показывает, что коровы добровольно возвращаются для доения в помещение, которое расположено от пастбища на расстоянии не более 1,5-2 км.

На частоту доения при пастбищном содержании коров, помимо других факторов, оказывают влияние качество травостоя, размер пастбища и рацион кормления. Если размер пастбища ограниченный, а основную порцию кормов животные получают в помещении, то редко приходится принуждать коров к доению. Это подтверждает опыт немецких фермеров из Нижней Саксонии. В то же время часть фермеров используют и некоторые элементы управляемого движения животных. Так, если какая-либо корова захочет пройти к кормушке, то она сначала должна пройти через доильный бокс. При этом обеспечивается частота доения 2,8-3 раза в среднем на одну корову в сутки. По мнению фермеров, частоту посещения коровами доильного работа можно повысить за счет [1, 6]:

• высокого качества кормов, раздаваемых дополнительно в животноводческом помещении;

• осторожного регулирования перемещением коров с помощью селекционных ворот;

• бережного обращения с животными в доильном боксе;

• хорошего состояния вымени животного.

Таким образом, отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о возможности круглогодичного содержания коров вне животноводческих помещений на роботизированных молочных фермах, что положительно сказывается на здоровье животных и позволяет значительно сократить инвестиционные вложения при строительстве таких ферм.

Использованные источники

1. **Мишуров Н.П., Соловьева Н.Ф., Цой Ю.А.** Роботизированные системы в сельскохозяйственном производстве: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 136 с.

2. Робототехнические системы для доения коров [Электронный ресурс]. URL:http://www.mforum.ru/news/article/111574.htm (дата обращения: 11.05.2016).

3. Доильные роботы на российском рынке // АгроРынок. – 2012. – № 10. – С. 46-47.

4. **Брылев А.А., Головач В.М., Турчаева И.Н.** Внедрение инновационных технологий как фактор повышения конкурентоспособности молочного скотоводства в Калужской области // Молодой ученый. – 2015. – № 8.3. – С. 11-14.

5. Крестьянское (фермерское) хозяйство Александра Саяпина – одно из первых в России предприятий, начавшее использовать уникальную технологию автоматизированного добровольного доения коров при помощи роботов-дояров [Электронный ресурс]. URL:http://sayapinmilk.ru/proizvodstvo/ (дата обращения: 12.05.2016).

6. **Федоренко В. Ф.** Информационные технологии в сельскохозяйственном производстве: науч. ан. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 224 с.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF KEEPING OF ANIMALS ON ROBOTIC DAIRY FARMS OF RUSSIA

***L.P. Kormanovsky**, chief researcher, Doctor of Engineering, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, femaks@utech.ru (to FGBN VIESKH);*
***V.F. Fedorenko,** director, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, fgnu@rosinformagrotech.ru (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

***Summary**. Preliminary results of implementation of the program of introduction of robotic milking of cows are given in the Kaluga region. The innovative technology of year-round keeping of cows out of the livestock placement on a robotic dairy farm to "Sayapin peasant Farm" is considered. Features of pasturable keeping of cows on robotic dairy farms abroad are stated.*

***Key words**: dairy cattle breeding, keeping of animals, milking, milking robot, pasturable contents.*
УДК 631.3:635

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ МАШИННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В САДОВОДСТВЕ

***Я.П. Лобачевский,** д-р техн. наук; **И.Г. Смирнов,** канд. с-х. наук,*
***Д.О. Хорт**, канд. с-х. наук; **Р.А. Филиппов,** канд. с-х. наук,*
***А.И. Кутырев,** аспирант (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства»), e-mail: vim_sad@mail.ru*

***Аннотация**: повышение уровня механизации трудоёмких производственных процессов в садоводстве и реализация инновационных машинных технологий обеспечиваются за счёт применения многофункциональных машин нового поколения.*

***Ключевые слова**: садоводство, инновации, комплекс машин, машинные технологии.*

Уровень производства продукции садоводства определяется степенью применения инновационных машинных технологий и технических средств нового поколения с современным информационным и приборным обеспечением.

Основной причиной, сдерживающей внедрение современных высокоэффективных технологий, является низкий уровень (10-15%) обеспеченности хозяйств всех форм собственности специализированной сельхозтехникой для садоводства.

Низкий уровень механизации негативным образом сказывается на агротехнических сроках выполнения технологических операций, качестве производимой продукции и себестоимости производства. Очевидно, что без повышения уровня механизации производства плодов и ягод по всем направлениям (подготовка почвы, посадка сада, уход за насаждениями, уборка урожая, послеуборочная обработка и хранение) невозможно получение высококачественной продукции в объемах, удовлетворяющих требованиям продовольственной безопасности России [1, 2].

В России выпускается лишь часть машин для механизации технологических процессов в промышленном садоводстве (не более 30-40%). Недостающая техника закупается за рубежом.

Импортные технические средства не всегда соответствуют российским условиям производства продукции садоводства, а затраты на их содержание значительно влияют на себестоимость конечной продукции. Товаропроизводитель продукции садоводства, покупая импортные машины, обречен на постоянную зависимость от поставщиков запчастей.

Ввведение в отношении России продуктового эмбарго обязывает минимизировать потребление импортной плодоовощной продукции. С 2016 г. планируется резкий рост площадей многолетних культур за счёт государственной поддержки. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции на 2013-2020 годы предусматривается, что площадь возделывания многолетних культур в России к 2020 г. достигнет 403,7 тыс. га. В связи с этим требуются срочные меры по модернизации и техническому переоснащению отрасли садоводства и питомниководства [2, 3].

Аналитические исследования специалистов Всероссийского института механизации сельского хозяйства (ФГБНУ ВИМ, Москва) позволили сформировать первоочередной комплекс машин, способствующий повышению производительности труда до 40% на наиболее трудоёмких операциях при реализации традиционных (существующих) и высокоинтенсивных технологий возделывания плодово-ягодных культур.

Особенности комплекса – способность многоцелевого использования, мобильность и унифицированность машин. Комплекс включает в себя следующие технические средства.

1. Универсальные машины, в том числе для возделывания питомников:

самоходное универсальное высококлиренсное энергосредство с комплектом высококлиренсных машин для выполнения операций в садах интенсивного типа, питомниках, ягодниках и виноградниках. Агрегаты на базе высококлиренсного энергосредства обеспечивают выполнение нескольких операций по уходу за насаждениями и уборке урожая (рис.1) [4];

универсальное высококлиренсное энергосредство малого класса для питомников с гидрофицированной трансмиссией и набором технологических адаптеров для ухода за насаждениями в питомниках: культиватор пропашной, гербицидник-опрыскиватель. Функциональные возможности данного комплекса дополнительно могут быть использованы при выполнении операций по уходу за парковыми насаждениями;

специализированные машины для работы в питомниках и маточниках: для окучивания и разокучивания клоновых подвоев в маточниках, отделения отводков, выкопки посадочного материала.

Рис. 1. Самоходное универсальное высококлиренсное энергосредство с комплектом высококлиренсных машин для садоводства и виноградарства

2. Технические средства для закладки садов:

столбостав универсальный для установки шпалерных столбов как неотъемлемая часть суперинтенсивных технологий закладки плодовых насаждений, которые являются наиболее перспективными в настоящее время и получили наибольшее распространение в современном садоводстве;

машина для посадки саженцев. Предлагаемая в комплексе универсальная сажалка позволяет одновременно выполнять операции по нарезке с последующим закрытии борозды и посадки саженцев;

машина для нарезки борозд под капельное орошение и создания дренажной сети.

3. Техника для ухода за насаждениями:

машины для обработки почвы в междурядьях и приствольных зонах с дифференциацией обработки по глубине (рис 2*б*). В комплексе предлагается комбинированная машина, позволяющая выполнять обработку почвы или внесение гербицидов в зависимости от применяемой технологии;

машины для ухода за кроной деревьев и содержания залуженных междурядий, обеспечивающие обрезку крон, скашивание растительности в междурядьях и приствольных зонах. Оснащены выносной секцией для обработки межствольных зон и имеют возможность сбора травы или мульчирования междурядий (рис 2*а*), опрыскиватели, гербицидники (рис. 2*в*).

а *б* *в*

Рис. 2. Многофункциональные машины для одновременного выполнения и совмещения различных операций по уходу за междурядьями и межствольными полосами в садах за один проход: а – косилка-измельчитель; б – универсальная фреза с выносной секцией; в – устройство для внесения гербицидов в приствольную зону

Внесение ядохимикатов осуществляется вентиляторными опрыскивателями колонного типа в зависимости от степени интенсификации технологии, которые обеспечивают экономию препарата и равномерное покрытие всей кроны дерева, что обеспечивает стабильное качество плодов;

машина для разбрасывания органических удобрений в садах, применяется для внесения различных типов удобрений, навоза, торфа, компоста.

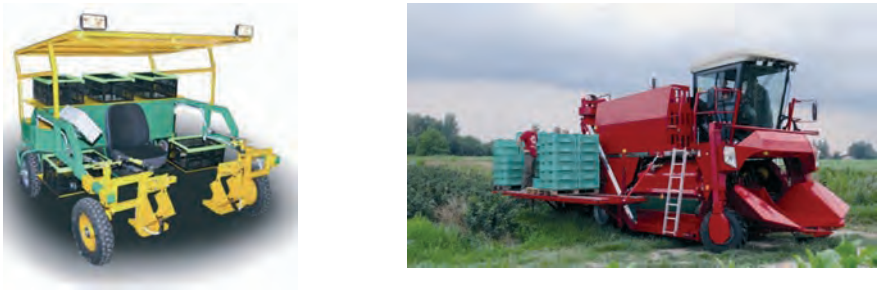
4. Машины для уборки и транспортировки урожая:

погрузчик вильчатый для подъема и вывозки контейнеров с собранным урожаем.

электроприводная платформа для ухода и уборки урожая низкорастущих ягодных культур (рис. 3*а*);

комбайн ягодоуборочный. Для уборки урожая ягодных культур, в том числе чёрной смородины и облепихи (рис. 3*б*);

машины для утилизации старых насаждений.



а *б*

Рис. 3. Машины для уборки урожая: а – электроприводная платформа для уборки урожая низкорастущих ягодников; б – комбайн ягодоуборочный

Получение высококачественной плодово-ягодной продукции с минимальными материальными затратами возможно при использовании специализированной техники нового поколения, созданной по блочно-модульному принципу конструирования и способной работать в системе точного земледелия с учетом факторов интенсификации технологий.

Для серийного производства вышеописанного комплекса машин необходима государственная поддержка в виде Программы по созданию и освоению производства приоритетных отечественных технических средств для закладки и возделывания многолетних садовых насаждений на основе прогрессивных технологий. Программа должна

предусматривать проведение исследований по оптимизации параметров новых рабочих органов, модернизацию прежде созданных технических средств для садоводства, государственные сравнительные испытания новых машин, освоение их серийного производства с использованием современного оборудования и широкую демонстрацию новой отечественной техники в передовых садоводческих хозяйствах страны.

Реализация Программы позволит снизить затраты ресурсов на производство продукции садоводства на 25-45%, обеспечить её конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Использованные источники

1. **Измайлов А.Ю.** О машинно-технологическом обеспечении интеллектуального сельскохозяйственного производства // Инновационное развитие АПК России на базе интеллектуальных машинных технологий: сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф. – М.: ВИМ, 2014. – С. 12-16.

2. **Измайлов А.Ю., Смирнов И.Г., Артюшин А.А., Хорт Д.О., Филиппов Р.А.** Информационно техническое обеспечение производственных процессов в садоводстве // С.-х. машины и технологии. – 2014. – № 6. – С. 36-40.

3. **Хорт Д.О., Филиппов Р.А., Смирнов И.Г.** Технологические адаптеры для современных машинных технологий в садоводстве // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России : сб. докл. XIII Междунар. науч.-техн. конф. – Ч.1. – М.: ВИМ, 2013. – С. 199-202.

4. **Смирнов И.Г., Хорт Д.О., Филиппов Р.А.** Комплекс машин для садов интенсивного типа // Сельский механизатор. – 2015. – № 9. – С.10-11.

INNOVATIVE EQUIPMENT FOR MACHINE TECHNOLOGIES IN HORTICULTURE

***Y.P. Lobachevsky**, Doctor of Engineering; **I.G. Smirnov**, Candidate of Agricultural Sciences; **D.O Hort**, Candidate of Agricultural Sciences; **R.A. Filippov**, Candidate of Agricultural Sciences; **A.I. Kutyrev**, graduate student*
(FSBSI «All-Russia Research Institute of Mechanization for Agriculture»)

***Summary**. Increasing the level of mechanization of laborious production processes in horticulture and the implementation of innovative machine technologies is provided due to the use of multifunctional machines of new generation.*

***Keywords:** horticulture, innovation, machines complex, machine technologies.*

УДК 633.2.031

ДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ НА ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛУГОПАСТБИЩНЫХ ТРАВОСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ

***А.В. Диченский**, канд. с.-х. наук, декан технологического факультета;*
***Н.В. Гриц**, канд. с.-х. наук, проф. кафедры ботаники и луговых экосистем*
(ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА»), e-mail: tex-fak@mail.ru

***Аннотация.** В статье проанализированы и приведены результаты исследований действия различных доз азотных удобрений и режимов использования травостоев пойменного и суходольного лугов на их фиторазнообразие и величину урожая. Выявлен оптимальный ботаниче-*

ский состав многолетних травостоев: при двухукосном использовании и внесении удобрения в дозе N_{45} можно получить урожай сухой массы с пойменного луга 42,1 ц/га, суходольного – 34,5 ц/га при наиболее высокой окупаемости 1 кг азотных удобрений.

Ключевые слова: *суходольный луг, пойменный луг, травостой, ботанический состав, фиторазнообразие, удобрение.*

Одна из основных задач кормопроизводства на современном этапе – повышение производительности луговых агроэкологических систем, являющихся основой высокодоходного ведения животноводческой отрасли.

В получении максимального выхода продукции с лугопастбищных угодий большое значение имеет видовое разнообразие. Ботанический состав обусловливает реальную и потенциальную продуктивность травостоев, показывает отзывчивость растений к приемам агротехники, направленных на улучшение их роста и развития [1, 2], оказывает непосредственное влияние на питательную ценность и качество грубых кормов, отображает динамику роста и развития растений, долголетие, изменчивость фитоценозов в зависимости от приемов технологии выращивания. По данным ряда авторов, многолетний состав культурных травостоев зависит прежде всего от исходного травостоя и почвы, на которых они созданы, от климатических условий, системы удобрений и ухода за растениями, продолжительности их использования [3-5]. Помимо этого, он находится во взаимосвязи с грунтовыми, гидрологическими и метеорологическими условиями, флористическим составом, сорными растениями, сезонными и разновозрастными изменениями фитоценозов [5, 6]. В связи с этим оценка формирования эколого-биологической структуры лугопастбищных травостоев имеет научную ценность, является актуальной задачей современного кормопроизводства.

Исследования проводились в 2003-2006 гг. в Тверской области в 17 км от областного центра – г. Твери. Опыты заложены по одинаковой схеме на сенокосах двух классов (пойменный и суходольный) для изучения формирования продуктивности лугов в зависимости от режима скашивания удобрения (см. таблицу).

Удобрения в форме аммиачной селитры вносили под первый укос рано весной с началом отрастания трав. При двухукосном использовании дозы удобрения распределяли поровну под два укоса. Первый укос при двухукосном использовании травостоев проводили во второй-третьей декадах июня, второй – во второй-третьей декадах августа. При одноукосном использовании травостоя скашивали в первой-второй декадах июля, фазе массового цветения – отцветания злаков. В качестве контрольного варианта было взято одноукосное использование травостоев без внесения удобрений.

Схема опыта

№ варианта	Число укосов	Доза азотного удобрения, кг д.в. на 1 га
1	Одноукосное использование	0
2		45
3		90
4	Двухукосное использование	45
5		90
6		130

Краткопоемный луг расположен в пойме рек Волга и Инга. Почва на нем пойменная среднесуглинистая дерновая глеевая с содержанием гумуса в слое 0-20 см – 3,23%, P_2O_5 – 27,1 мг на 100 г почвы, K_2O – 10,2 мг на 100 г почвы, $pH_{сол.}$ – 7,2. Тра-

востой луга естественный мятликово-разнотравный с примесью бобовых и осок. В нем преобладают тимофеевка луговая, овсяница луговая, лисохвост луговой и ежа сборная.

Суходол временного избыточного увлажнения имел песчаную дерново-сильноподзолистую почву с содержанием гумуса 2,53%, P_2O_5 – 17 мг на 100 г почвы, K_2O – 5,3 мг на 100 г почвы, $pH_{сол.}$ – 5,2. На данном луге в мятликово-разнотравном травостое доминировали овсяница луговая, лисохвост луговой и тимофеевка луговая.

Ботанический состав травостоя определялся по видам и весовым методом, учет урожая – укосным методом.

Первый год исследований в целом был благоприятным для травосмеси. В мае количество выпавших осадков составило 157% от нормы, а воздух прогревался до 14,5°С. Растения из семейства мятликовых на пойменном лугу по-разному реагировали на режимы скашивания и удобрения.

Овсяница лучше развивалась при одном укосе без внесения удобрения, где ее удельный вес в ботаническом составе находился на уровне 62,7%. Увеличение числа укосов существенно снизило долю ее участия – до 6,2%. Следует заметить, что при этом различные дозы азотного удобрения не способствовали ее усиленному росту и развитию. Однократное скашивание и азотное удобрение в дозе 45 кг д.в. на 1 га уменьшали содержание овсяницы луговой в ботаническом составе до 20%. Аналогичная норма удобрения при двухукосном режиме скашивания снижала процент овсяницы до 11,5.

Тимофеевка луговая иначе реагировала на число скашиваний и дозы азотных удобрений. Для нее процессы жизнедеятельности более благоприятно проходили при двухукосном скашивании и уровне минерального питания при внесении удобрения в дозе N_{45}. Здесь ее участие в травостое достигало 72,7%. Однократное скашивание, увеличение дозы удобрений не сопровождались усилением роста и развития роста этого злака.

Лисохвост луговой положительно реагировал на повышенные дозы азотного удобрения. Биологические и экологические особенности этого растения таковы, что для него наиболее благоприятны пойменные почвы. Он прекрасно чувствует себя и при регулярном затоплении. Внесение минерального удобрения в дозе N_{65} при двух укосах способствовало увеличению участия его в травостое – до 70,6%. Без подкормки в сравнении с овсяницей луговой и тимофеевкой луговой лисохвоста было гораздо меньше – всего 6,4%.

Последующий год характеризовался довольно стабильными температурами без резких перепадов и обильным количеством атмосферных осадков. Так, в мае среднемесячная температура воздуха была на 0,3°С выше средней многолетней, однако во второй и третьей декадах опускалась до минусовой отметки, что отрицательно отразилась на процессах роста и овсяницы луговой. Выявлено, что она, особенно при двух укосах и внесении азотного удобрения, не могла конкурировать с тимофеевкой и лисохвостом. По мере увеличения числа скашиваний и доз азотного удобрения резко увеличилось участие корневищно-рыхлокустового злака. К примеру, при двух укосах и N_{130} ботанический состав был следующим: овсяница луговая – 4,1%; тимофеевка луговая – 25,5; лисохвост луговой – 62%.

В заключительный год исследований, характеризующийся влажным и теплым вегетационным периодом, в смеси возросло количество лисохвоста лугового, особенно при двух скашиваниях и внесении азотного удобрения. В варианте N_{130} его содержание составило 60,8%. Овсяница луговая и тимофеевка луговая увеличили

свое обилие при одном укосе и N_{90}, их количество составило 25,5 и 30 % соответственно. В целом в благоприятном по погодным условиям 2003 г. в травостое суходольного луга преобладали лисохвост луговой и ежа сборная. Они были более конкурентоспособными, чем другие виды. Регулярное скашивание и подкормка аммиачной селитрой стали следствием того, что доля ежи сборной достигла почти 30%. Лисохвост луговой доминировал потому, что по типу кущения – корневищный и на старовозрастном лугу он заглушал другие мятликовые виды.

В последующем году выявленная тенденция видового участия в травостое сохранилась. В той части поля, где вносилось удобрение в дозе N_{45}, при двухукосном режиме в ботаническом составе содержание клевера ползучего составило более 40%. Это объясняется тем, что данное растение хорошо размножается вегетативным путем, а умеренная доза аммиачной селитры позволяла ему конкурировать с представителями семейства мятликовых. В заключительном году исследований отмечалось снижение бобового компонента до 1,1-3,5%. Возможно, это связано с тем, что азот, внесенный в подкормку, способствовал развитию мятликовых, а клевер ползучий при этом угнетался. Характерно, что при этом явно доминировала ежа сборная, где ее численность достигала 43,8%.

Максимальный урожай сухой массы был отмечен при двухукосном режиме при внесении удобрения в дозе N_{130}, на пойменном лугу – 49,7, суходольном – 49 ц/га. Однако с повышением уровня минерального питания значительно снижалась окупаемость азота урожаем. В этой связи наиболее оптимальной дозой следует считать N_{45} при двухукосном использовании, где при урожае сена по классам лугов 34,5 и 42,1 ц/га зафиксирована наиболее высокая прибавка урожая от 1 кг азота – 43,8 и 47,3 кг сухой массы соответственно. При настоящем уровне минерального питания и двухукосном скашивании в среднем за годы исследования отмечен следующий ботанический состав травостоев по видам:

• на пойменном лугу: овсяница луговая – 8,8%, тимофеевка луговая – 34,5, лисохвост луговой – 17,1, прочее разнотравье – 39,6%;

• на суходольном лугу: овсяница луговая – 21%, тимофеевка луговая – 7,1, лисохвост луговой – 10,2, ежа сборная – 14, клевер ползучий – 24, прочее разнотравье – 23,7%. Такое сочетание компонентов в наших условиях можно считать оптимальным.

Биологический потенциал многолетних трав лугопастбищного фитоценоза позволяет получать урожай сухой массы 34,5-42,1 ц при двухрежимном скашивании и внесении удобрения из расчета N_{45}, где выявлена наиболее высокая прибавка урожая от 1 кг азота – 43,8-47,3 кг сухой массы. В травостое пойменного луга дозы азотного удобрения повышали удельный вес тимофеевки луговой и лисохвоста лугового (в отдельные годы до 70% и более), снижали в первые годы долю овсяницы луговой. В травостое суходольного луга доминировали лисохвост луговой и ежа сборная при повышенных дозах азотного удобрения.

Использованные источники

1. **Лазарев Н.Н.** Урожайность кормовых угодий в зависимости от состава высеянных травосмесей и удобрений / Н.Н. Лазарев. В.В. Кремин, Е.С. Виноградов // Изв. ТГСХА. – 2010. – Вып. 5. – С. 31-38.

2. **Панахид Г.Я.** Влияние удобрений на фиторазнообразие и урожайность долговременных луговых угодий в условиях Западной лесостепи Украины / Г.Я. Панахид, У.А. Котяш, М.Т Ярмолюк // Кормопризводство. – 2013. – № 5. – С. 24-25.

3. **Тюльдюков В.А.** Влияние удобрений и режима скашивания на долголетних сеяных злаковых травах / В.А Тюльдюков, Н.Н Лазарев, Т.В. Кулаковская, Н.П. Ларионова // Кормопроизводство. – 1997. – № 10. – С.6-8.

4. **Панферов Н.В.** Эффективность длительного внесения минеральных удобрений на пойменных пастбищах // Кормопроизводство. – 2008. – № 3. – С. 8-12.

5. **Сапегин Л.М.** Пойменные луга юго-востока БССР, их рациональное использование, улучшение и охрана. – Минск: Университетское, 1985. – 100 с.

6. **Конопля Н.Н.** О защите природных кормовых угодий от сорняков / Н.Н. Конопля, О.Н. Курдюкова, С.С Домбровская // Кормопроизводство. – 2013. – № 6. – С. 38-39.

THE IMPACT OF FERTILIZERS ON PHYTODIVERSITY AND PRODUCTIVITY OF GRASSLAND SWARDS YIELDS IN THE UPPER VOLGA REGION

A.V. Dichenskiy, *Doctor of Science in Agriculture, Dean of Faculty of Technology;*
N.V. Gritz, *Doctor of Science in Agriculture, Docent, Professor of the Department of Botany and Meadow Ecosystems, (Tver State Agricultural Academy)*

Summary. *The paper presents results of research on the effect of use of different doses of nitrogen fertilizer and modes of grass stands of floodplain and upland meadows on its phytodiversity and the value of the crop.*

Optimal botanical composition of perennial herbage was revealed: in conditions of double-mow use and fertilizer application in a dose of N_{45} crop of the dry weight of the flood meadow in the rate of 42.1 and of the upland in the rate of 34,5 quintals per hectare can be obtained at the highest payback of 1 kilo of nitrogen fertilizers.

Key word*: upland meadow, floodplain meadow, herbage, botanical composition, phytodiversity, fertilizer.*

УДК 636.2:631.3

НОВАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ФЕРМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОКА

И.К. Текучев*, д-р техн. наук, зав. лабораторией, e-mail: tekuchev_i_k@mail.ru*
(ФГБНУ ВНИИМЖ)

Аннотация. *Приведено описание создаваемой ВНИИМЖ новой техники для модернизации ферм по производству молока. Предлагается заменить кормораздатчик КТУ-10А на РКП-Ф-6 с вращающимся цилиндрическим бункером с групповым дозированием; для раздачи комбикормов завершить создание раздатчика РК-Ф-3 с цилиндрическим бункером с групповым дозированием. Транспортеры типов ТСН-2Б, ТСН-3Б, ТСН-160А заменить установками порционной уборки навоза УПУН-Ф-50. Предлагается устройство для уборки навоза из концов стойл и распределения подстилки; вместо стойлового оборудования ОСК-25А рекомендуется автопривязь, обеспечивающая корове возможность отдыхать лежа с головой над кормушкой ОСА-Ф-25. Вместо стационарных транспортеров типа ТВК-80А предлагается платформенный кормораздатчик вне кормушек конструкции ВНИИМЖ.*

Ключевые слова: *новая техника, модернизация, фермы по производству молока.*

Большая часть ферм в России построена в 1970-1980-тые годы. Самым распространенным типовым проектом была ферма на 400 коров привязного содержания.

Коровы размещались в двух помещениях по 200 голов в каждом. Такой коровник является модулем для строительства ферм на 200, 400, 600 и 800 коров привязного содержания.

За последние 40 лет в таких коровниках используются различные модификации скребковых навозоуборочных транспортеров ТСН-2Б, ТСН-3,0Б, ТСН-160А, установок для доения коров в ведра и молокопровод, раздатчиков кормов с одинаковой технологической схемой типов КТУ-10А и РММ-Ф-6. В таких коровниках нет эффективного оборудования для создания оптимальной среды обитания коров.

Повысить эффективность производства молока на таких фермах можно путем их технологической и технической модернизации. При этом усилия НИИ и КБ заводов необходимо направить не на модернизацию морально устаревшей существующей техники, а на создание принципиально новой более эффективной. Для уборки навоза ОАО «Слободской МЗ», ОАО «Ижагромаш» и другие заводы выпускают более надежные (по сравнению со скребковыми транспортерами) штанговые транспортеры.

С целью модернизации оборудования для доения коров выпускаются установки с размещением непосредственно в коровнике отделителей воздуха из молоковоздушной смеси. Такие установки проще в эксплуатации, но они не обеспечивают контроль процесса доения и автоматическое снятие доильных стаканов с вымени коров. Такими устройствами оснащаются молокопроводы мод. DemaTron 50T немецкой фирмы «GEA Farm Technologies».

Для раздачи измельченных стебельчатых кормов широко используются кормораздатчики типов КТУ-10А и РММ-6. Отечественные и зарубежные фирмы выпускают много моделей смесителей-раздатчиков полнорационных кормосмесей. Главный их недостаток – в бункерах большой емкости они не могут готовить разные кормосмеси для групп коров разной продуктивности.

Для ферм, использующих стационарные транспортеры для раздачи кормов, Слободской МЗ выпускает внутрикормушечные цепочно-ленточные раздатчики. Им присущи те же недостатки, что и транспортерам ТВК-80А. Первые порции корма поедаются коровами, стоящими ближе к месту загрузки, а стоящие в конце транспортера получают меньшую дозу кормов и снижают продуктивность. Требуется создание транспортеров, размещенных над кормушками.

С целью обеспечения эффективной модернизации технологического оборудования коровников с привязным содержанием животных ФГБНУ ВНИИМЖ выполнил ряд научных и экспериментальных работ. Для вытеснения с рынка морально устаревших ненадежных в работе, но до сих пор широко применяемых на фермах раздатчиков типов КТУ-10А и РММ-Ф-6 ВНИИМЖ разработал, изготовил и испытал экспериментальный образец раздатчика стебельчатых кормов РКП-Ф-6 (рис.1) [1].

Кормораздатчик содержит раму полуприцепа, бункер в виде цилиндрической емкости *1*, к стенке которой жестко присоединены скребки *2* и лопасти питателя *3*, другие концы которых жестко присоединены к центральному цилиндру *4*, соединенному с помощью вала *5* с гидровращателем *6*. Привод шнека *10* содержит кардан (не показан), конический редуктор *11* и цепную передачу *12*. Цилиндрическая часть бункера соединена с кольцом *13* и опирается на ролики *14*, установленные в опорном кольце *15* днища *8*. В днище выполнено отверстие *16*, через которое витки *9* шнека *10* размещаются в бункере.

За счет изменения частоты вращения бункера кормораздатчик способен выдавать групповые дозы кормов, по сравнению с известными раздатчиками стебельчатых кормов и кормосмесей имеет более простую технологическую схему – вращающийся бункер и шнек длиной примерно равной радиусу цилиндра бункера.

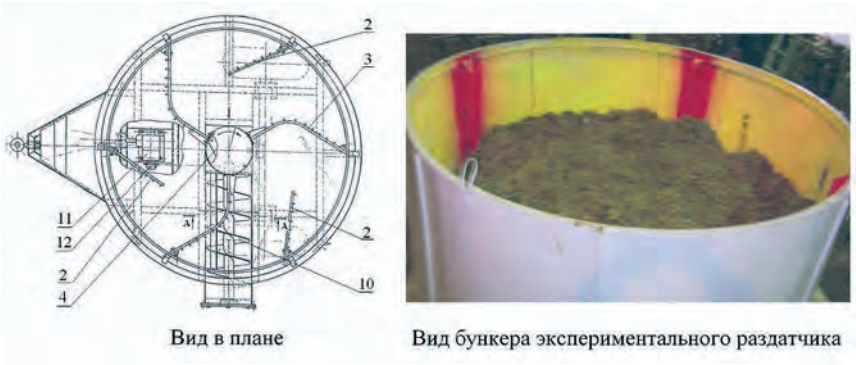


Рис. 1. Раздатчик стебельчатых кормов и кормосмесей

Для ферм, преимущественно с привязным содержанием коров, на которых операторы-дояры вручную с помощью тележек ТУ-300А раздают комбикорм, ВНИИМЖ предлагает завершить создание прицепного раздатчика комбикорма с групповым дозированием РК-Ф-3 (рис. 2) [2].

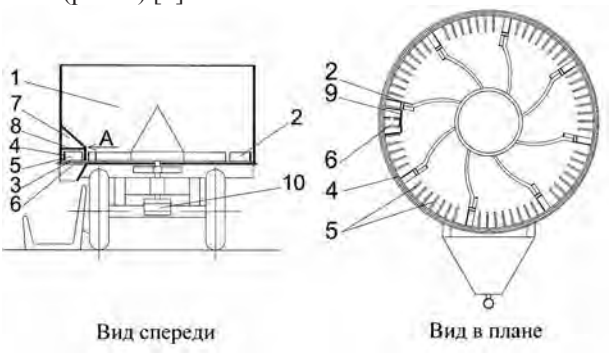


Рис. 2. Раздатчик комбикормов

Кормораздатчик содержит раму полуприцепа, бункер *1* в виде цилиндрической емкости, над дном которой установлен питатель *2* в виде лопастного колеса, к концам которого через промежуточную горизонтальную пластину *3* прикреплено кольцо *4* со скребками *5*. В днище бункера выполнено разгрузочное отверстие *6*. Привод в виде гидровращателя *10* с регулятором потока жидкости обеспечивает плавное изменение частоты вращения питателя в пределах требуемого диапазона изменения выдаваемых групповых доз корма.

ВНИИМЖ разработал, изготовил и испытал в экспериментальном канале установку порционной уборки навоза от 50 коров одного ряда УПУН-Ф-50 [3]. Установка состоит из каретки, соединенной стальными нержавеющими канатами Ø5 мм с двумя тяговыми лебедками, обеспечивающими ее возвратно-поступательное перемещение по навозному каналу. Размещенные на ней скребки захватывают порцию навоза и перемещают ее к поперечному шнеку. Масса двух установок в 4 раза меньше массы горизонтальной части транспортера ТСН-160А. В 2010 г. установка награждена золотой медалью ВВЦ.

Модернизация системы уборки навоза в коровнике на 200 голов состоит в замене двух транспортеров ТСН-160А четырьмя установками УПУН-Ф-50 с размещением в

торце или центре коровника поперечного и наклонного шнеков с прицепом ПСГ-7. Установки УПУН-Ф-50 и шнеки по заказу предприятия изготовит экспериментальное предприятие ВНИИМЖ. Прицеп ПСГ-7 изготавливают Бежецксельмаш и Слободской МЗ.

ВНИИМЖ разработал техническое решение устройства для уборки навоза из концов стойл и технологического прохода и распределения подстилки по концам стойл (рис. 3).

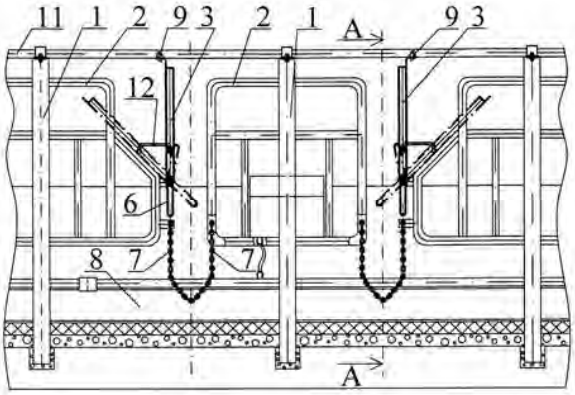


Рис. 3. Распределитель подстилки и уборщик навоза из концов стойл

Устройство содержит раму в виде каретки *1* с упорными роликами *2*, контактирующими со стенками навозного канала, и лыжами *3*, контактирующими с полом стойл и технологическим проходом, соединенной гибкими тяговыми органами *4* с двумя приводами *5* в виде тяговых лебедок с прибором дистанционного управления их работой МР324М. На одном торце каретки *1* закреплен распределитель подстилки в виде бункера *6* со штыревым барабаном *7* с приводом, выполненным в виде вала *8*, установленного в подшипниковом узле *9*, на одном конце вала разрешен штыревой барабан, на другом – диск *10* с втулкой *11* и прутками *12*, контактирующими со штырями *13*, установленными в вертикальной стенке навозного канала. На втором торце каретки установлены два скребка *14, 15*: один контактирует с полом стойл, другой – с технологическим проходом. Очень важно, что для перемещения каретки могут использоваться тяговые лебедки установки УПУН-Ф-50.

ВНИИМЖем разработана конструкция стойлового оборудования с автоматической фиксацией коровы, обеспечивающего ей возможность отдохнуть лежа головой над кормушкой, сокращена длина стойл до 1700 мм (рис. 4).

Стойловое оборудование имеет раму *1* с кормовой решеткой *2*, устройство, фиксирующее голову коровы над кормушкой в виде жесткого верхнего рычага *3* с осью *4* вращения его в вертикальной плоскости в кронштейне *5*, жесткого нижнего рычага *6* с возможностью его вращения в вертикальной плоскости относительно верхнего рычага и нижней части в виде гибкого элемента *7*, закрепленного вверху на кормовой решетке, а внизу – на стенке кормушки *8*, при этом фиксатор верхнего рычага выполнен в виде пластины *9* с косым срезом, вращающейся на оси *10*, закрепленной в продольной трубе *11*.

На фермах регионов с суровыми климатическими условиями (север Европейской части России, Сибирь и Дальний Восток) эксплуатируют стационарные транспортеры. ВНИИМЖ разработал и испытал на фрагменте устройство для раздачи корма, расположенное вне кормушек (рис. 5) [4].

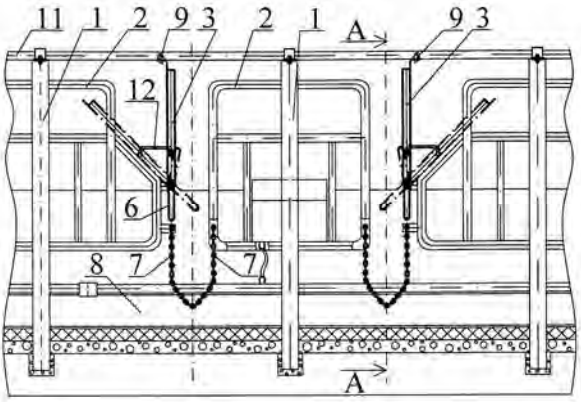


Рис. 4. Стойловое оборудование с автопривязью (вид со стороны стойла)

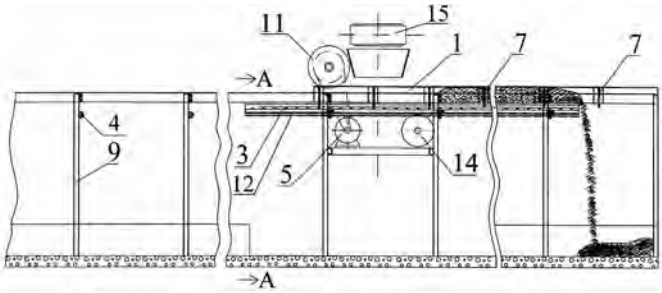


Рис. 5. Продольный разрез устройства в момент раздачи корма

Выполненные расчеты подтверждают тот факт, что одна и та же корова с максимальной суточной продуктивностью 40 кг молока на разных стадиях лактации потребляет 15,5-19,4 кг сенажа (разница в 1,3 раза), 13,6-24,1 кг силоса (разница в 1,44 раза), от 2,5-14 кг комбикорма (разница в 5,6 раз). Чтобы оптимально кормить коров таким рационом на ферме на 400 голов, необходимо формировать 8-16 групп. При этом смеситель-раздатчик должен готовить в своем бункере (независимо от его емкости) оптимальную кормосмесь только на одну группу. Выполнить данные требования все существующие модели смесителей-раздатчиков не могут. ВНИИМЖ предлагает конструкцию смесителя-раздатчика, который будет способен готовить групповые дозы на 25 коров из двух исходных компонентов – стебельчатого корма и комбикорма. Техническое решение такого агрегата – это ноу-хау ВНИИМЖ, находящееся на стадии патентной защиты.

Имеются большие финансовые трудности в завершении выполняемых ВНИИМЖ разработок с внедрением опытных образцов на фермах. ФАНО не финансирует в необходимых объемах разработку, изготовление и испытание новой техники на фермах России. Успешная реализация вышеперечисленных разработок возможна при финансировании их Минсельхозом России по контракту с ВНИИМЖ.

Использованные источники

1. Пат. РФ №2466535. Кормораздатчик/ Текучев И.К. Опубл. 20.11.2012. Бюл. №32.
2. Пат. РФ №2409026. Кормораздатчик/ Текучев И.К. Опубл. 20.01.2011. Бюл. №2.

3. Пат. РФ №2527793. Установка порционной уборки навоза/ Текучев И.К., Текучева М.С., Черновол Ю.Н. Опубл. 10.09.2014. Бюл. №25.

4. Пат. РФ №2524244 Устройство для раздачи корма/ Текучев И.К. Опубл. 27.07.2014. Бюл. №21.

NEW MACHINERY FOR MILK FARMS MODERNIZATION

***I.K. Tekuchev**, Dr. tech. sciences, laboratory chief (All-Russian research institute of mechanization of animal husbandry)*

***Summary**. The description of the created VNIIMJ new machinery for milk farms modernization is shown. It is proposed to replace the KTU-10A feeder on the RCP-f-6 with a dosing group rotating cylindrical hopper, for combined feed's distribution the RK-F-3distributor with a dosing group cylindrical hopper's creation to complete. The conveys of TSN-2L, TSN-3B, TSN-160A type it is necessary to replace at the UPUN-F-50 manure cleaning installation. The OCA-F-25device for manure cleaning from the stalls' ends and litter distribution, instead of OSK-25A stall equipment is proposed, the auto tie providing the opportunity for the cow to rest lying down with its head over feeder. Instead of TVK-80A type of stationary conveyors it is proposed a out- feeder platform feeder- distributor of VNIIMJ design.*

***Key words:** New machinery, modernization, farms of milk producing.*

УДК 619:619.99-08:636.294(571.56)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЕВОДСТВА И АССОЦИАТИВНЫЕ ИНВАЗИИ ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В ГОРНО-ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ЯКУТИИ

***Л.М. Коколова,** зав. лабораторией гельминтологии, д-р вет. наук, e-mail: kokolova_lm@mail.ru;*
***Л.Ю. Гаврильева,** мл. науч. сотр., канд. вет. наук; **И.И. Григорьев,** мл. науч. сотр. (ФГБНУ «Якутский НИИ сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова»)*

***Аннотация.** В Республике Саха (Якутия) оленеводством занимаются в 22 районах, включая г. Нерюнгри. Наибольшее поголовье оленей (свыше 15 тыс. гол.) содержится в хозяйствах горно-таежной зоны, которая является традиционным центром и регионом разведение домашних северных оленей.*

***Ключевые слова:** северные олени, горно-таежная зона, Якутия, хозяйство, условия, ассоциация, изучение, инвазия, гельминты.*

Результаты исследований показали, что большинство домашних северных оленей принадлежит частным хозяйственникам. В оленеводческих хозяйствах отрасли по республике насчитывается 190 бригад – это 2183 работника, из них 1602 оленевода и 581 чумработника. Сложные условия ведения хозяйств вызваны ростом цен на нефтепродукты, транспорт и продукты питания, проведение ветеринарных, зоотехнических мероприятий и др. Резко возросшие тарифы на авиатранспорт свели почти на нет использование авиации в оленеводстве. Авиатранспорт необходим из-за отдаленности и недоступности наземного транспорта оленьих стад, пастбищ, для организации надлежащего ветеринарного, медицинского, торгового и культурного обслуживания оленеводов, эффективной борьбы с хищниками и полноценной охраны оленьих пастбищ от стада диких северных оленей.

Немалая доля непроизводительного отхода оленей приходится на их массовый падеж от болезней из-за нехватки средств на ветеринарные работы. В последние годы из-за отсутствия средств хозяйства перестали выкупать племенных животных, про-

водить обмен хорами-производителями, что привело к родственному разведению, снижению продуктивности оленей, потере их продуктивно-племенных качеств. Практически во всех оленеводческих хозяйствах республики наблюдается структурный дисбаланс стада оленей: сокращается основное маточное поголовье (составляет менее 50%), которое дает приплод и не отвечает зоотехническим требованиям. Чтобы исправить это положение, с 2013 г. по итогам предыдущего года выдаются субсидии за прирост основного маточного поголовья с увеличением ставки в 2 раза, за одну голову живого прироста маточного поголовья выплачивается не менее 5 тыс. руб. [1]. На спад отрасли повлияли также социально-бытовые факторы, ухудшение условий жизни и быта оленеводов. За последние годы резко ухудшилось соотношение цен на товары первой необходимости и заработной платы оленеводов и чумработников.

В республике действует специальная программа по развитию оленеводства, согласно которой с 2012 по 2016 г. на развитие отрасли выделено 3,43 млрд руб., в том числе 2,37 млрд – из республиканского бюджета. Цели программы – адаптация отрасли к рыночным отношениям, техническое перевооружение, выход на товарное производство [2]. В 2012 г. на поддержку северного оленеводства из бюджета республики было предусмотрено более 313 млн руб., 80% этой суммы в виде субвенций передано муниципалитетам на содержание оленеводческих бригад и поддержку оленеводческого производства, в 2013 г. – 379 млн руб., в 2014 г. – 453 млн, 2015 г. – 352 млн руб. [4] на финансирование 13 видов субсидий и одной субвенции по переданным полномочиям. Наибольший объём (около 65%) занимает субсидия на создание условий труда для работников оленеводческих бригад. Увеличение расходов связано с повышением заработной платы оленеводов [3].

Субсидии на поддержку оленеводства выдаются по новой методике, разработанной Госкомитетом Якутии по делам Арктики, министерством сельского хозяйства и продовольственной политики республики совместно с учёными Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ЯНИИСХ) (см. таблицу) Число оленеводов в стадах сократили и считают из расчёта норматива не на 13 оленеводов, как должно быть, а на 8. Исследования проводились несколько лет. 13 штатных единиц были обоснованы трудами многих советских учёных, где всё было расписано поминутно, как и чем должен заниматься тот или иной оленевод. Для изменения методики необходимо несколько лет. Согласно рекомендациям Госкомитета по делам Арктики, в стадах уже вводят этот норматив.

Динамика численности оленей Республики Саха (Якутия), головы

Показатели	2001 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Поголовье оленей	156237	181673	190125	200825	194903	200280	194903	165270	156094

По данным управлений сельского хозяйства улусов, на 1 января 2016 г. в Республике Саха (Якутия) насчитывается 156094 оленей, или 94,4% к началу 2015 г. (165270 голов), или 90,4% к плану (172620 голов), в том числе по арктическим улусам – 109589 голов при плане 118410. Плановое задание по численности оленей за 2015 г. выполнили оленеводы Анабарского, Олекминского, Усть-Янского и Эвено-Бытантайского улусов. Снижение поголовья оленей по сравнению с началом 2015 г. допущено в Алданском (на 22,6%), Булунском (на 15,2%), Жиганском (на 28,3%) и Томпонском (на 22,6%) районах [4].

Видовой состав гельминтов домашних северных оленей изучался в оленеводческих хозяйствах горно-таежной зоны Якутии. Использовали общепринятые в гельминтологии методы. Проводилось неполное гельминтологическое вскрытие оленей старше трех лет, в результате установлено паразитирование 31 вида гельминтов: 1 вид трематод *Dicrocoelium lanceatum* (Stiles et Hassal, 1896); 4 вида цестод *Taenia hydatigena* (Pallas,

1766) – *larvae; Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) – *larvae; Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810, Blanchard, 1891); *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879, Blanchard, 1891) и 16 видов нематод *Elaphostrongylus panticola* (Lubimov, 1945); *Setaria altaica* (Rajewskaja, 1928); *Varestrongylus sagittatus* (Mueller,1891, Boev, 1951); *Dictyocaulus eckerti* (Skrjabin, 1931); *Trichocephalus ovis* (Abildgaard, 1795); *Trichocephalus skrjabini* (Baskakow, 1924); *Nematodirus oiratianus* (Rajewskaja, 1929); *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896, Railliet et Henry, 1909); *Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803, Railliet, 1898); *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809, Railliet et Henry, 1913); *Ascworthius sidemi* (Schulz, 1933); *Ascworthius gagarini* (Kostjaew, 1969); *Trichostrongylus axei* (Cobbold, 1879, Railliet et Henry, 1909); *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892); *Wehrdikmansia flexuosa* (Skrjabin, 1949); *Wehrdikmansia cervipedis* (Skrjabin, 1949).

Неполное гельминтологическое вскрытие 164 голов молодняка оленей до двухлетнего возраста и 58 оленей старше двух лет (30 сырец и 28 облаканов) показало нематодиреллез у 9,6 и 16,7%, мониезиоз – 4,3 и 16,5, диктиокаулез – 2,4 и 1,3, стронгилез – 6,5 и 5,8, трихоцефалез – 14,3 и 5,7, нематодироз – 3,2 и 4,7, эзофагостомоз – 9,4 и 5,8, остертагеоз– 10,9 и 25,5, трихостронгилез – 5,6 и 16,2, котилофороноз, парамфитоматоз – 27,7 и 54,9, цистицеркозы паренхиматозный, тарандный – 1,3 и 5,1% соответственно. Мониезиоз оленей, отмеченый у 1,2% молодняка, у взрослого поголовья обнаружен не был. У молодняка не были зарегистрированы случаи эхинококкоза, у взрослых оленей эхинококкоз отмечен у 0,5%.

Из 31 обнаруженного вида паразитов 10 видов – биогельминты, 11 – геогельминты. Полученные результаты вскрытий животных показатели: больший процент зараженности животных отмечается при цистицеркозах – до 32,6%, наименьший – при мониезиозе – 0,5-0,7%.

В основном гельминты паразитируют в желудочно-кишечном тракте, паренхиматозных органах, мышцах, подкожной клетчатке [5]. По локализации отдельных видов паразитов были выявлены следующие закономерности: цистицеркозные пузыри в 81,2% случаев регистрировали на паренхиматозных органах, мышцах сердца – в 18,8% при интенсивности до девяти и до двух экземпляров соответственно. Локализация и скопление остертагий в большей степени отмечали в сычуге – 77,7%, реже в книжке и 12-перстной кишке – 22,3%. Трихоцефалы обнаружены в слепой кишке – 57,5% и в ободочной – 42,5, нематодиреллы составили 21,7%, личинки подкожных оводов локализовались в подкожной клетчатке спины и холки – 89,7% при интенсивности инвазии 56-108 экз., личинки носоглоточных оводов – 46,5% при интенсивности инвазии 32-58 экз., личинки лингватул – в носовой пазухе (10,3%, 2 – 6 экз.).

В естественных условиях паразитарные болезни протекают в ассоциациях. Ассоциативные инвазии оленей представляют большой интерес. Познания специфики ассоциаций позволяют правильно организовать лечебно-профилактические мероприятия по борьбе с паразитарными болезнями домашних северных оленей.

При гельминтологических исследованиях в основном отмечали смешанную инвазию двумя-пятью и более видами гельминтов на одного животного и только небольшой процент составили случаи моно-, диинвазии.

При вскрытии 109 оленей разного возраста регистрировали 31 ассоциацию инвазий [7, 8], чаще всего было отмечено паразитирование личинок носоглоточных и подкожных оводов – 100%, котолидоны составили до 26,6, парамфистомы – 10, дикроцелии – 0,9, цистицерки (3 вида) от 10 – до 65, цисты эхинококка – 10, нематоды: трихостронгилы – 5,5%, трихоцефалы – 2,8, остертагии –14,7, нематодирусы– 1,8, нематодиреллы – 3,3, мезостоциркусы и диктиокаулы –14,7, дикроцелий–3,9 и остертагий – 5,1% – встречаются в ассоциации, остальные – в единичных случаях (0,6-3,3%).

Из 30 исследованных оленей ассоциации установлена зараженность одновременно несколькими видами паразитами девятью видами инвазий: *Cephenomyia trompe; Cotylophoron skrjabini* (Mizkewitsch, 1958); *Cysticercus tarandi (T. tarandu (larva)* (Monies, 1879); *Cysticercus parenchimatosa (T. parenchimatosa (larva)* (Puschmenkov, 1945); *Oedemagena tarandu III ст.; Dictyocaulus eckerti (Skrjabin, 1931); Trichocephalus skrjabini* (Baskakow, 1924); *Nematodirus oiratianus* (Rajewskaja, 1929); *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896); 8 видами: *Cephenomyia trompe; Cysticercus parenchimatosa (T. parenchimatosa (larva)* (Puschmenkov, 1945); *Dictyocaulus eckerti* (Skrjabin, 1931); *Trichocephalus skrjabini* (Baskakow, 1924); *Nematodirus oiratianus* (Rajewskaja, 1929); *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896); *Ostertagia (G) arctica* (Mizkewitsch, 1929); пятью видами: *Cephenomyia trompe; Cotylophoron skrjabini* (Mizkewitsch, 1958); *Cysticercus tarandi (T. tarandu (larva)* (Monies, 1879); *Cysticercus parenchimatosa (T. parenchimatosa (larva)* (Puschmenkov, 1945); *Oedemagena tarandu III ст.;* тремя видами – *Cephenomyia trompe; Cotylophoron skrjabini* (Mizkewitsch, 1958); *Oedemagena tarandu III ст.*

Отсутствие надлежащих условий труда и быта, низкая заработная плата – причы оттока кадров из отрасли. Сложная транспортная схема, огромные расстояния сдерживают развитие производства. В оленеводческих бригадах необходимо обеспечить условия жизни оленеводов с семьями, на зимних пастбищах возобновить организацию мобильных поселений с элементами благоустройства, постоянным обеспечением электроэнергией, теле-, радиосистемами. Следующим направление в работе является регулирование численности волков, которые ежегодно уничтожают большое количество животных, разгоняют стада, вызывая потери оленей, осложняют труд оленеводов по выпасу и окарауливанию стад, вынуждая увеличивать состав бригад, значительно повышая затраты труда. Из-за опасности нападения хищников пастухи вынуждены выпасать оленей более скученно, что приводит к выбиванию оленьих пастбищ.

Выявлен видовой состав гельминтофауны домашних северных оленей в хозяйствах горно-таежной зоны Якутии, определены наиболее часто встречаемые их ассоциации.

Разработаны и предложены методические положения – «Методика применение альбена при паразитарных болезнях северных оленей». Разработана комплексная система лечебно-профилактических мероприятий при ассоциативных инвазиях домашних северных оленей с учетом биологических особенностей хозяина и паразитов горно-таежной зоны Якутии с применением высокоэффективных антгельминтных препаратов в сочетании с минеральными и биологически активными компонентами.

При своевременной и качественной диагностике и лечении ассоциативных инвазий с учетом индивидуального подхода: выбора лекарственных препаратов, правильной дозы, подбора способа лечения можно достичь высокой клинической и эпидемиологической эффективности, что важно в общем комплексе оздоровления домашних северных оленей от ассоциативных инвазий.

Использованные источники

1. **Азарова Л.В.** Современное состояние оленеводства в Якутии // Молодой ученый. –2013. – № 5. – С. 831-833.

2. Государственная целевая программа «Социально-экономическое развитие села Республики Саха (Якутия) на 2012-2016 годы» // Домашнее оленеводство Республики Саха (Якутия). – 2010.

3. Материалы круглого стола, посвященного практическому опыту развития северного оленеводства в Якутии. «Развитие оленеводства – вопрос сохранения этноса». Официальный сайт партии «Единая Россия», 2012.

4. Статистический сборник «Сельское хозяйство РС (Я) за 2012-2015 годы».

5. **Коколова Л.М.** Эпизоотология ларвальных тениидозов северных оленей Якутии и меры борьбы с ними: дис. … канд. вет. наук. – М., 1995. – 100 с.

6. **Коколова Л.М., Григорьев И.И., Румянцева Т.Д.** Ассоциативная инвазия домашних оленей в Якутии // Educatio. – 2015. – № 9 (16)-3. – С. 28-29.

7. **Коколова Л.М., Григорьев И.И., Румянцева Т.Д.** Гельминты и гельминтозы домашних северных оленей в горно-таежной зоне Якутии : сб. матер. 10-й Междунар. науч.-практ. конф. (27 сентября 2015 г.). – Махачкала: изд-во ООО «Апробация», 2015. – С. 137-139.

8. **Коколова Л.М., Григорьев И.И.** Паразитарные болезни северных оленей в Якутии // Новая наука: от идеи к результату. – 2015. – № 4. – С. 13-16.

CURRENT STATE OF NORTHERN REINDEER BREEDING AND ASSOCIATIVE INVASIONS OF DOMESTIC REINDEERS IN THE MOUNTAIN AND TAIGA ZONE OF YAKUTIA

L.M. Kokolova, *head of the laboratory of a gelmintologiya, doctor of a veterinarna of sciences;* ***L.Yu. Gavrilyeva,*** *junior researcher, candidate of veterinary sciences;*
I.I. Grigoriev, *junior researcher,*
(FGBNU «The Yakut scientific research institute of agriculture of M. G. Safronov»)

Summary*. Currently, in the Republic of Sakha (Yakutia) are engaged in reindeer herding in 22 regions of the country, including the city of Neryungri. The highest number of deer (more than 15 thousand heads) is contained in the mountain taiga zone of farms, so the mountain-taiga zone is the traditional center and the region breeding domesticated reindeer.*

Key words*: reindeers, mountain and taiga zone, in Yakutia, economy, conditions, association, studying, invasion, the helminthes.*

УДК 631.347

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УДОБРИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

А.Н. Басаревский*, зав. лабораторией, канд. техн. наук (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»), e-mail: labmkr@yandex.ru*

Аннотация*. В статье актуализированы вопросы применения удобрительного орошения. Показано, что одним из основных требований к процессу удобрительного орошения является точная стабильная дозированная подача вносимого удобрения. Приведены основные результаты испытаний оборудования для гидроподкормки к дождевальным установкам ОГД-50, описания конструкции и рабочего процесса оборудования.*

Ключевые слова*: удобрительное орошение, некорневые подкормки, оборудование, гидроподкормка, дозирование.*

В нестабильных погодных условиях одним из перспективных направлений повышения продуктивности в растениеводстве становится технология искусственного орошения почвы, которая позволит создать зоны гарантированного производства кормовых, овощных и других сельскохозяйственных культур, увеличить количество продукции с единицы площади, снизить ее себестоимость и повысить качество. Особое внимание следует уделить удобрительному орошению, высокая эффективность которого доказана наукой и практикой.

В настоящее время в почву вносится 6,2-6,4 т/га органических удобрений, что составляет 43% к уровню их использования до 1992 г., когда вносилось до 14,4 т/га. Основная часть используемых в сельском хозяйстве республики удобрений приходится на минеральные. Негативные последствия от нерационального их применения давно известны: создаются предпосылки для вымывания азота за пределы корнеобитаемого слоя почвы и в грунтовые воды, повышается содержание нитратов в продукции, снижаются качество и сохранность продукции при хранении и др. [1].

В последние годы в США и странах Евросоюза широкое распространение приобретает органическая (биологическая, альтернативная, экологическая, биодинамическая и др.) система земледелия. Она предполагает многоотраслевую систему производства, которая исключает частичное или полное использование минеральных удобрений и других химических средств, а сохранение плодородия почвы обеспечивается за счет органических и микробиологических ресурсов. В этом плане значительное внимание уделяется некорневым подкормкам (удобрительному орошению), как наиболее эффективным, поскольку ряд исследований показывает, что листья растений усваивают питательные вещества даже быстрее, чем корневая система [2].

Технология внесения удобрений совместно с поливом находит широкое применение в круговых, фронтальных, а также мобильных барабанно-шланговых оросительных установках. У всех оросительных систем основным узлом, обеспечивающим дозированную подачу микроудобрений в поток поливной воды, являются дозирующие устройства. Конструкции используемых дозирующих устройств весьма разнообразны. Однако не все из них способны обеспечить необходимую точность дозирования.

«Проблемным местом» некорневой подкормки является техническая сторона вопроса. Главное в удобрительном орошении – точная стабильная дозированная подача вносимого удобрения. Практика показывает, что гидроподкормка «на глазок» не дает нужных результатов. Применение примитивных устройств (в виде емкости для удобрений, транспортирующего и перемешивающего механизмов, дозатора или дроссельного рабочего органа) и подача раствора с удобрениями в неопределенной концентрации могут не только не дать эффекта, но в случае высокой концентрации удобрений привести к негативным последствиям.

Качество применяемых удобрений значительно повысилось. Разработаны комплексные полностью растворимые удобрения, экологически безопасные биопрепараты и др. Известно также об эффективности использования с поливной водой легкорастворимых солей микроэлементов (Cu, Zn, Mo, Mn и др.) [3]. Все это дает возможность разработать оборудование для гидроподкормки нового поколения.

В мировой практике накоплен значительный опыт по исследованию, разработке, производству и эксплуатации оросительной техники. При этом разработка теории удобрительного орошения и средств его механизации не закончена и постоянно совершенствуется. Особенно это касается вопросов, связанных с созданием методов гидравлического расчета параметров оборудования дождевальных устройств, оптимизации их параметров исходя из основного условия – обеспечения заданных допустимых колебаний концентраций удобрительных веществ и показателей качества искусственного дождя.

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» на основе исследований гидравлических процессов, происходящих в водопроводящей системе дождевальной установки, проточной части дозирующего устройства и формируемых потоках, установлены зависимости между начальными параметрами дозирования и показателями дождя, с одной стороны, и конструктивно-технологическими параметрами – с другой. Это позволило разработать опытный образец оборудования для гид-

роподкормки ОГД-50 нового поколения, которое обеспечивает реализацию качественного удобрительного орошения, отвечающего требованиям агротехники (рис. 1), который из грузового прицепа *1*, на котором установлены емкости для маточного раствора *2*, дозирующего устройства *3*, системы трубопроводов *4*, вентилей *5*, манометров *6*, расходомера *7*. Главной составной частью оборудования является дозирующее устройство, включающее в себя гидравлическую помпу и дозирующий поршень. Работа дозирующего устройства происходит следующим образом: под действием напора воды в подводящем трубопроводе гидравлическая помпа приводится в движение, всасывает заданный объем удобрений (биопрепаратов) из емкости для маточного раствора и вводит его (объем) посредством дозирующего поршня в поливную воду в водопроводящей системе. Получаемая смесь подается в выходной трубопровод и далее в дождевальный аппарат.

Рис. 1. Оборудование для гидроподкормки ОГД-50 к дождевальным установкам

Техническая характеристика

Тип	полуприцепной
Объем емкости для рабочего раствора, л	500
Масса оборудования, кг	850
Производительность дозирующего устройства, $м^3/ч$	0,08-0,8
Соотношение объема расхода рабочего раствора к объему расхода поливной воды, %	0,2-2
Неравномерность подачи рабочего раствора в напорный трубопровод, %	3
Габаритные размеры, мм	4000×1800×2500

Государственные приемочные испытания оборудования для гидроподкормки проводились в УНП «Опытные поля» Тушково-1 Могилевской области (рис. 2). За период испытаний общая наработка составила 114 ч, отказы не зафиксированы. При оценке надежности получены следующие показатели: ежесменное оперативное время технического обслуживания – 0,16 ч, удельная суммарная оперативная трудоемкость технических обслуживаний – 0,02 чел.-ч/ч (по ТЗ – не более 0,03), коэффициент готовности – 1,0 (по ТЗ – не менее 0,98) [4]. Приведенные данные показывают высокую

степень надежности выполнения технологического процесса дозированного ввода микроудобрений в поток поливной воды.

Несомненными преимуществами разработанного оборудования для гидроподкормки являются точное стабильное соблюдение заданного диапазона дозировки удобрений (биопрепарата) в течение всего цикла орошения, автоматическая регулировка пропорциональности объема ввода удобрений в зависимости от изменения расхода поливной воды, его независимость от дополнительных источников энергии, универсальность – возможность установки как на мобильные барабанно-шланговые установки, так и на широкозахватную позиционную дождевальную технику.

Рис. 2. Оборудование для гидроподкормки ОГД-50 с дождевальной установкой Rainstar T 61 при проведении испытаний

В ряде случаев применение оборудования для гидроподкормки ОГД-50 позволит заменить работу недешевого самоходного или прицепного опрыскивателя. Наряду с этим возможно использование оборудования в технологиях органического земледелия для производства экологически чистой продукции. Использование разработанного оборудования для гидроподкормки значительно расширит функциональность отечественной оросительной техники, повысит ее эффективность и конкурентоспособность.

Использованные источники

1. **Васильев М.В.** Некорневые подкормки – экологичный и экономичный прием повышения продуктивности посевов сельскохозяйственных культур / М.В. Васильев, П.А. Суханов, А.А. Комаров и др. // Экологические аспекты производства продукции растениеводства; энергообеспечение и информационные технологии в сельском хозяйстве: матер. Междунар. агроэкологического форума, Санкт-Петербург-Пушкин, 21-23 мая 2013 г.: в 3 т. / ГНУ СЗНИИМЭСХ. – СПб, 2013. – Т. 2 – С. 61-66.

2. **Ратников А.Н.** Эффективность комплексных удобрений нового поколения на территориях, подверженных техногенному воздействию / А.Н. Ратников, Н.И. Санжарова, Р.М. Алексахин и др. // Проблемы техногенного воздействия на сферу агропромышленного производства: теория и практика: сб. тр. совещания 8 июня 2010 г. – Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2011. – С. 106-115.

3. Рекомендации по использованию микроудобрений в земледелии Белоруссии, Литвы, Латвии, Эстонии. – Минск: БелНИИНТИ, 1987. – 28 с.

4. Протокол № 137 Б 1/1-2014 ИЦ приемочных испытаний оборудования для гидроподкормки ОГД-50 / ГУ «Белорусская МИС». – Привольный, 2014. – 30 с.

EQUIPMENT FOR FERTIGATION

***A.N. Basareuski**, head of the laboratory, Candidate of Technical Sciences,*
(RUP «NPTs NAN of Belarus on Mechanization of Agriculture»)

***Summary.** The article questions updated application fertilizing oro-solution. It is shown that one of the main requirements to the process of fertigation is the exact dosage stable supply of fertilizer. The main results of the test equipment for foliar application to the sprinkler OGD-50. A description of the structure and the working process equipment.*

***Key words:** fertigation, foliar feeding, equipment, hydraulic feeding, dosing.*

УДК 636.084.523

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЗАЩИЩЕННОГО ЖИРА

***Е.В. Здоровьева**, канд. биол. наук, доц. кафедры «Биология животных и ветеринария», e-mail: lenochka_z87@mail.ru; **Г.И. Боряев**, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Биология животных и ветеринария»*
(ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА), e-mail: boruev@yandex.ru

***Аннотация**. Представлены показатели продуктивности и биохимические параметры крови молочных коров, в рацион которых включали кормовую добавку на основе защищенного жира и селенопирана. Установлены повышение среднесуточных удоев и улучшение обменных процессов в организме животных.*

***Ключевые слова**: молочные коровы, защищенный жир, продуктивность.*

Развитие агропромышленного сектора в последнее время позволило усилить экономическую позицию сельских районов. Россия обладает огромными возможностями в этой сфере, реализует много программ по развитию животноводства [1, 2].

Целью исследований явился поиск эффективного способа улучшения энергопротеинового питания высокопродуктивных молочных коров на основе защищенного жира, произведенного из отечественного сырья. Для апробации разработанной высокоэнергетической кормовой добавки был проведен эксперимент на молочных коровах МТФ ООО «Красная горка» Пензенской области.

Для оценки эффективности влияния высокоэнергетической кормовой добавки на основе защищенного жира и селенопирана на организм высокопродуктивных молочных коров были сформированы три группы дойных животных голштинофризской породы по 20 голов в каждой. Коровы контрольной группы получали основной рацион, коровы I опытной группы вместе с основным рационом получали 500 г высокоэнергетической кормовой добавки на основе защищенного жира и селенопирана на одну голову в сутки, коровам II опытной группы в основной рацион включали 500 г кормовой добавки DryFat (производство Малайзия) на одну голову в сутки. Продолжительность эксперимента составила 30 суток.

В ходе эксперимента проводили контрольный удой, отбор средних проб молока для анализа, взятие крови из яремной вены экспериментальных животных. Биохимические исследования крови выполняли энзиматическим колориметрическим методом с использованием спектрофотометра СФ 46. Проведенные исследования физиолого-биохимического статуса молочных коров показывают, что параметры белково-углеводного и липидного обменов животных находятся в пределах физиологической нормы (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические параметры крови коров

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, ммоль/л	75,84 ± 2,98	69,27 ± 4,41	70,56 ± 1,95
Альбумин, ммоль/л	51,54 ± 4,43	45,93 ± 3,58	40,93 ± 4,58
Мочевина, ммоль/л	9,45 ± 0,836	7,29 ± 0,769	10,2 ± 0,736
Общий холестерин, ммоль/л	4,61 ± 0,145	4,39 ± 0,111	4,95 ± 0,29
ЛПВП, ммоль/л	2,44 ± 0,071	2,69 ± 0,129	2,68 ± 0,102
ТГ, ммоль/л	0,916 ± 0,069	0,983 ± 0,129	0,894 ± 0,07

Концентрация общего холестерина в сыворотке крови находится на уровне 4,279-4,925 ммоль/л. Наименьший уровень общего холестерина отмечается у животных, получавших высокоэнергетическую кормовую добавку на основе защищенного жира и селенопирана. Результаты биохимических исследований свидетельствуют о том, что уровень общего белка находится в пределах референтных значений. Концентрация альбумина в сыворотке крови животных всех групп несколько выше нормального значения, однако уровень альбумина и в I и II опытных группах ниже по сравнению с контрольными значениями.

Уровень мочевины у животных как в контрольной, так и опытных группах превышает значения нормы, но у коров, получавших кормовую добавку на основе защищенного жира и селенопирана, отмечена наименьшая концентрация этого показателя. Положительный эффект применения кормовой добавки объясняется сдвигом энергопротеинового соотношения в сторону оптимальных значений как следствие нормализации липидно-белкового обмена в организме высокопродуктивных молочных коров.

Оценка качества молока показала, что содержание жира в молоке животных контрольной группы составляет 4,14%, в молоке коров I опытной группы – 4,01% (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели молока

Группа	Жир,%	СОМО,%	Белок,%	Плотность, °А
Контроль	4,14 ± 0,085	8,39 ± 0,058	2,74 ± 0,024	28,2 ± 0,255
I опытная	4,01 ± 0,177	8,29 ± 0,068	2,75 ± 0,025	28,3 ± 0,261
II опытная	3,69 ± 0,067	8,36 ± 0,129	2,77 ± 0,048	28,5 ± 0,534

Уровень жира в молоке животных II опытной группы на 11% ниже, чем в молоке животных контрольной группы, и на 8% – относительно I опытной группы (табл. 3).

Таблица 3

Показатели среднесуточного удоя экспериментальных животных в начале эксперимента

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Удой	19,2 ± 1,32	17,6 ± 0,846	19,0 ± 0,856
Удой в пересчете на базисную жирность (3,4%)	22,5 ± 1,56	20,7 ± 1,43	22,4 ± 1,51

По данным табл. 3 можно сделать вывод: в начале эксперимента в контрольной группе и во II опытной группе удой коров составил 19,2 и 19 л соответственно. Результаты контрольной дойки в начале эксперимента в I опытной группе свидетельствуют о том, что удой коров в этой группе составил 17,6 л, что соответственно на 8,3 и

7,4% ниже по сравнению с аналогичным показателем в контрольной и II опытной группах (табл. 4).

Таблица 4

Показатели среднесуточного удоя экспериментальных животных в конце эксперимента

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Удой	19,3 ± 1,30	21,7 ± 0,966	23,6 ± 1,26
Удой в пересчете на базисную жирность (3,4%)	23,5 ± 1,77	25,6 ± 1,64	24,5 ± 1,81

В результате проведенных научных исследований установлено, что в конце эксперимента по результатам контрольной дойки наибольший удой в пересчете на базисную жирность отмечен в I опытной группе у коров, в рацион которых включали кормовую добавку на основе защищенного жира и селенопирана – 25,6 л, что на 8,9% выше по сравнению с показателем контрольной группы и на 4,5% – по сравнению с группой коров, получавших импортную кормовую добавку.

Необходимо обратить внимание, что в контрольной группе у животных в конце эксперимента удой повысился на 1 л, в то время как у коров, получавших кормовую добавку на основе защищенного жира и селенопирана, среднесуточный удой повысился на 4,9 л, а в группе животных, получавших импортную добавку, – на 2,1л.

Использование кормовой добавки на основе защищенного жира и селенопирана в кормлении высокопродуктивных молочных коров позволило повысить среднесуточный удой на 8,9% относительно контрольной группы и на 4,5% по сравнению с группой животных, получавших импортный аналог.

Экспериментальные данные указывают, что разработанная высокоэнергетическая кормовая добавка на основе защищенного жира и селенопирана более эффективна по сравнению с импортным аналогом. Внедрение кормовой добавки в технологию кормления коров позволит снизить себестоимость производства молока на 8 %.

Использованные источники

1. **Ермакова Е.Е.** Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности РФ / Е. Е. Ермакова, Ш. А. Атабаева // Молодой ученый. – 2014. – № 7. – С. 338-340.

2. **Романенко Л.В.** Оптимизация кормления высокопродуктивных голштинизированных коров черно-пестрой породы: автореф. дис. … канд. с.-х. наук. – Великий Новгород, 2009. – 26 с.

3. **Naik P.K.** Bypass fat in dairy ration // Animal nutrition and feed technology. – 2013. – № 13. – P.147-163.

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STATUS OF DAIRY COWS WHEN INTRODUCING PROTECTED FAT INTRO THE DIET

***E.V. Zdoroveva**, associate Professor of the Department «Biology of animals and veterinary medicine», candidate. Biol. Sciences; **G.I. Boriayev**, head. the Department of «Biology of animals and veterinary», Dr. Biol. Sciences, Professor (Penza state agricultural academy)*

***Abstract.** The article presents indicators of productivity and biochemical blood parameters of dairy cows, their diet included food additive on the basis of protected fat and selenopyran. The increase of average daily milk yield and the improvement of metabolic processes in the animal organism was stated.*

***Key words:** dairy cows protected fat, productivity.*

УДК 636.22/.28.034:330.131.5

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

***Л.В. Казанцева**, доц., канд. экон. наук, e-mail: ecoagro@yandex.ru*
(ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет)

***Аннотация**. В современных условиях развития аграрного сектора экономики страны единственным реальным условием динамичного развития агропромышленного комплекса является переход его на инновационную модель развития. Развитие молочного подкомплекса тесно связано с применением экономико-энергетической модели его функционирования.*

***Ключевые слова**: государственная программа развития сельского хозяйства, продовольственная безопасность, экономико-энергетическая модель, энергетическая эффективность, энергозатраты.*

Разработка новых методов повышения эффективности молочного скотоводства тесно связана с внедрением энергосберегающих технологий. Основной целью Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [1] является обеспечение продовольственной независимости России.

Цель исследования – рассмотрение методики энергетического подхода к анализу и оценки повышения экономической эффективности функционирования молочного скотоводства. Наращивать любое производство возможно двумя путями: увеличением затрат факторов производства либо улучшением технологии. Главный обобщающий показатель – рентабельность, по которому определяется эффективность, по сути отражает идею В.В. Леонтьева, предложившего в свое время оценивать балансы «затраты-производство» в энергетических единицах. К сожалению, это пока не нашло широкого распространения на практике [2]. Для совершенствования технологии необходима новая научная информация. Развитие энергетической теории процесса любого производства имеет большую перспективу, так как энергия является мерой движения и взаимодействия всех видов материи [3]. Методика определения эффективности производства молока основана на ресурсно-энергетической оценке эффективности, измеряемой в тепловых энергетических единицах. Успешное решение этой проблемы предполагает решение следующих задач:

• изучение теоретических аспектов проблемы снижения энергетической составляющей эффективности молочного скотоводства, связанной с использованием собственных ресурсов предприятия (труд, генетический потенциал животных);

• разработку методики энергоэкономической оценки эффективности производства молока;

• обоснование путей повышения устойчивости и эффективности молочного скотоводства.

Метод энергетической оценки производства сельскохозяйственной продукции дает возможность количественно определять совокупные затраты в единых энергетических единицах, сравнивать энергозатраты по элементам технологии, оценивать различные технологии производства кормов. Использование первоклассных грубых кормов позволяет сократить их расход до 1,15-1,25 ЭКЕ на 1 ц молока. При увеличении доли грубых (сена) и сочных кормов до 50% годовой удой повышается на 8,5-12 ц, а их расход снижается до 1,2 ЭКЕ на 1 ц молока [4]. Поэтому основными направлениями экономии ресурсов и снижения себестоимости в молочном скотоводстве являются уровень и полноценность кормления животных, заготовка высококачественных, менее энергоемких и дешевых кормов, рациональное их использование. В сельском хозяйстве осно-

ву производства составляют природные факторы. Поскольку все процессы в природе и обществе являются энергетическими, энергетический подход к решению задачи является наиболее обоснованным. Согласно первому закону термодинамики, энергия может переходить из одного вида в другой, но она не исчезает и не возникает из ничего. Специфика сельскохозяйственного производства заключается в превращении кинетической энергии солнечного света в потенциальную энергию продукции [5]. В общем виде образование органического вещества можно выразить реакцией:

$$6H_2O + 6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 - 2814, кДж \quad (1)$$

Эта реакция осуществляется на свету; она сильно эндотермична, так как на получение одной молекулы углеводов затрачивается 2814 кДж энергии в виде тепла. Согласно второму закону термодинамики, совершение работы, превращение одного вида энергии в другой сопровождаются рассеиванием некоторой части энергии в виде недоступной для использования тепловой энергии. Поэтому эффективность самопроизвольного превращения энергии солнечного света в энергию органического вещества растений всегда меньше 100%. Обычно КПД фотосинтеза в полевых условиях не превышает 1,5-2%. Растения содержат различное количество питательных веществ (жиров, белков и углеводов) и различаются по энергосодержанию. Да и энергетическая ценность питательных веществ не одинакова. Так, энергосодержание жиров составляет 5,5-9,3, белков – 4, углеводов – 3,7 ккал/г [6]. Эффективность производства молока, определенная по энергетической оценке, во многом зависит от учитываемых методов, способов и факторов. Для расчета энерго-экономических показателей разработана структурно-логическая модель энергетической оценки эффективности молочного скотоводства (см. рисунок).

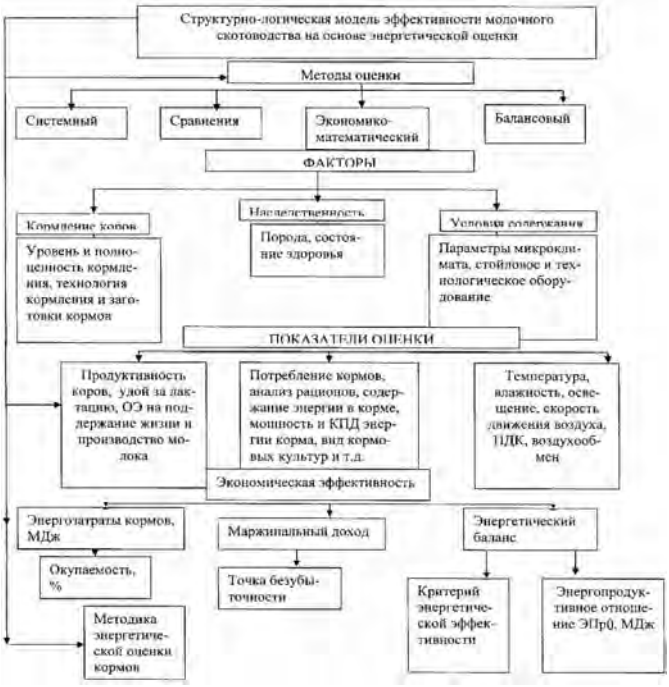


Схема структурно-логической модели по повышению эффективности молочного скотоводства на основе энергетической оценки

В качестве основного метода исследования использован энергетический подход, где анализ и оценка эффективности функционирования биологических факторов молочного скотоводства рассматривается как система. Выбор этого метода обусловлен следующими положениями. Во-первых, энергетическая характеристика позволяет измерить и увязать в единый производственно-энергетический блок разнородные факторы молочного скотоводства. Во-вторых, проблема снижения энергозатрат имеет ведущий характер. Взгляд на производство, как на единый энергетический блок, позволяет добиться повышения его энергетической эффективности и снижения непроизводительных затрат энергии.

Методика системы энергетических показателей отражает энергетическую оценку корма. Поскольку в кормах и рационах кормления животных, в России и за рубежом принято измерять энергию кормов в МДж, то за основу взята данная единица обменной энергии. При этом остальные виды энергии, затраченные на производство молока, переведены по соответствующим формулам в МДж обменной энергии. Целью аналитических исследований является расчет количества затраченной энергии на единицу полученной продукции (в пересчете на обменную энергию в МДж).

$$ЭПрО = \frac{\sum_{i=1}^{n} ЭЗ_i}{П_ц}, \qquad (2)$$

где $ЭЗ_i$ – энергозатраты *i*-го вида ресурса (для кормовых ресурсов по ОЭ), МДж;

n – количество ресурсов;

i – вид ресурса (i =1, 2, .., *n*) производства молока;

$П_ц$ – валовая продукция молока, кг, ц.

Для энергетической оценки эффективности производства молока предлагаем применять разработанный нами показатель ЭПрО (энерго-продуктивное отношение), выраженный в МДж /кг по обменной энергии. Эффективнее использовать энергетические показатели, а не денежные, так как стоимостные показатели изменяются из-за несовершенной системы ценообразования. Применение методики экономико-энергетической оценки производства молока с использованием энерго-продуктивного отношения (ЭПрО) и коэффициента качества кормов позволяет добиться экономии затрат энергии на 25-30%.

Использованные источники

1. Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: www.mcx.ru (дата обращения 02.04.2016).

2. **Палецков Е.Н.** Спектр энергии - основа неравновесного состояния энергии и процессов сельскохозяйственного производства // Тез. докл. на XV науч.-техн. конф. – Челябинск, 2001. – С. 25-27.

3. **Трейси М**. Сельское хозяйство и продовольствие в экономике развитых стран : справочник. – М.: Трейси. – Санкт-Петербург: Экономическая школа, 2000. – 184 с.

4. **Березина М.** Внедряем интенсивные ресурсосберегающие технологии // Экономика сел. хоз-ва России. – 2004. – № 11. – С. 15-17.

5. **Бондаренко Е**. Экономика местных систем сёл России: подходы к ресурсосбережению и рыночных отношений / Е. Бондаренко, Н. Золин, И.Костусенко // Междунар. с.-х. журн. – 2000. – № 2. – С. 3-5.

6. **Огуй В.** Ресурсосберегающие технологические системы в молочном скотоводстве / В. Огуй, Н. Фефелов // АПК: экономика, управление. – 2002. – № 1. – С. 22-27.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO MEASURING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF DAIRY CATTLE BREEDING

L.V. Kazantseva, *associate professor, Ph.D. (South Ural State Agricultural University)*

Summary.*In modern conditions of development of agrarian sector economy of the country the only real condition for the dynamic development of the agro-industrial complex is its transition to an innovative model of development. The development of a dairy subcomplex closely connected with economic - the energy of its functioning model.*

Key words*: the state program of agricultural development, food security, economic and energy model, energy efficiency, energy consumption.*

УДК 631.1:338.43

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

К.А. Петров*, доц., канд. экон. наук, konpetrov@yandex.ru*
(ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»)

Аннотация*. Представлен опыт информационно-технологического обеспечения пищевой и перерабатывающей промышленности через формирование инновационной инфраструктуры, создания центров прогнозирования научно-технологического развития АПК по направлению переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию, разработки отраслевых информационно-технологических справочников.*

Ключевые слова*: научно-техническое развитие, информационное обеспечение, пищевая промышленность, переработка сельскохозяйственного сырья.*

В условиях реализации государственной политики импортозамещения в агропромышленном комплексе особую актуальность приобретает формирование целостной системы информационно-технологического обеспечения отрасли. В сельскохозяйственной отрасли занято более 10% населения России, сельскохозяйственных предприятий – более 20 тыс. по всей Российской Федерации. В последние годы наблюдается поступательное сокращение числа крупных сельскохозяйственных предприятий и организаций. Численность работников крупных агропромышленных предприятий за последние десять лет снизилась с 504 тыс. в 2003 г. до 323 тыс. в 2013 г. В то же время увеличивается число малых форм хозяйствования. В этих условиях актуальной проблемой для АПК является трансфер научно-технических разработок непосредственно в производство.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации реализует ряд проектов, направленных на совершенствование научно-технического обеспечения АПК через подведомственную сеть высших учебных заведений. В 2016 г. планируется создание на базе ведущих аграрных вузов центров прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК по следующим направлениям:

- мелиорация и восстановление земельных ресурсов;
- рыбохозяйственный комплекс;
- технологии точного сельского хозяйства;
- растениеводство, включая семеноводство и органическое земледелие;
- платформенные биотехнологии для агропромышленного комплекса;
- переработка сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию;

- животноводство, включая ветеринарию и племенное дело.

На базе ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» предусматривается создание центра прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК по направлению переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию. Создание центра осуществляется в рамках работ по подготовке долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации, тематическое содержание его деятельности определяется в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологии и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».

Основные задачи центра – содействие подготовке информационных, аналитических и прогнозных материалов для целей научно-технологического развития Российской Федерации:

• сбор и обработка первичной информации о перспективных направлениях инновационного развития, соответствующих отраслевой тематике центра;

• создание информационных баз данных по экспертам и ведущим организациям и предприятиям по своему тематическому профилю и в смежных отраслях, ведущим научно-исследовательскую и производственную деятельность в области переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию;

• формирование экспертной сети и осуществление взаимодействия с экспертами в области переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию, а также с другими вузами-участниками сети;

• анализ деятельности реального сектора экономики, включая малый бизнес, относящегося к профилю центра;

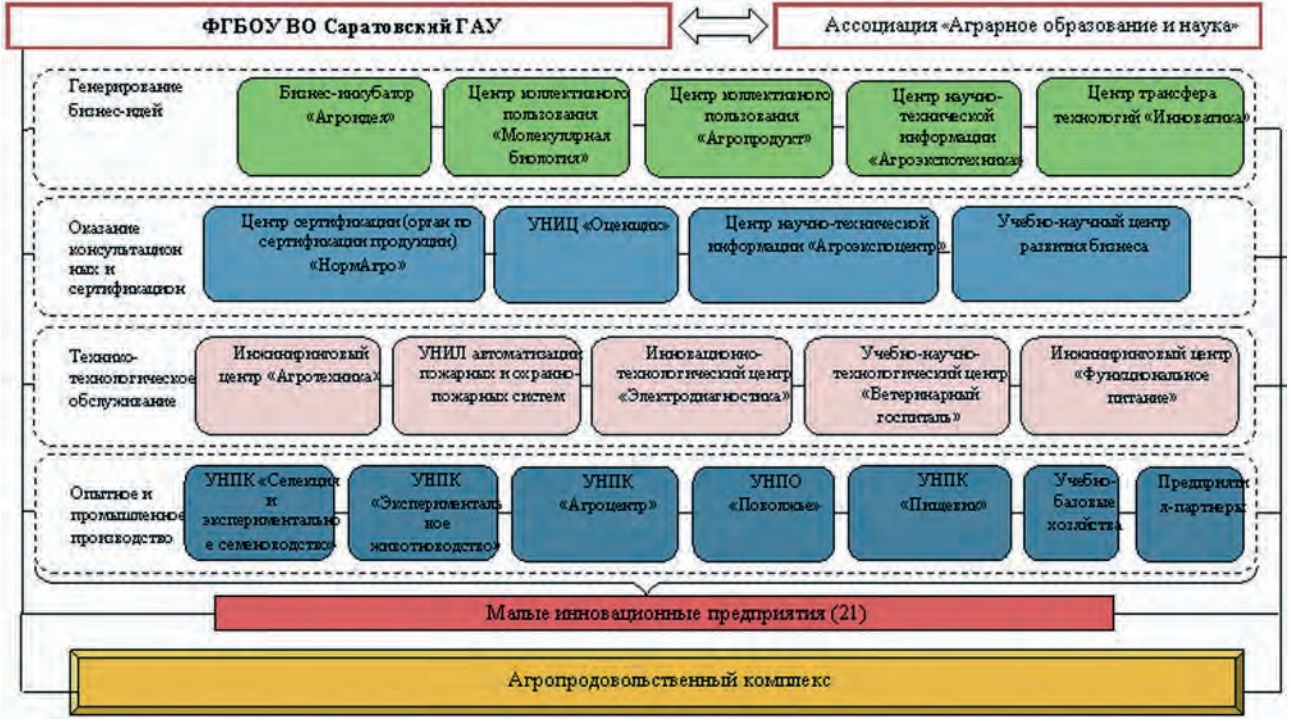
• выявление центров превосходства (организации и коллективы) в соответствующей профилю отраслевого центра тематической области на основе количественных и качественных методов исследований;

• участие в разработке и содействие осуществлению программы мониторинга научно-технологического развития в соответствующей профилю отраслевого центра тематической области;

• подготовка и распространение информационных материалов о результатах прогнозов долгосрочного научно-технологического развития РФ.

ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» обладает развитой научно-инновационной инфраструктурой (см. рисунок). Создана новая научно-исследовательская лаборатория физико-химических свойств и текстуры продуктов, новая линия по производству сока прямого отжима с использованием отходов для выработки полуфабрикатов и готовых продуктов питания, на базе университета совместно с ООО «АгроПромПатент» открыты центр молодежного инновационного творчества «Инноватор» и инжиниринговый центр «Агротехника», модернизировано оборудование научно-производственных подразделений университета.

В соответствии с распоряжением Правительства России от 31 октября 2014 г. №2178-р по поэтапному графику создания в 2015-2017 гг. отраслевых справочников наилучших доступных технологий, а также с положениями постановления Правительства России от 23 декабря 2014 г. № 1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям» на базе университета ведется разработка отраслевого информационно-технического справочника наилучших доступных технологий: «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства».



Научно-инновационная инфраструктура ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ»

Следует отметить также эффективный механизм сотрудничества через формирование научно-образовательных кластеров. В Саратовской области более 15 лет успешно функционирует ассоциация «Аграрное образование и наука», участники которой только за последние три года выполняли НИОКР по заказу Министерства сельского хозяйства Саратовской области по 34 темам, имеющим особую актуальность для АПК региона.

Важно добиться, чтобы государственные усилия дополнялись коммерческими и была сформирована схема взаимодействия государственных органов с предприятиями, формируя особые рыночно-государственные отношения в агроэкономике, а главное – обеспечивалось стимулирование развития инновационных процессов на основе синергетического взаимодействия государственных и частных структур, важно не только сформировать научно-инновационную инфраструктуру, но и заинтересовать предприятия отрасли во внедрении инноваций.

Использованные источники

1. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. (утв. Правительством России 3 января 2014 г.).

2. **Кузнецов Н.И., Воротников И.Л.** Совершенствование кадрового обеспечения агробизнеса на основе создания инновационных структур и взаимодействия с базовыми предприятиями АПК (на примере Саратовской области) // Аграрный науч. журн. – 2013. – № 6. – С. 82-86.

3. **Воротников И.Л.** Проблемы развития российского сельского хозяйства в условиях интеграции в мировую агропродовольственную систему // Аграрный науч. журн. – 2012. – № 1. – С. 71-73.

IMPROVEMENT OF INFORMATION AND TECHNOLOGY SUPPORT IN FOOD PROCESSING INDUSTRY

K.A. Petrov*, associate professor, Candidate of Economic Sciences (FGBOOU WAUGH «the Saratov GAU»)*

Summary. *In article presents information and technology experience of food processing industry support through the formation of innovation infrastructure, create agrarian forecasting centers, scientific and technological development in the direction of processing of agricultural raw materials in the food, feed and other products, the development of information technology industry directories.*

Key words*: scientific and technological development, information technology, food processing, processing of agricultural raw materials.*

УДК 631.354.022:620.178.162

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РЕЖУЩИХ ДЕТАЛЕЙ ИМПОРТНОЙ ЗЕРНОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОИСКРОВЫМИ ПОКРЫТИЯМИ ИЗ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СПЛАВА

И.С. Кузнецов*, ст. преподаватель, канд. техн. наук, e-mail: Ivan-654@yandex.ru (ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»)*

Аннотация*. В статье описана технология упрочнения режущих поверхностей пальцев жаток зерноуборочных комбайнов электроискровыми покрытиями (ЭИП) из нанокристаллического сплава (НКС). Приведены результаты эксплуатационных испытаний, которые показали, что нанесение на режущие поверхности пальцев жаток зерноуборочных ЭИП и НКС марки 5БДСР позволяет повысить их износостойкость в 1,7-2,2 раза, а ресурс – в 1,4-2 раза.*

Ключевые слова: *палец жаток, электроискровая обработка, электроискровое покрытие, нанокристаллический сплав, износостойкость.*

К сильно изнашивающимся деталям сельскохозяйственной техники относятся режущие детали жаток зерноуборочных комбайнов, износ которых влияет на скорость уборки и производительность комбайна в целом [1]. Для повышения ресурса необходимо на изнашивающихся поверхностях создавать упрочненные слои или покрытия с высокими физико-механическими свойствами [2]. Существующие способы восстановления и упрочнения как на стадии изготовления, так и при ремонте не лишены недостатков, которые ограничивают область применения той или иной технологии. Одним из перспективных методов создания восстанавливающих и упрочняющих покрытий на рабочих поверхностях деталей машин, в значительной мере лишённым многих недостатков и получающим в последнее время все более широкое распространение, является ЭИО. Он основан на явлении электрической эрозии и переноса материала анода (электрода) на катод (деталь) при прохождении электрических разрядов в газовой среде, в результате чего на металлической поверхности формируется ЭИП.

Увеличения производительности ЭИО и износостойкости ЭИП можно добиться путем создания в них нанокристаллической структуры при использовании соответствующих электродных материалов. В основном такие материалы производятся в виде лент толщиной 50 мкм, получаемых быстрой закалкой из жидкого состояния со скоростью 10^6 К/с. Данная технология изготовления НКС дает возможность получать материалы с набором уникальных свойств, которые по многим показателям превосходят традиционные сплавы. Применение НКС в качестве электродных материалов повышает производительность процесса, износостойкость рабочих поверхностей, улучшает качество и эксплуатационные характеристики ЭИП [3-9]. При этом не происходит увеличение энергозатратности ЭИО.

Экспериментальные исследования [3-9] позволили разработать и предложить ремонтному производству технологию упрочнения ЭИО пальцев режущего аппарата жаток зерноуборочных комбайнов. Технология применима для наиболее распространенных современных отечественных и зарубежных зерноуборочных комбайнов:

• палец Р230.21.000 (устанавливается на жатки мод. РСМ-081.27 и ЖУ-5; ЖУ-6, ЖУ-7; ЖУ-8,6 комбайнов «Дон-1500», «ACROS»);

• палец DQ11499 (устанавливается на жатки мод. 319, 323, 325 комбайнов «John Deere 1165, 1175, 1185»);

• палец H213405 (устанавливается на жатки типов 600R, 600F и 900D Drapers, комбайнов серии WTS, STS и CTS фирмы «John Deere»);

• палец KG35 379720 (устанавливается на жатки типов Varifeed, High Capacity, Extra Capacity, комбайнов серий CX, CR, CS и CSX фирмы «New Holland»).

Пальцы поступают в ремонт в сборе с противорежущей пластиной. Предварительно детали тщательно очищают от загрязнений, растительных остатков и смазочных материалов и подвергают дефектации. Измеряют износ и изгиб, выявляют трещины, сколы и коробление привалочной плоскости. При обнаружении на пальцах сколов или трещин, а также при износе посадочных мест под противорежущую пластину деталь бракуется. Пальцы с противорежущими пластинами, у которых имеется износ 1 мм и более (83% случаев), подвергаются разборке, замене противорежущих пластин на новые, сборке, последующей заточке и упрочнению ЭИО (маршрут I). Если износ противорежущих пластин менее 1 мм, то в технологическом процессе предусматривается только проведение операций заточки и упрочнения ЭИО (маршрут II).

Разборка сборочной единицы проводится путем высверливания заклепок, соединяющих палец с противорежущей пластиной. После разборки палец правится руч-

ным прессом, специальной клиновой раскаткой. Сборка осуществляется с помощью пресса путем расклепывания заклепок. После сборки деталь зажимается в специальных поворотных тисках и обрабатывается на заточном станке. На собранном пальце шлифуются режущая поверхность противорежущей пластины, обращенная к сегменту ножа, и привалочная поверхность. Поверхность противорежущей пластины шлифуется до получения радиуса скругления режущей кромки не более 0,01 мм и соблюдения технических требований ГОСТ 19777, в котором отмечено, что заклепки должны быть установлены заподлицо с поверхностью противорежущей пластины.

Шлифование режущей поверхности противорежущей пластины производится до шероховатости Ra = 1,25 мкм, которая является наиболее оптимальной для нанесения ЭИП из НКС марки 5БДСР. Кроме этого, удаляются поверхностные дефекты и окислы. Шлифование привалочной поверхности проводится с целью обеспечения необходимого расстояния между верхней поверхностью противорежущей пластины и привалочной поверхностью, указанной в ГОСТ 19777, а также для обеспечения параллельности этих поверхностей.

На режущую поверхность, обращенную к сегменту ножа, наносится износостойкое ЭИП. ЭИО проводится электродом из сплава марки 5БДСР в два прохода. Ширина следа, оставленного электродом, должна составлять 1,5-2 мм, а толщина ЭИП – 25-30 мкм. После этого перья пальца осаживаются ручным прессом до получения установленного ремонтным чертежом зазора между нижней частью перьев и режущей поверхностью. Далее деталь отправляется на контроль с последующей консервацией.

Для оценки износостойкости режущих поверхностей деталей на предприятии Орловской области, занимающемся эксплуатацией и ремонтом сельскохозяйственной техники в условиях рядовой эксплуатации, были проведены эксплуатационные испытания экспериментальных деталей с ЭИП из НКС марки 5БДСР и серийных изделий. После обработки данных были установлены математические и графические зависимости износа от наработки, а также получены численные значения скорости изнашивания, износостойкости испытуемых экспериментальных деталей с ЭИП и серийных изделий. Определена их относительная износостойкость.

Исследованиями было установлено, что износ и затупление как серийных изделий, так и экспериментальных деталей с ЭИП характеризуются двумя стадиями: приработкой и естественным изнашиванием.

Приработка происходит, главным образом, в течение наработки режущих поверхностей в 1 га. В этот период наблюдается наиболее интенсивный износ рассматриваемых поверхностей. На режущих поверхностях экспериментальных деталей появляется небольшая вогнутость, а на аналогичных поверхностях серийных изделий – явно выраженная выпуклость. Кромки серийных изделий после приработки имели радиус скругления 0,07-0,1 мм, на экспериментальных деталях скругления не наблюдалось [3].

Процесс естественного изнашивания режущих поверхностей проходит в течение наработки от 1 га до наступления предельного состояния. Он носит монотонный характер. Причинами износа являются растительная масса, содержащая в своей ткани кристаллы кремнезема; вертикальная сила, возникающая в результате процесса резания, под воздействием которой лезвие сегмента прижимается к режущей поверхности пальца; изгиб ножа жатки под действием тягового усилия привода, которое приводит к износу режущих поверхностей в местах прогиба ножа [8]. При обработке экспериментальных данных при наработке режущих поверхностей в 6,5 га была проведена аппроксимация результатов функцией логарифмической регрессии, сглаживающая значения (рис. 1).

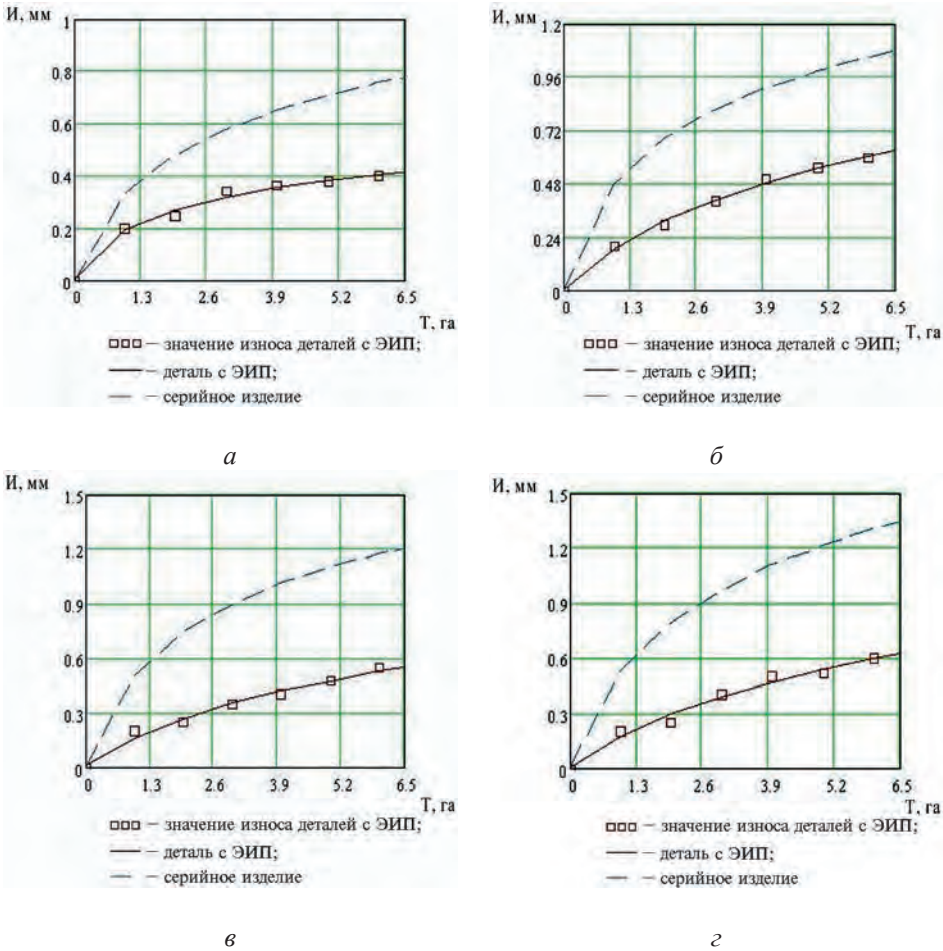


Рис. 1. Зависимости износа от наработки режущих поверхностей пальцев марки: а – H213405; б – KG 35 379720; в – DQ11499; г – P230.21.000

Эксплуатационные испытания проводились до предельного состояния испытуемых объектов. По окончании испытаний был определен ресурс объектов наблюдения (рис. 2). Установлено, что при упрочнении режущих поверхностей ЭИП из НКС марки 5БДСР ресурс пальцев в зависимости от марки увеличивается в 1,4-2 раза.

При изучении износа сегментов ножей, работающих в паре с серийными изделиями или экспериментальными деталями, существенной разницы выявить не удалось. Потеря работоспособного состояния сегментами ножей при эксплуатационных испытаниях происходила из-за попадания в режущую пару камней, механического износа.

По результатам эксплуатационных испытаний следует отметить:

• износ и затупление как серийных изделий, так и экспериментальных деталей с ЭИП характеризуется двумя стадиями: приработкой и естественным изнашиванием. Приработка происходит в течение наработки режущих поверхностей пальцев в 1 га;

• в процессе эксплуатации на режущих поверхностях деталей, выбранных для проведения исследований, наблюдается выпуклость. При этом нанесение на режущие

поверхности ЭИП приводит к появлению небольшой вогнутости, что способствует эффекту самозатачивания режущих кромок.

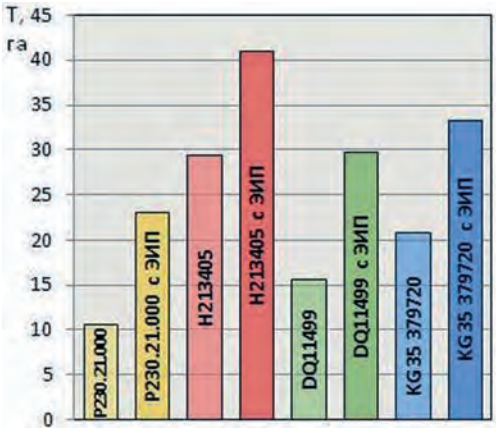


Рис. 2. Ресурс пальцев, участвующих в испытаниях

Нанесение на режущие поверхности пальцев жаток зерноуборочной техники износостойкого ЭИП из НКС марки 5БДСР толщиной 25-30 мкм с шириной следа 1,5-2 мм позволит повысить их износостойкость не менее чем в 1,7-2,2 раза, а ресурс деталей в 1,4-2 раза.

Использованные источники

1. **Жосан А.А., Головин С.И., Михайлов М.Р.** Анализ эксплуатации зарубежной техники в России // Тракторы и с.-х. машины. – 2009. – № 4. – С. 52-53.

2. **Крупин А.Е., Колпаков А.В.** Продление ресурса режущих аппаратов уборочных машин // Сельский механизатор. – 2013. – № 4. – С. 36-38.

3. **Коломейченко А.В., Кузнецов И.С.** Упрочнение электроискровой обработкой режущих кромок зерноуборочных машин // Вест. ОрелГАУ. – 2013.– № 1. – С. 187-190.

4. **Кузнецов И.С.** Электроискровая технология упрочнения деталей режущего аппарата жаток электродами из аморфных и нанокристаллических сплавов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Мордовский ГУ им. Н.П. Огаева. – Саранск, 2013.

5. **Коломейченко А.В., Кузнецов И.С.** Микротвердость электроискровых покрытий из аморфных и нанокристаллических сплавов // Тр. ГОСНИТИ. – 2013. – Т. 113. – С. 379-382.

6. **Кузнецов И.С.** Исследования сплошности электроискровых покрытий из аморфных и нанокристаллических сплавов // Агротехника и энергообеспечение. – 2014. – № 1 (1). – С. 612–615.

7. **Коломейченко А.В., Кузнецов И.С., Кравченко И.Н.** Толщина и микротвердость покрытий из аморфных и нанокристаллических сплавов, нанесенных электроискровой обработкой // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2014. – № 10. – С. 45-48.

8. **Коломейченко А.В., Кузнецов И.С.** Результаты эксплуатационных испытаний деталей режущего аппарата зерноуборочных машин, упрочненных электроискровой обработкой электродом из аморфного сплава 84КХСР // Тр. ГОСНИТИ. – 2013. – Т.111. – Ч. 1. – С. 91-94.

9. **Коломейченко А.В., Кузнецов И.С.** Триботехнические свойства электроискровых покрытий из аморфного и нанокристаллического сплавов на основе железа // Трение и износ. – 2014. – Т. 35. – № 6. – С. 723-727.

HARDENING FINGERS HARVESTERS COMBINE HARVESTER WEAR RESISTANCE NANOCRYSTAL COATINGS

***I.S. Kuznetsov**, senior teacher of department of reliability and repair of cars, Candidate of Technical Sciences (FGBOOU WAUGH «the Oryol GAU»)*

***Summary.** This paper describes the technology of hardening cutting surfaces fingers harvesters combine harvesters, electrospark coatings (ESC) of the monocrystalline alloy (NCA). The results of performance tests have shown that the application of the fingers on the cutting surface and the ESC combine harvesters NCA 5BDSR mark improves their wear resistance in the 1,7-2,2 times, and resource 1,4-2.*

***Key words**: finger headers, electrospark processing, electrospark coating, monocrystalline alloy, wear resistance.*

УДК 330.322:63

ПОТЕНЦИАЛ И НАПРАВЛЕНИЯ АКТИВИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

***О.М. Зарянкина**, доц., канд. экон. наук, oksana-zaryankina@yandex.ru (ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА»)*

***Аннотация**. Рассмотрены основные формы инвестиционного кризиса и его влияние на сельскохозяйственное производство. Определена схема региональной инвестиционной политики с учетом обоснования благоприятного инвестиционного климата.*

***Ключевые слова**: структура инвестиций, формы инвестиционного кризиса, инвестиционная деятельность, инвестиционные проекты.*

Российская экономика, выбрав рыночный путь развития, не смогла выйти на траекторию устойчивого развития. Сельскохозяйственное производство, как наиболее рискованное с позиций инвестирования, практически полностью зависит от инвестиционной политики государства (табл. 1).

Таблица 1

Динамика и структура инвестиций в основной капитал по некоторым видам экономической деятельности в Российской Федерации и Смоленской области

Виды экономической деятельности	Годы					
	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Всего по Российской Федерации, млрд руб.	3611,1	9152,1	11035,1	12586,1	13450,2	13527,7
Смоленская область, млн руб.	12699,1	33179,4	35824,6	31070,7	32937,3	29414,9
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство: млн руб.	142,3	303,8	446,9	476,4	516,6	498,5
%	3,9	3,3	4,1	3,8	3,8	3,7
Смоленская область: млн руб.	264,3	2086,9	2688,1	2394,9	1579,9	605,0
%	2,0	6,3	7,5	7,7	4,8	1,7
Научные исследования и разработки: млн руб.	19,4	68,9	84,4	94,0	133,8	129,5
%	0,5	0,7	0,8	0,7	1,0	1,0
Смоленская область, млн руб.	0	0	0	0	0	0

Данные табл. 1 свидетельствуют о невысоких темпах роста инвестиционной деятельности в области агропромышленного комплекса. В 2014 г. инвестирование бюджетных средств в сельское и лесное хозяйство составило 5,6%, из них средства федерального бюджета – 3,9%, бюджетов субъектов и местных бюджетов лишь 1,7%, что подтверждает несостоятельность региональных бюджетов в области инвестиционной политики в отношении сельского хозяйства.

Основные формы инвестиционного кризиса

1. Диспропорции в структуре экономики. В сложных экономических условиях происходит ежегодное снижение удельного веса сельского хозяйства в ВВП Российской Федерации и ВВП Смоленской области.

За годы реформ в отраслевой структуре ВВП России наблюдается значительное увеличении доли услуг (в 1991 г. – 17,6%, в 2014 – 29%, торговля соответственно 12,3 и 15%).

2. Низкая эффективность капиталовложений в сельское хозяйство и перерабатывающие предприятия, относящиеся к сфере АПК. Сельское хозяйство поставлено в неравное положение с другими отраслями экономики из-за диспаритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию [1].

В последние годы наблюдается снижение эффективности в сельском хозяйстве. Об этом свидетельствует сокращение численности работающих более чем на 6 тыс. человек в 2014 г. по сравнению с 2005 г. За этот период доля безработных, проживающих в сельской местности, увеличилась до 37% от общего числа безработных.

3. Углубление технологического отставания в наукоемких отраслях промышленности и АПК. Анализ документов, характеризирующих инновационные стратегии сельского хозяйства страны, в том числе и Смоленской области, свидетельствует, что на общеэкономическом уровне проблеме инноваций в сельское хозяйство и АПК не уделяется внимания (табл. 2).

Таблица 2

Инвестиционная деятельность по отдельным отраслям экономики

Показатели	Сельское хозяйство, охота лесное хозяйство		Добыча полезных ископаемых		Обрабатывающие производства	
	2005 г.	2014 г.	2005 г.	2014 г.	2005 г.	2014 г.
Удельный вес основных фондов в экономике в целом, %						
Российская Федерация	3,5	2,5	8,0	16,2	8,8	14,6
Смоленская область	6,3	5,1	0,1	0,2	9,8	10,7
Коэффициент обновления основных фондов, %						
Российская Федерация	2,4	4,0	5,1	6,7	5,4	6,7
Смоленская область	3,1	4,8	5,2	1,3	8,8	12,5
Индекс производства (к предыдущему году), %						
Российская Федерация	101,6	103,5	101,4	101,4	107,6	102,1
Смоленская область	93,3	95,3	101,0	94,2	98,5	90,1
Удельный вес вида деятельности в общих затратах труда по экономике, %						
Российская Федерация	22,6	6,7	1,2	2,1	14,3	14,5
Смоленская область	13,6	9,8	0,4	0,3	20,5	16,9
Рентабельность проданных товаров, %						
Российская Федерация	6,7	17,4	35,6	19,2	15,3	9,9
Смоленская область	-1,7	9,2	11,7	-11,8	5,9	7,4

4. Неравномерность отраслевой инвестиционной активности. Развитие сектора услуг (именно это характерно для современной России и Смоленской области) приводит к искажению народнохозяйственных пропорций и снижению покупательной способности населения.

5. Неравномерность территориальной инвестиционной активности (табл. 3). Инвестиционная деятельность почти в каждом российском регионе сковывается неразвитостью рыночной инфраструктуры, различием геоэкономических, природно-географических, социально-экономических факторов [4].

Таблица 3

Динамика инвестиций в основной капитал по федеральным округам

Федеральный округ	2005 г.			2010 г.			2013 г.		
	млрд руб.	к итогу, %	в том числе бюджетные средства, %	млрд руб.	к итогу, %	в том числе бюджетные средства, %	млрд руб.	к итогу, %	в том числе бюджетные средства, %
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ	3611,1	100	20,4	9152,1	100	19,5	13255,5	100	19,0
Центральный	964,1	26,7	28,0	2099,8	22,9	23,4	3287,4	24,8	26,0
Северо-Западный	483,2	13,4	15,0	1134,4	12,5	20,1	1198,4	9,0	18,4
Южный	245,1	6,8	29,0	907,9	9,9	19,4	1428,6	10,8	20,9
Приволжский	609,5	16,0	20,4	1437,5	15,7	18,4	2228,1	16,8	16,0
Северо-Кавказский	93,3	2,6	61,7	313,4	3,4	11,8	426,6	3,2	42,6
Уральский	593,3	16,4	16,0	1490,8	16,3	17,8	2094,0	15,8	9,2
Сибирский	346,1	9,6	15,5	9804,7	10,7	23,0	1377,7	10,4	15,4
Дальневосточный	276,3	7,7	14,7	787,7	8,6	27,2	814,5	9,2	25,2

Наблюдается неравномерность инвестиционных вложений, только ЦФО имеет более стабильную ситуацию, особенно по сравнению с Южным, Сибирским и Северо-Кавказским федеральными округами.

6. Углубление диспропорции в уровне экономического развития регионов (табл. 4). Наибольшие показатели инвестиционной деятельности имеют Уральский и Дальневосточный федеральные округа, что связано в первую очередь с более высоким уровнем внутреннего регионального продукта. Обратная ситуация в Приволжском, Сибирском и Южном федеральных округах: при меньшем уровне внутреннего регионального продукта низки и показатели инвестиционной деятельности.

Таблица 4

Показатели инвестиционной деятельности по федеральным округам в 2014 г.

Федеральный округ	ВВП на душу населения (в текущих ценах)		Удельный вес численности населения в трудоспособном возрасте в общей численности населения		Инвестиции в основной капитал на душу населения	
	руб.	ранг	%	ранг	руб.	ранг
Российская Федерация	376383		58,4		92802	
Центральный	489708,3	2	58,5	5	88361	5
Северо-Западный	406026,2	4	59,0	3	98238	3
Южный	253152,3	7	57,6	7	91337	4
Приволжский	288054,8	5	57,8	8	79253	6
Северо-Кавказский	142102,8	8	59,3	2	53708	8
Уральский	626119,2	1	58,7	4	189522	1
Сибирский	287026,9	6	58,2	6	74653	7
Дальневосточный	450126,2	3	60,1	1	131880	2

7. Обострение бюджетного кризиса. Главной причиной финансово-экономической нестабильности стал структурный кризис экономики России.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что государство должно сделать своей приоритетной задачей обеспечение продовольственной безопасности через государственную инвестиционно-ориентированную аграрную политику. Инвестиционные проекты должны нести инновационный характер и способствовать внедрению новых технологий в отраслях сельского хозяйства [1]. В то же время главным недостатком инвестиционной стратегии является то, что ни один проект не несет в себе элементы инфраструктурной направленности. Часто инвестиционные проекты в сельскохозяйственном производстве не решают проблемы воспроизводства племенного стада в животноводстве из-за отсутствия племенных хозяйств [5].

Основываясь на выводах ученых, можно предложить не субсидировать инвестиционные затраты по приобретению элитных семян и элитных животных, а направить их на развитие региональной системы селекции и семеноводства, целенаправленного выращивания племенных животных и воспроизводства высокопродуктивного стада.

Использованные источники

1. **Лазько О.В.** Научно-технический прогресс как фактор повышения эффективности сельского хозяйства (на материалах сельскохозяйственных предприятий Смоленской области) : дис. … канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2007. – 182 с.

2. **Лыжикова Н.И., Калягина Л.В.** Государственная инвестиционная деятельность в сельскохозяйственном производстве // Совершенствование инвестиционной политики государства в АПК. – Вест. КрасГАУ. – 2011. – № 7. – С. 23.

3. **Сушкова Т.Ю.** Системная организация инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве региона : автореф. дис. … д-ра экон. наук: 08.00.05. – М., 2011. – 38 с.

4. **Морозова Н.Б., Зарянкина О.М.** Экономические аспекты нормативно-правового обеспечения инновационного развития российских регионов // Механизмы развития современного общества : сб. матер. Междунар. заочной науч.-практ. конф. Лаборатория прикладных экономических исследований имени Кейнса. – М., 2014. – С. 53-58.

5. **Семченкова С.В., Зарянкина О.М.** Инвестиционная региональная программа в контексте устойчивого развития территорий // Социально-экономическое развитие региона: опыт, проблемы, инновации : сб. матер. V Междунар. науч.-практ. конф. (30 января 2015 г). – Смоленск, изд-во «Остров свободы», 2015. – С. 220.

THE POTENTIAL AND DIRECTION OF ACTIVIZATION OF INVESTMENT PROCESSES IN AGRICULTURE

***O.M. Zarankina**, candidate of economic Sciences, associate Professor (FGBOU VO «Smolensk state agricultural Academy»)*

***Summary.** The main forms of investment crisis and its impact on agricultural production. Determined the pattern of regional investment policy, subject to substantiation of a favorable investment climate.*

***Key words**: structure of investments forms of investments, investment activity, investment projects.*

УДК 004:631.171:634

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МАШИННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА В ПРОМЫШЛЕННОМ САДОВОДСТВЕ В РОССИИ

***А.И. Завражнов**, академик РАН, президент (ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ»);*
***А.Ю. Измайлов**, академик РАН, директор (ВИМ);*
***А.А. Завражнов**, д-р техн. наук, (ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина);*
***В.Ф. Федоренко**, директор, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН (ФГБНУ «Росинформагротех»), fgnu@rosinformagrotech.ru;*
***И.Г. Смирнов**, д-р техн. наук; **В.Ю. Ланцев**, канд. техн. наук;*
***Д.О. Хорт**, канд. с.-х. наук (ВИМ)*

***Аннотация.** Представлен анализ научных исследований и разработок машинных технологий и техники для промышленного садоводства России. Изложен опыт и результаты испытаний новых, интеллектуальных машин, адаптированных к отечественным почвенно-климатическим условиям и сортам, обеспечивающих высокую эффективность при работе в садах промышленного типа.*

***Ключевые слова:** информационные системы, машинные технологии, интеллектуальные машины, промышленное садоводство.*

Современные технологии получения высоких урожаев требуют наличия большого объема точной, полной и оперативной информации о параметрах жизнедеятельности растений на всех этапах его развития. Отсутствие или недостаточность исходных данных являются существенным ограничением при принятии рациональных производственных управленческих решений по корректировке технологий возделывания культур, оптимальном распределении производственных возможностей и обеспечения уровня качества получаемой продукции. Также невозможность объективной оценки последствий принимаемых решений является основным источником ошибок, приводящих к негативным явлениям, таким как эрозия почв, деградация черноземов, загрязнение окружающей среды [1, 2].

По данным Росстата, по состоянию на 2013 г. площадь многолетних плодовоягодных насаждений в сельскохозяйственных организациях составляет 135,5 тыс. га. С 2015 г. благодаря государственной поддержке отмечен значительный прирост площадей под многолетними культурами. В связи с этим товаропроизводителям потребуются интеллектуальные инструменты для интенсификации производства.

По результатам анкетирования организаций-товаропроизводителей продукции садоводства в хозяйствах наблюдается острая нехватка в специалистах-технологах и инженерах из-за непривлекательности труда в агропромышленном комплексе. Ещё одним существенным недостатком отечественных производителей продукции является постоянное влияние «человеческого фактора» на результаты проектирования и внедрения машинных технологий [3, 5, 7].

В настоящее время процесс управления технологиями промышленного садоводства осуществляется на основе использования информационных систем, которые классифицируются следующим образом (рис. 1) [4, 5, 7].

На основе анализа существующих систем управления технологиями в промышленном садоводстве ВИМ и Мичуринским ГАУ разработана и протестирована в полевых условиях интеллектуальная система, состоящая из трех блоков [4-7]:

I. Информационно-аналитический блок для обработки и анализа информации – база знаний. Работа блока основана на практическом применении нормативно-технической базы данных «Машины для современных технологий промышленного

садоводства» (свидетельство РФ на компьютерную программу №2013621245) и компьютерной программы «Программа для рационального подбора техники и построения машинных технологий в садоводстве» (свидетельство РФ № 2013619122), позволяющих оптимизировать процесс проектирования машинных технологий возделывания плодово-ягодных культур и вырабатывать управленческие решения в зависимости от конструктивных параметров используемых машин [5, 6];

II. Блок контроля параметров продукционного процесса, включающий в себя:

- системы контроля жизнедеятельности растений с комплектом датчиков;
- системы сбора информации о состоянии растений и окружающей среды, в том числе дистанционного типа;

III. Блок реализации управляющих воздействий:

- контроллеры стационарных систем орошения;
- автоматизированные технические средства для выполнения технологических операций, в том числе подкормки и локального внесения средств защиты растений, работающие с системами спутникового позиционирования.

Рис. 1. Классификация систем управления машинными технологиями и продукционными процессами в садоводстве

Основными элементами в техническом обеспечении интеллектуального промышленного садоводства могут быть разработанные в ВИМе технологические адаптеры на базе самоходного универсального высококлиренсного энергосредства с электронным управлением (СУВЭС), предназначенного для выполнения широкого спектра работ в интенсивных технологиях возделывания садов, питомников и виноградников, механической и гербицидной междурядной обработок почвы, опрыскивание плодово-ягодных насаждений и виноградников (рис. 2) [4]. Может быть использовано при выполнении технологических операций (опрыскивание, обработка почвы) на высокостебельных технических культурах. Агрегатируется с тремя высококлиренсными технологическими адаптерами:

• культиватор фрезерный с системой автоматического бесступенчатого регулирования частоты вращения фрез, в зависимости от почвенных условий, обеспечивающий качественное уничтожение сорняков и рыхление почвы в междурядьях плодовых питомников и ягодных кустарников (рис. 2 *б*);

• опрыскиватель-гербицидник, обеспечивающий высококачественную дифференцированную обработку растений и почвы в междурядьях питомников плодовых культур, виноградниках и на плантациях ягодных кустарников жидкими химическими препаратами (рис. 2 *в*);

• широкозахватный пропашной культиватор со сменными рабочими органами, выполняет междурядную культивацию в междурядьях плодовых питомников, молодых садах интенсивного типа, ягодных кустарниках и виноградниках (рис. 2 *г*).

а

б

в

г

Рис. 2. Самоходное высококлиренсное энергосредство с интеллектуальной системой управления процессами с набором технологических адаптеров

Работа системы управления энергосредством основана на интеллектуальных алгоритмах, обеспечивающих управление в условиях множественных и неопределенных факторах, возможность принимать решения об управленческом воздействии, основываясь на нескольких видах взаимовлияющих входных данных. Интеллектуальная система управления и мониторинга рабочих процессов позволяет:

• автоматически поддерживать скорость движения в зависимости от выполняемой технологической операции;

• контролировать и управлять работой навесного оборудования;

• осуществлять автоматизированное слежение блока рабочих органов за плоскостью ряда и поверхностью почвы;

• отображать оперативную информацию о работе систем энергосредства и навесного оборудования на дисплее в кабине оператора.

В некоторых хозяйствах страны используются агрегаты второго поколения [6, 7]. Качественная работа таких машин зависит от микрорельефа междурядий маточника. Перед механизированным отделением отводков необходимо прокультивировать междурядья, выровнять поверхность почвы, установить высоту среза за счет вертикального перемещения опорных колес. В результате срез осуществляется на фиксированной высоте без учета положения маточной косички в вертикальной плоскости.

За рубежом и в передовых хозяйствах России используется техника третьего поколения. Рабочий орган таких машин оборудован устройством для регулирования высоты среза оператором с помощью гидросистемы. При движении агрегата по валку растений оператор по результату среза определяет необходимость подъема или опускания рабочего органа.

Сотрудниками регионального научно-технического центра «ИнТех» и Мичуринского ГАУ разработан блочно-модульный комплекс для работы в маточниках четвертого поколения, обеспечивающий весеннее раскрытие маточника, междурядную обработку, окучивание, раскрытие корневой системы маточника и отделение отводков [1, 7].

Технологический модуль отделения отводков состоит из рамы *1* с установленным на ней универсальным редуктором, системы копирования рельефа почвы *2* для регулирования высоты рабочего органа отделения отводков, модуля срезания, который включает в себя конический редуктор *3* с телескопическим валом *4*, обеспечивающим перемещение режущего диска *5* в вертикальном положении. Привод осуществляется от ВОМ трактора (рис. 3).

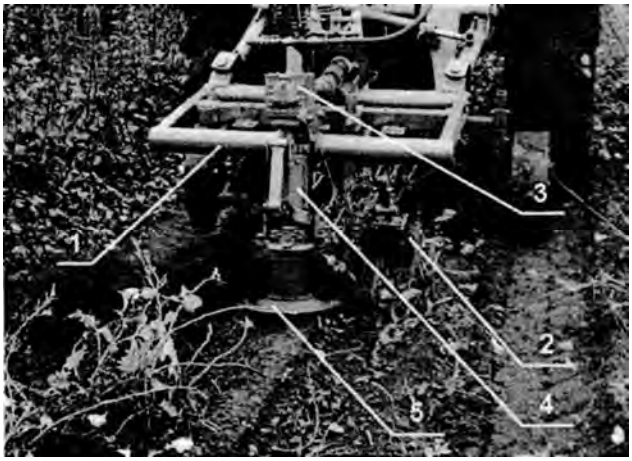


Рис. 3. Технологический модуль УКМ-ОО

Для решения задачи регулирования высоты среза вегетативно размножаемых подвоев был проведен анализ навигационных технологий и позиционирования рабочих органов. На основании этого предложен способ и система автоматической ориентации (САО) рабочего органа относительно маточной косички, который заключается в следующем. В маточную косичку помещается электрический провод, вокруг которого образуется электрическое поле, напряженность которого меняется с увеличением расстояния до него. САО определяет расстояние до привода и ориентирует рабочий орган агрегата.

Разработан концептуальный подход построения машинных технологий по блочно-модульному принципу, который включает в себя энергосредство, робот-манипулятор и технологический модуль (патент №133682, 2013). По данному принципу построена принципиальная схема машины для объемной контурной обрезки плодовых деревьев (рис. 4).

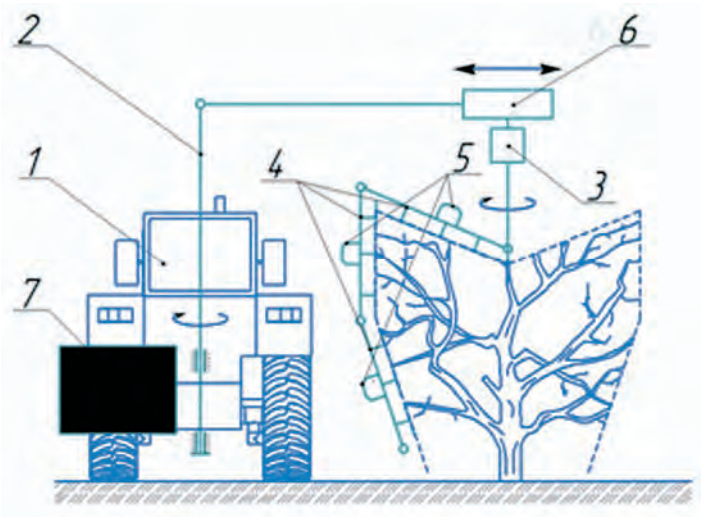


Рис. 4. Схема машины для объемной обрезки плодовых деревьев

Машина агрегатируется с трактором *1* и имеет энергосредство *7*. Состоит из робота-манипулятора *2* с установленными на нем датчиками точного позиционирования, приводного механизма *3* и блока технологических модулей *4* с индивидуальным электроприводом *5*. Приводной механизм закреплен на каретке *6*, которая позволяет позиционировать технологические модули относительно оси дерева. Объемную обрезку плодовых деревьев проводят с помощью блока технологических модулей с режущим аппаратом, которые имеют возможность изменять угол между собой и возможность вращения вокруг оси дерева на 360°, тем самым определяя форму кроны дерева (рис. 5). Машина позволяет проводить обрезку деревьев со всех сторон, обрабатывая и технологическую колею, и межствольное пространство, что и является объемной контурной обрезкой плодовых деревьев.

Новая схема технологического модуля с режущим элементом в виде бесконечной ленточной пилы представлена на рис. 6.

Сотрудниками ВНИИС им И.В. Мичурина были проведены исследования по определению шероховатости поверхности после среза различными инструментами: секатор, ручная ножовка, дисковая пила. Результаты показали, что с доверительным уровнем вероятности 0,95 допустимая средняя высота максимальных неровностей равна 200 мкм. Этой величиной можно руководствоваться при выборе оптимальных режимов обрезки и конструктивных параметров рабочих органов для механизированной обрезки плодовых деревьев (Kuteynikov V.K., 1973).

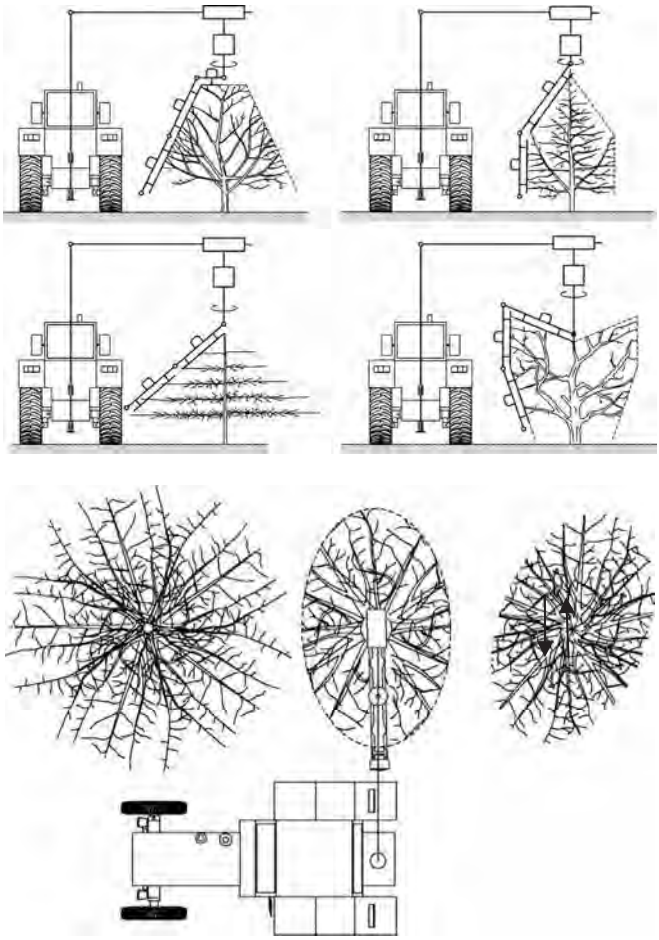


Рис. 5. Схемы работы машин для объемной обрезки плодовых деревьев

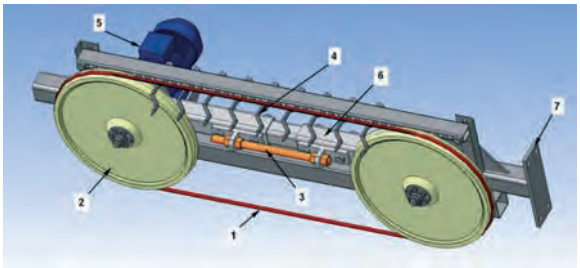


Рис. 6. Схема технологического модуля обрезки плодовых деревьев с режущим элементом в виде бесконечной ленточной пилы: 1 – ленточная пила,2 – шкив, 3 – натяжное устройство, 4 – направители, 5 – индивидуальный электропривод, 6 – рама, 7 – стойка для фиксации технологического модуля к лабораторно-стендовой установке

Использованные источники

1. **Завражнов А.И.** Информационное моделирование машинных технологий в промышленном садоводстве / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – №5. – 2004. – С.51-55.

2. **Измайлов А.Ю.** Информационно-техническое обеспечение производственных процессов в садоводстве / А.Ю. Измайлов, И.Г. Смирнов, Я.П. Лобачевский, А.А. Артюшин, Д.О. Хорт, Р.А Филиппов // С.-х. машины и технологии. – 2014. – №6. – С. 36-41.

3. **Цымбал А.А.** Программирование урожая при автоматизированном проектировании агротехнологий возделывания черной смородины / А.А. Цымбал, Д.О. Хорт, И.Г. Смирнов // С.-х. машины и технологии. – 2011. – № 1. – С. 18-21.

4. **Измайлов А.Ю.** Актуальные проблемы создания новых машин для промышленного садоводства / А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский, И.Г. Смирнов, Д.О. Хорт // С.-х. машины и технологии. – 2013. – № 3. – С. 20-23.

5. **Завражнов А.И.** Биотехнические системы в агропромышленном комплексе / А.И. Завражнов, П.И. Огородников. – М.: Университетская книга, 2011. – 360 с.

6. Сельскохозяйственная техника: кат. – Т.3 : Техника для растениеводства. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 236 с.

7. **Завражнов А.И.** Средства механизации для работ в маточниках / А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев, М.И. Меркулов // Инновационные технологии и техника нового поколения – основа модернизации сельского хозяйства : сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф. – М.: ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, 2011. – Т.2. – С. 485-494.

INTELLECTUAL MACHINE TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT IN INDUSTRIAL GARDENING IN RUSSIA

***A.I. Zavrazhnov**, academician of the Russian Academy of Sciences, president (FGBOOU WAUGH Michurinsk GAU);*
***A.Yu. Izmaylov**, academician of the Russian Academy of Sciences, director WEAM;*
***A.A. Zavrazhnov**, Doctor of Engineering (all-union scientific research institute of gardening of I.V. Michurin);*
***V.F. Fedorenko**, director, doctor техн. sciences, professor, member correspondent of the Russian Academy of Sciences (FGBNU «Rosinformagrotekh»);*
***I.G. Smirnov**, Doctor of Engineering; **V.Yu. Lantsev**, Candidate of Technical Sciences;*
***D.O. Hort**, candidate of agricultural sciences (WEAM)*

***Summary.** The analysis of scientific researches and developments of machine technologies and equipment for industrial gardening of Russia is submitted. Experience and results of tests of the new, intelligent machines adapted to domestic soil climatic conditions and grades, providing high efficiency during the work in gardens of industrial type is stated.*

***Key words:** information systems, machine technologies, intelligent machines, industrial gardening.*

УДК 634.1.047: 634.11/19:634. 1.076

ИНТЕНСИВНЫЕ САДЫ ЯБЛОНИ НА ТЕРРАСИРОВАННЫХ СКЛОНАХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

***В.Н. Бербеков,** директор, канд. с.-х. наук; **Ж.Х. Бакуев,** зам. директора, д-р с.-х. наук; **Г.В. Быстрая,** вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук; **А.У. Заммоев,** вед. науч. сотр., канд. техн. наук; **Х.И. Кучмезов,** ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук*
(ФГБНУ «Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства»),
e-mail: kbrapple@mail.ru

***Аннотация**. В Кабардино-Балкарской Республике в связи с ограниченностью пахотных земель актуально освоение под сады малоудобных склоновых земель. В этой связи в лесогорной зоне КБР нами в 2013-2015 гг. в соответствии с общепринятыми в плодоводстве мето-*

диками заложен опыт по изучению реакции яблони на клоновом подвое ММ106 на условия мелиорированных склоновых земель.

***Ключевые слова**: террасированные склоны, яблоня, продуктивность.*

Деревья яблони на террасированных склонах крутизной до 12^0, независимо от сорта, в плодоносящем возрасте активнее растут и более урожайны в нижнем ярусе северных склонов. Степень различия в росте и урожайности яблони между поясами склонов зависит от крутизны, протяженности и сорта. У летних сортов Мелба и Ред Фри эти различия менее заметны, чем у зимних сортов Айдаред, Голден Делишес и Флорина.

В ходе наблюдений выявлено, что иммунные к парше сорта Ред Фри и Флорина отличались большей адаптивностью к микрозонам выращивания, в пределах сорта они не имели существенной разницы в показателях урожайности и массы плода на разных частях и экспозициях склонов.

По превосходству в росте и урожайности склоны можно перечислить в следующей убывающей последовательности: по экспозициям северные, западные, восточные, южные; по частям склонов – нижняя, средняя, верхняя.

По урожайности яблони выделился склон северной экспозиции. К примеру, по сорту Голден Делишес в среднем за три года урожайность составила 26 т/га и была выше, чем на склоне южной экспозиции на 5,6 т/га. Урожайность яблони на западном и восточном склонах достоверно не различалась как по годам учета, так и в среднем за 3 года. Однако по урожайности яблоня на склоне западной экспозиции ближе к северной, чем к восточной. Аналогичная закономерность отмечена и по массе плода. Так, бóльшей масса плода яблони сорта Голден Делишес была на склоне северной экспозиции и соответственно равнялась 155 г против 128,5 г на южном склоне.

Склоны западной и восточной экспозиций по массе плода занимают промежуточное положение между северным и южным склонами. Урожайность яблони на склонах западной и восточной экспозиции также выше, чем на склонах южной экспозиции. В то же время достоверной разницы в урожайности яблони между этими склонами не установлено. Аналогичная закономерность была отмечена и по остальным сортам яблони.

Данные по урожайности яблони на разных экспозициях склона и массе плода представлены в табл. 1.

Таблица 1

Урожайность и масса плода яблони на подвое ММ106 на разных экспозициях террасированных склонов

(схема посадки деревьев 5х2,4 м, 833 дерева на 1 га)

Экспозиция склона	Название сорта	Средняя урожайность, т/га	Масса плода, г
Южная (к)	Айдаред	21,3	130,5
	Голден Делишес	20,4	128,5
	Флорина	22,2	120,5
	Ред Фри	21,0	120,0
	Мелба	19,0	110,5
	Среднее по сортам	20,8	122,0
Западная	Айдаред	24,7	155,3
	Голден Делишес	25,3	145,5
	Флорина	25,2	140,4
	Ред Фри	22,5	125,5
	Мелба	21,2	112,5
	Среднее по сортам	23,8	135,8

Продолжение табл. 1

Экспозиция склона	Название сорта	Средняя урожайность, т/га	Масса плода, г
Восточная	Айдаред	22,3	145,5
	Голден Делишес	23,2	137,0
	Флорина	24,3	128,4
	Ред Фри	20,7	120,0
	Мелба	20,5	112,0
	Среднее по сортам	22,2	128,6
Северная	Айдаред	27,0	175,5
	Голден Делишес	26,0	155,0
	Флорина	26,2	145,0
	Ред Фри	24,5	135,0
	Мелба	21,8	115,5
	Среднее по сортам	25,1	145,2
$НСР_{05}$	-	2,6	15,4

Учеты урожайности изучаемых сортов яблони подтвердили различия в условиях для плодовых культур в пределах склонов, особенно сильно покатых и крутых, не менее заметны, чем между склонами разных ориентацией [1-4]. По всем сортам урожайность достоверно выше в нижних частях склонов (табл. 2). При этом более заметная разница в урожайности между частями склона оказалась по зимним сортам. Так, у сорта Айдаред средняя за три года урожайность в нижней части склона составила 293,8 ц/га и была выше, чем на верхнем ярусе(к) в 1,35 раза. Урожайность сорта в средней части склона была меньше, чем в нижнем поясе склона, но существенно выше, чем в верхней части склона. Здесь она в среднем за три года равнялась 269,8 ц/га и превосходила контроль почти на 76,7 ц/га.

Таблица 2

Урожайность и масса плода яблони на подвое ММ106 на разных частях террасированных склонов различных экспозиций

(схема посадки деревьев 5х2,4 м, 833 дерева на 1 га)

Сорт, подвой	Экспозиция и крутизна склона	Часть склона	Средняя урожайность, ц/га	К контролю, %	Масса плода, г
Мелба, ММ106	Юго-восточный, 8-10°	Верхняя(к)	186,8	100	108,3
		Средняя	198,2	106	110,8
		Нижняя	216,7	116	112,3
		$НСР_{05}$	20,0		8,8
Ред Фри, ММ106	Северо-западный, 10-12°	Вверхняя(к)	220,0	100	118,0
		Средняя	236,3	107	122,5
		Нижняя	252,2	115	131,4
		$НСР_{05}$	22,4		11,0
Голден Делишес, ММ106	Северо-западный, 10-12°	Верхняя(к)	226,4	100	128,5
		Средняя	266,3	118	140,0
		Нижняя	271,2	120	165,5
		$НСР_{05}$	23,0		10,6
Айдаред, ММ106	Северо-западный, 10-12°	Верхняя(к)	217,1	100	112,8
		Средняя	269,8	124	150,3
		Нижняя	293,8	135	170,8
		$НСР_{05}$	20,6		12,0
Флорина, ММ106	Юго-восточный, 8-10°	Верхняя(к)	221,2	100	135,6
		Средняя	239,9	109	145,0
		Нижняя	243,8	110	160,3
		$НСР_{05}$	23,8		11,4

По летнему сорту Мелба различия по урожайности были менее заметными. Урожайность в нижней части склона превосходила контроль на 30 ц/га.

По всем сортам наблюдали различие и по средней массе плода. Масса плода сверху вниз по склону незначительно возрастала по сортам Мелба, Ред Фри, Флорина, Голден Делишес и значительно возрастала по сорту Айдаред (разница по массе плода между верхней и нижней частями склона составила 68 г).

Наиболее опасная в предгорьях Кабардино-Балкарской Республики болезнь яблони «парша» вредоноснее в нижних частях склонов северных экспозиций, а вредоносность болезни «мучнистая роса», наоборот, на 50-70% выше на южных склонах, чем на северных, и в 1,5 раза выше в верхней части склона, чем в нижней части.

Использованные источники

1. **Бакуев Ж.Х.** Интенсификация садоводства в предгорьях Кабардино-Балкарии. – Нальчик: изд-во «Принт-Центр», 2012. – 360 с.
2. **Бербеков В.Н., Бакуев Ж.Х.** Пути интенсификации садоводства в условиях предгорий Центральной части Северного Кавказа: сб. науч. работ. – Т. XX «Плодоводство и ягодоводство России». – М., 2008. – С. 274-277.
3. **Бербеков В.Н., Бакуев Ж.Х., Гаглоева Л.Ч.** Интенсивные сады в условиях вертикальной зональности Центральной части Северного Кавказа: монография. – Нальчик: изд-во «Принт Центр», 2016. – 153 с.
4. **Бербеков В.Н., Бакуев Ж.Х., Гаглоева Л.Ч.** Интенсивное садоводство на склонах Центральной части Северного Кавказа: монография. – Нальчик: изд-во «Принт Центр», 2016. – 146 с.

INTENSIVE GARDENS OF THE APPLE-TREE ON TERRACED SLOPES OF THE NORTH CAUCASUS

***V.N. Berbekov**, candidate of agricultural sciences, associate professor;*
***Zh.Kh. Bakuyev**, doctor of agricultural sciences, associate professor; **G.V. Bystraya**, candidate of agricultural sciences, associate professor; **A.U. Zammoyev**, candidate of technical sciences; **H.I. Kuchmezov**, candidate of agricultural sciences*
(FGBNU «North Caucasian scientific research institute of mountain and foothill horticulture»)

***Summary**. In Kabardino-Balkarsk republic in connection with limitation of arable lands development under gardens of low-convenient slope lands is actual. In this regard in the forest and mountain zone KBR we for 2013-2015 have put experience according to the standard techniques in fruit growing, on studying of reaction of an apple-tree on a clonal stock of MM106 on conditions of the reclaimed slope lands.*

***Key words**: terrasirovanny slopes, apple-tree, efficienc.*

УДК 628.94

СВЕТОДИОДНЫЙ ОБЛУЧАТЕЛЬ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

***С.А. Ракутько**, зав. лаб., д-р техн. наук; **Е.Н. Ракутько**, науч. сотр.*
(ФГБНУ «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства»)

***Аннотация.** Рассмотрены конструкция и характеристики светодиодного облучателя, предназначенного для использования в светокультуре и обладающего высокими показателями энергоэффективности, надежности и материалоемкости*

***Ключевые слова:** светодиоды, спектр, светокультура, томат, энергосбережение.*

Обеспечение оптимального спектрального состава создаваемого потока оптического излучения (ОИ) является важнейшей задачей при выращивании растений в светокультуре, поскольку ее экономические показатели непосредственно зависят от соответствия спектрального состава излучения требуемым значениям [1]. Спектральный состав излучения оказывает глубокое воздействие на рост, развитие и физиологию растений, влияя на фоторецепторы (фитохромы, криптохромы и фототропины), которые изменяют экспрессию большого числа генов. Изменения спектра вызывают морфогенетические и фотосинтетические реакции, которые различаются у разных видов растений. Такие фотореакции имеют практическое значение в современных технологиях растениеводства, так как возможность изменения спектра излучения позволяет целенаправленно управлять ростом и развитием растений, их пищевой ценностью. В то время как частные реакции растений по отношению к отдельным спектральным воздействиям иногда могут быть предсказаны на основании опубликованных исследований, общую реакцию растений, выражаемую в показателях их роста и развития, как правило, трудно прогнозировать из-за сложного взаимодействия многих частных реакций [2].

В различных исследованиях использовались светодиоды для выращивания овощей, в том числе томата (*Solanum Esculentum*) и огурца (*Cucumis Sativus*). В зависимости от спектра излучения были обнаружены положительные физиологические, морфологические эффекты, выявлено повышенное содержание питательных веществ. Влияние спектра существенным образом зависит от вида растения.

Саженцы томатов под светодиодными модулями с дополнительным зеленым излучением 520 нм не вытягивались, но площадь листьев, сырая масса и содержание сухого вещества, особенно корневой системы, были небольшими. Исследования показали положительный эффект от дополнительного освещения зеленым светом на рост и развитие саженцев огурца.

Были проведены многочисленные эксперименты для оценки действия синих светодиодов, дополнительных к натриевым лампам, а также в сочетании с красными светодиодами в различных соотношениях на рост и развитие томатов, огурцов и перца растений в теплицах или климатических камерах. Было установлено, что синий свет в спектре требуется для нормальной структуры хлоропластов, строения листа и предотвращения нарушений фотосинтеза. Он снижает вытягивание растения и препятствует увеличению площади листа у рассады томата и огурца. Небольшой поток зеленого света (505, 530 нм) дополнительно к натриевым лампам и естественному освещению в теплице способствовал увеличению площади листьев, сырой и сухой массы рассады огурцов, томатов и перца. Оранжевые и зеленые светодиоды дополнительно к основному потоку от красных, синих и дальнекрасных светодиодов в вегетационной камере ускоряли рост рассады огурца, но отрицательно влияли на рост рассады томата [3].

Для оценки спектрального состава потока ОИ обычно задают соотношения интенсивности излучения трех спектральных диапазонов k_i, %: синего (B) $k_{син}$ (400-500 нм), зеленого (G) $k_{зел}$ (500-600 нм) и красного (R) $k_{кр}$ (600-700 нм) области фотосинтетически активной радиации (ФАР). Продуктивность светокультуры можно повысить путем приближения создаваемых спектральных параметров потока к нормативным значениям.

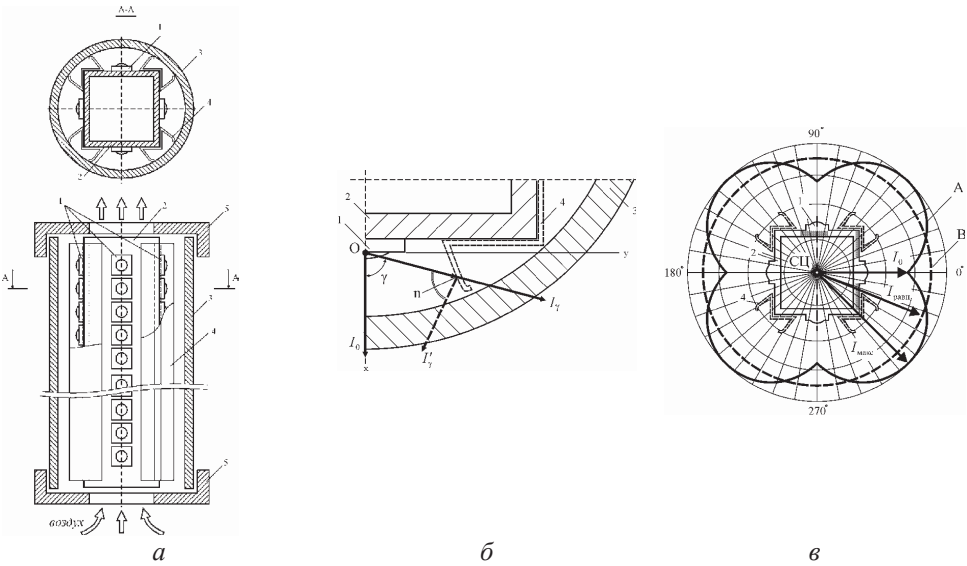
Существующие конструкции светодиодных (СД) облучателей имеют ряд недостатков. Неравномерное пространственное распределение потока излучения облучателей приводит к неравномерному распределению потока по облучаемой поверхности. Для обеспечения необходимого уровня облученности в наименее облученной точке необходимо повышать установленную мощность, что приводит к дополнительным

энергетическим затратам и не позволяет обеспечить энергоэффективность применения СД источников.

В лаборатории энергоэффективных электротехнологий ИАЭП разработан экспериментальный образец светодиодного облучателя. Задачей разработки являлось создание облучателя на СД источниках, обеспечивающего энергосбережение при его применении в светокультуре [4].

Основой облучателя (рис. 1*а*) является прозрачный цилиндрический плафон *3*, выполненный из стекла. Внутри плафона располагается полый квадратный профиль *2*, на наружных плоских гранях которого расположены световые элементы *1*, состоящие из групп светодиодов с различными спектрами излучения. Крепление световых элементов на профиле обеспечивает отвод тепла от них восходящим потоком воздуха, проходящего сквозь облучатель вдоль внутренней поверхности профиля через отверстия в верхней и нижней крышках *5*, служащих для защиты от влаги световых элементов. Светоотражающие элементы *4* выполнены пружинящими и, помимо коррекции светораспределения, служат для фиксации профиля соосно в плафоне.

Ход лучей из т. О показан на рис. 1*б*, где *n* – нормаль к поверхности светоотражающего элемента *4* в направлении угла γ; I_0 – сила света в направлении O_x; I_γ – сила света в направлении угла γ без светоотражающего элемента 4, I_γ' – сила света, отраженного светоотражающим элементом *4*. Сила излучения световых элементов, расположенных на одной грани профиля в направлении O_x максимальна, в направлении O_y – минимальна. При совместном излучении потока от световых элементов *1*, расположенных на соседних гранях профиля вектора сил излучения относят к единому световому центру СЦ. При этом формируется неравномерное пространственное светораспределение (кривая А, рис. 1*в*). Благодаря наличию дополнительно введенных протяженных светоотражающих элементов производится корректировка суммарного пространственного светораспредения до равномерного (кривая В, рис. 1*в*).



а *б* *в*

Рис. 1. Конструкция и принцип действия облучателя: а – конструкция; б – формирование отраженного потока светоотражающим элементом; в – пространственное светораспределение облучателя

Устройство управления выполнено в виде отдельного блока и может являться общим для нескольких облучателей. Облучатель предназначен для вертикального размещения внутри посадок растений с возможностью изменения его положения по высоте (рис. 2). При этом все ярусы растений получают равномерное облучение и поток ОИ используется наиболее эффективно.

Световые элементы состоят из отрезков СД-ленты типа RT 2-5000 12V RGB 2x (5060, 360 LED, W). Длина облучателя 1 м, диаметр плафона 0,04 м. На каждой грани алюминиевого профиля 25x25 мм располагается 72 RGB светодиода. Потребляемая световыми элементами мощность 71 Вт. Плотность фотонного потока ФАР, измеренная прибором LiColor вплотную у плафона в его средней части, 124 мкмоль·м$^{-2}$·с$^{-1}$. Устройство широтно-импульсного управления позволяет осуществлять независимую регулировку потока светодиодов отдельных цветов. Пределы изменения облученности (вплотную у плафона) по каналу R – 0-4,3 клк, G – 0-14,5, B – 0-2,9 клк. Спад создаваемой освещенности по мере удаления от облучателя показан на рис. 3.

Рис. 2. Размещение облучателя в ценозе томата

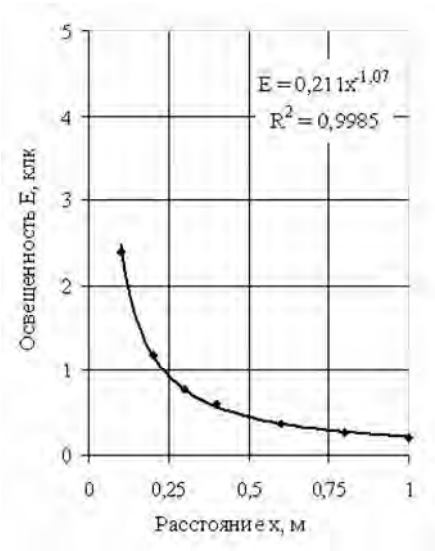


Рис. 3. Зависимость освещенности от расстояния

Дополнительными преимуществами облучателя являются его повышенная надежность и меньшая материалоемкость. Разработанный облучатель может использоваться в области средоулучшающих фитотехнологий для формирования световой среды растений, в светодизайне.

Использованные источники

1. **Ракутько С.А., Ракутько Е.Н.** Оценка энергоэффективности источников оптического излучения с позиций прикладной теории энергосбережения // Изв. Санкт–Петербургского гос. аграрного ун-та. – 2015. – № 39. – С. 359-367.

2. **Mortensen L.M.** and **E. Stromme**. Effects of light quality on some greenhouse crops. Scientia Hort. 1987, 33:27–36.

3. **Xiaoying L., Shirong G., Taotao C., Zhigang X., Tezuka T.** Regulation of the growth and photosynthesis of cherry tomato seedlings by different light irradiations of light emitting diodes (LED). African Journal of Biotechnology. 2012;11:6169-6177.

4. Патент РФ на ПМ №142791. Энергосберегающий светодиодный фитооблучатель / Ракутько С.А., Пацуков А.Э., Таличкин С.В. Заяв. 30.10.2013.

LED IRRADIATOR FOR PLANTS

***S.A. Rakutko**, doctor of Technical Sciences, Associate Professor; **E.N. Rakutko**, researcher (Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production)*

***Summary**. The design and characteristics of the LED irradiator intended to irradiation of plants and providing high energy efficiency, increased reliability and lower consumption of materials are considered.*

***Key words**: LED, light quality, indoor plant lighting, tomato, energy saving.*

УДК 631.331.85.001

НОВЫЙ СПОСОБ РЕГИСТРАЦИИ СЕМЯН ИЗ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ СЕЯЛОК ТОЧНОГО ВЫСЕВА РАЗРАБОТАННЫМ УСТРОЙСТВОМ

***И.М. Киреев**, зав. лабораторией, д-р техн. наук; **З.М. Коваль**, гл. науч. сотр. (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» – КубНИИТиМ)*

***Аннотация**. Для регистрации высеваемых семян высевающими аппаратами точного высева предложено использовать пневматическое устройство с пьезокристаллическим кварцевым датчиком, обеспечивающее регистрацию, формирование и обработку электрических сигналов, обусловленных ударами семян о приемную площадку с кварцевым датчиком.*

***Ключевые слова**: семена, высев, пьезокристаллический датчик, пневматическое устройство, импульс.*

Наиболее полные исследования в области разработки современных способов и устройств регистрации семян опубликованы в трудах ЦНИИТЭИ [1-4]. Анализ приведенных методов и средств показывает, что пьезоэлектрический, емкостный и оптический датчики обеспечивают надежное срабатывание только на одиночные, в пределах разрешающей способности каждого типа датчиков, семена в потоке. Разрешающая способность таких датчиков зависит как от конструктивных параметров самих воспринимающих элементов, так и от семян высеваемых культур, скорости пролета семян и их пространственного расположения в зоне действия датчика. Регистрировать параллельно летящие семена в плоскости воспринимающего элемента как единичные невозможно, так как выходной сигнал зависит от скорости пролета семян, их расположения и формы.

Возможность телевизионных измерительных систем для регистрации семян также весьма ограничена из-за неравномерности скорости пролета семян, направления их случайного движения, времени экспозиции и др.

Применение оптических методов распознавания семян по площади, периметру и коэффициенту формы в данном случае затруднено, так как условные геометрические размеры регистрируемого затемнения, вызванного пролетом семян, непосредственно определяются скоростью и направлением движения семян. Такая причина исключает однозначное соответствие площади или периметра затемнения количеству семян в пятнах сложной формы. Определенные трудности также связаны с инерционностью

оптических систем, ограничивающей частоту сканирования. Применение оптической завесы для регистрации пролета семян при этом обусловливает погрешность, которая в отдельных случаях превышает 30%.

Указанные методы и средства не в полной мере соответствуют современным требованиям в части достоверности определения показателей технологического процесса точного высева семян, включают в себя дорогостоящие датчики и аппаратуру.

В результате исследований рассмотрен способ механического взаимодействия чувствительного элемента контактного датчика с зерновым потоком. Для устранения недостатков, обусловленных скоплением семян на приемной площадке датчика и появлением вторичных импульсов от семян неправильной формы, предложен пневматический способ транспортирования семян в воздушном потоке. Реализация способа осуществлена в устройстве с кварцевым пьезокристаллическим датчиком, схема которого приведена на рис. 1.

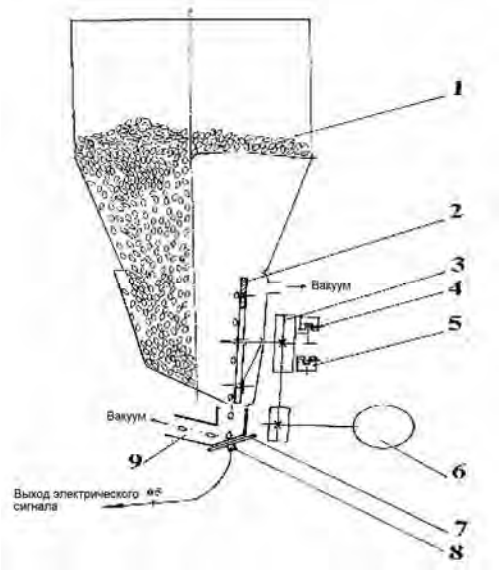


Рис. 1. Схема высевающего аппарата с оптопарами, пневматическим устройством и кварцевым датчиком: 1 – бункер; 2 – диск высевающего аппарата; 3 – звездочка с флажком; 4,5 – оптопары; 6 – электропривод; 7 – приемная площадка; 8 – кварцевый датчик; 9 – пневматическое устройство

Работа высевающего аппарата обеспечивается электроприводом через цепные передачи. После засыпки семян в бункер, включения вентилятора и привода аппарата, семена присасываются к отверстиям высевающего диска и при перекрытии отверстия от вакуума внизу падают в пневматическое устройство. Ударное взаимодействие семян с приемной площадкой кварцевого датчика обеспечивает создание электрических импульсов, семена отражаются от площадки и уносятся потоком воздуха в специальный сборник семян.

При транспортировании сыпучих материалов воздушным потоком и исследовании полета частиц в воздушной среде используют понятие парусности. Под парусностью понимают способность семян подниматься и транспортироваться воздушным потоком во взвешенном состоянии.

На частицу, расположенную в воздушном потоке, действует сила

$$R = K \rho F W^2, \qquad (1)$$

где K – коэффициент сопротивления;

ρ – плотность воздуха, кг/м^3;

F – миделево сечение тела (площадь проекции частицы на плоскость, перпендикулярную к направлению относительной скорости);

W – относительная скорость, м/с.

Коэффициент сопротивления K в (1) зависит от числа Рейнольдса (Re_s) и формы семян [5, 6].

$$\mathrm{Re}_s = \frac{\upsilon_{s.ср.} d_{s.экв.} \cdot \rho_{возд.}}{\mu}, \qquad (2)$$

где $\upsilon_{s.ср.}$ – средняя скорость падения семян, м·с$^{-1}$;

μ – динамическая вязкость воздуха, Па·с.

Эквивалентный диаметр семян $d_{s.\ экв.}$, м, определяется выражением

$$d_{s.экв.} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot G_n}{n \cdot \rho_{s.ср.} \cdot \pi}}, \qquad (3)$$

где G_n – масса 1000 семян, кг;

n =1000 – число семян;

$\rho_{s.ср.}$ – средняя плотность вещества семян, кг/м^3.

В вертикальном нисходящем воздушном потоке частица находится под действием силы тяжести G и силы R. При поступлении частицы в воздушный поток со скоростью, близкой к нулю, ускорение частицы создается суммой сил G и R. При возрастании скорости движения частицы её относительная скорость, равная разности скорости воздушного потока и скорости частицы, уменьшается. Следовательно, уменьшается сила R. Когда скорость частицы стала равной скорости потока, сила R=0. Дальнейшее ускорение частицы приводит к изменению направления силы R. Если в процессе движения частицы наступило равновесие, т. е. R = G, то частица сферической формы продолжает равномерное движение. Частица неправильной формы поворачивается в воздушном потоке, при этом меняется сила сопротивления. Частица продолжает движение в воздушном потоке с переменным ускорением. Ускорение, сообщаемое частице силой R, равно

$$j = \frac{R}{m} = \frac{K\rho F}{m} W^2 \cdot \qquad (4)$$

Величину $\frac{K\rho F}{m} = K_n$ называют коэффициентом парусности.

Тогда ускорение, создаваемое силой R, и сила R определяются формулами:

$$j_R = K_n \cdot W^2, \; R = m \cdot j_R \cdot \qquad (5)$$

При «витании» в восходящем воздушном потоке $j = g$ и соотношение между скоростью витания $V_{вит}$ и коэффициентом парусности будет следующим:

$$\mathrm{g} = K_n V_{вит}^2, \quad \text{т.е. } V_{вит} = \sqrt{\frac{g}{K_n}} \text{ или } K_n = \mathrm{g}/V_{вит}^2 . \qquad (6)$$

Скорость $V_{вит}$ определяют экспериментально на парусных классификаторах ППК-ВИМ и «Пектус». Скорость «витания», как размеры и другие физико-механические свойства семян, – величина случайная в вероятностно-статистическом смысле. Для ее характеристики необходимо задать закон распределения в виде вариационного ряда, гистограммы или теоретической функции распределения. Более грубое представление о случайной величине дают ее числовые характеристики: математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение. Оценкой математиче-

ского ожидания является среднее арифметическое значение величины, полученное по опытным данным.

Направим ось Y вниз и запишем уравнения движения тела в вертикальном нисходящем воздушном потоке

$$mY'' = mg + mk_{\text{п}}(V_в - Y')^2, \tag{7}$$

где $V_в$ – скорость воздушного потока;

Y' – скорость семени.

Обозначим $Y' = yo_1$ и запишем уравнение движения в форме Коши. В форме Коши дифференциальные уравнения записывают в виде первых производных. Уравнение второго порядка представляют в виде системы двух уравнений первого порядка. Введем вектор D(t, yo). Первый элемент его будет представлять скорость движения, второй – ускорение

$$\begin{aligned} Y' &= yo_1 \\ Y'' &= yo_1' = g + k_{\text{п}}(Vb - yo_1)^2. \end{aligned} \tag{8}$$

Сила тяжести и сила сопротивления воздуха в момент разгона имеют одинаковый знак и способствуют ускорению движения. Когда относительная скорость стала равной нулю, сила сопротивления воздуха меняет знак. Ускорение тела равно ускорению свободного падения в пустоте, разгон продолжается. В дальнейшем движении сила сопротивления направлена вверх и замедляет движение. В дифференциальном уравнении член, соответствующий силе сопротивления воздуха, принимает знак относительной скорости. В системе MathCAD (рис. 2) для решения системы дифференциальных уравнений создают вектор начальных условий yo и вектор *D (t, yo)* правых частей дифференциальных уравнений. Во втором уравнении силе сопротивления присваивается знак разности скорости воздуха и скорости семени. Функция численного решения дифференциальных уравнений Rkadapt (yo, To, Tk, N, D) имеет пять аргументов: вектор начальных условий, время начала движения, время конца движения, число точек вывода результата, вектор первых производных, т. е. правых частей дифференциальных уравнений. Для показа ускоренного и равномерного режимов движения конечное время принято равным 5 с.

Параметры пневматического устройства необходимо обосновать, руководствуясь следующими условиями:

– в трубке пневматического устройства должны находиться семена, поданные одной ячеей диска;

– импульс силы при ударе семян о контактную площадку должен быть достаточным для срабатывания датчика, т. е. выше его порога нечувствительности;

– после отражения от контактной площадки семена должны захватываться воздушным потоком так, чтобы был исключен повторный удар.

Семена, подаваемые одной ячеей, поступают в воздушный поток, имея различные ориентацию и коэффициент парусности. По этой причине ускорение их будет различным, и на контактную площадку они попадают раздельно. Если длину воздуховода выбрать так, чтобы в нем одновременно находились семена, поданные одной ячеей, то по результатам записи сигнала датчика можно подсчитать число нулевых, единичных и двойных подач семян ячеями.

Вторым условием для обоснования параметров воздушной системы должно быть получение импульса силы удара, превышающего порог нечувствительности пьезокристаллического датчика.

Исходные данные: Voy-скорость начальная, м/с; yo, Ho - координаты точки входа в поток, k - коэффициент парусности, 1/м; Vb - скорость воздушного потока; Ось Y направлена вниз.

$Voy := 1 \qquad Ho := 0 \qquad Vb := 30 \qquad k := 0.1$

Решение:

$$yo := \begin{pmatrix} Ho \\ Voy \end{pmatrix}$$

Вектор начальных условий:

Вектор первых производных:

$$D(t, yo) = \begin{bmatrix} yo_1 \\ g + k \cdot \left[Vb^2 - 2 \cdot Vb \cdot yo_1 + (yo_1)^2 \right] \cdot sign(Vb - yo_1) \end{bmatrix}$$

$To := 0 \qquad Tk := 5$

$L := Rkadapt(yo, To, Tk, 3, D) \qquad L1 := Rkadapt(yo, To, Tk, 100, D)$

$$L = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1.667 & 39.518 & 33.835 \\ 3.333 & 102.527 & 39.583 \\ 5 & 168.875 & 39.891 \end{pmatrix} \qquad t := 0, \frac{Tk}{100} .. Tk$$

Обозначения в матрице вывода результата:
$L_{i,0}$ - время; $L_{i,1}$ - координата y;
$L_{i,2}$ - скорость Vy; .

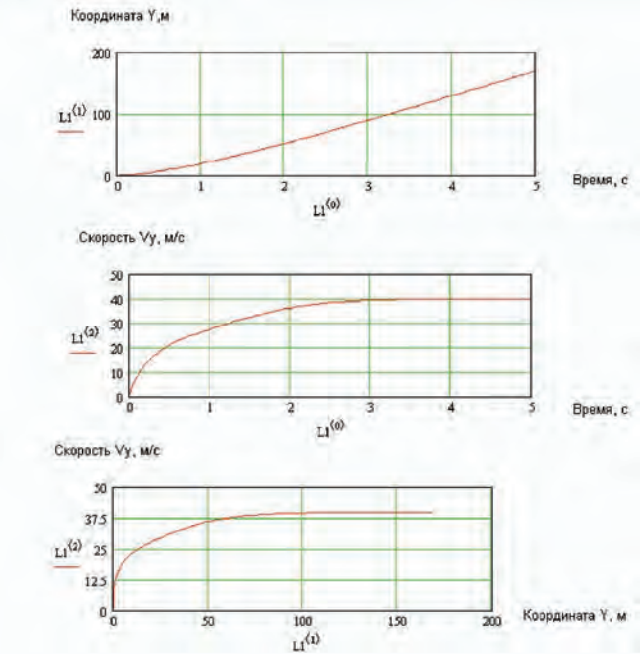


Рис. 2. Расчет движения тела в нисходящем потоке

Третье условие можно выполнить путем обоснованного выбора скорости воздушного потока и угла наклона площадки. Скорость воздушного потока должна быть больше скорости витания наиболее плотных и крупных семян. Для обоснования угла наклона площадки надо рассмотреть скорости семян до и после удара.

Обозначим t_1 – интервал времени между высевом семян ячеями, с.

С учетом нормы высева семян N (штук на 1 пог. м, а также скорости движения сеялки $V_{сеялки}$, км/ч, время t_1 выражается уравнением

$$t_1 = \frac{3{,}6}{V_{сеялки} \cdot N_{выс.сем.}} \cdot \qquad (9)$$

При работе аппарата на стенде время t_1 определяется по зависимости

$$t_1 = \frac{1}{n \cdot z}, \qquad (10)$$

где n – частота вращения диска, $с^{-1}$;

z – число ячей на диске.

Начальная скорость семени в момент выброса его в канал пневматического транспортирования равна линейной скорости ячеи, т. е.

$$V_0 = \pi D n\,, \tag{11}$$

где D – диаметр окружности, на которой расположены ячеи, м.

Направление начальной скорости зависит от конструкции аппарата. Предпочтительна параллельность начальной скорости осевой линии семяпровода. При расположении аппарата вблизи от дна борозды можно применять принцип нулевой скорости относительно поля.

Уравнения (5, 8, 9) устанавливают связь скорости воздушного потока в направляющей трубке и парусности семян (между высевом семян и плоскостью приемной поверхности датчика) с технологическим режимом работы высевающего аппарата: нормой высева семян конкретной культуры, скоростью передвижения сеялки, частотой вращения диска на стенде и числом ячей на нем, а также позволяет осуществить решение задачи по обоснованию размеров устройства и режимов пневматического транспортирования семян различных культур.

Если в программе Rkadapt время Tk принять равным t_1, то в последней строке матрицы вывода результатов (рис. 3) будут выведены: время движения семени в трубке, путь, пройденный семенем по вертикали, и скорость на выходе из трубки. Конструктор в интерактивном режиме работы с компьютером может менять входные параметры: скорость воздушного потока, коэффициент парусности семян, скорость машины и норму высева и выбирать приемлемые значения длины трубки и скорости подачи семян на контактную площадку.

Время пролета семенем трубки мало, ускорение, создаваемое силой сопротивления воздуха в начале движения равно $j_{R,0} = 0{,}1 \cdot 30^2 = 90$ м/с^2, а в конце трубки $j_{R,k} = 0{,}1 \cdot (30 - 7{,}088)^2 = 52{,}5$ м/с^2. По этой причине график скорости семени обращен выпуклостью вверх. Ускорение на этом графике пропорционально тангенсу угла между касательной к кривой и осью времени. Движение происходит с переменным ускорением. Ускорение, создаваемое аэродинамической силой, в 5-9 раз больше ускорения свободного падения.

Угол наклона приемной площадки датчика к направлению падения семян определяется с учетом упругого их отскока. Схема упругого отскока семян от приемной площадки датчика к направлению их падения представлена на рис. 4 [7, 8].

Значения коэффициента восстановления k для семян различных культур находятся в пределах от 0,10 до 0,35.

Величины P_n и P_t определяются выражениями

$$P_n = P_{ms} \cos\alpha\,, \tag{12}$$

$$P_t = P_{ms} \sin\alpha\,. \tag{13}$$

Сила P_n уравновешивается нормальной составляющей силы реакции

$$N = P_n\,. \tag{14}$$

Если угол падения меньше угла трения, то сила P_t меньше силы трения и скольжения семени по плоскости нет.

Расчет движения в нисходящем потоке

Исходные данные: Voy-скорость начальная, м/с; yo, Ho - координаты точки входа в поток, k - коэффициент парусности, 1/м; Vb - скорость воздушного потока; Ось Y направлена вниз.

$Voy := 0 \quad Ho := 0 \quad Vb := 30 \quad k := 0.1 \quad Vm := 10 \quad Nb := 4$

Решение:

$$yo := \begin{pmatrix} Ho \\ Voy \end{pmatrix}$$

Вектор начальных условий:

Вектор первых производных:

$$D(t, yo) := \begin{bmatrix} yo_1 \\ g + k \cdot \left[Vb^2 - 2 \cdot Vb \cdot yo_1 + (yo_1)^2 \right] \cdot sign(Vb - yo_1) \end{bmatrix}$$

$To := 0 \quad Tk := \frac{3.6}{Vm \cdot Nb}$

$L := Rkadapt(yo, To, Tk, 3, D) \qquad L1 := Rkadapt(yo, To, Tk, 100, D)$

$$L = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0.03 & 0.042 & 2.748 \\ 0.06 & 0.161 & 5.08 \\ 0.09 & 0.344 & 7.088 \end{pmatrix}$$

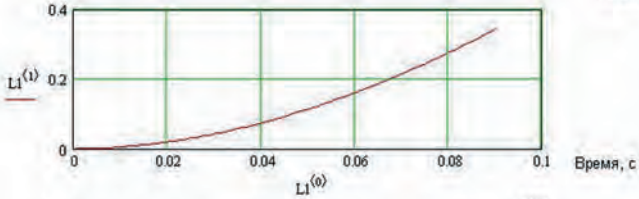
$t := 0, \frac{Tk}{100} .. Tk$

$i := 0..100 \quad j := 0..2$

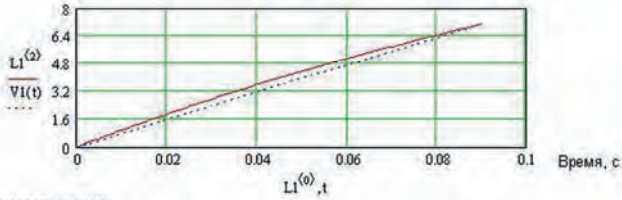
Обозначения в матрице вывода результата:
$L_{i,0}$ - время; $L_{i,1}$ - координата y; $L_{i,2}$ - скорость Vy;

$$L1_{100,j} = \begin{pmatrix} 0.09 \\ 0.344 \\ 7.088 \end{pmatrix}$$

Координата Y,м



Скорость Vy, м/с $\quad t := 0, 0.01 .. 0.09 \quad V1(t) := \frac{7.088}{0.09} \cdot t$



Скорость Vy, м/с

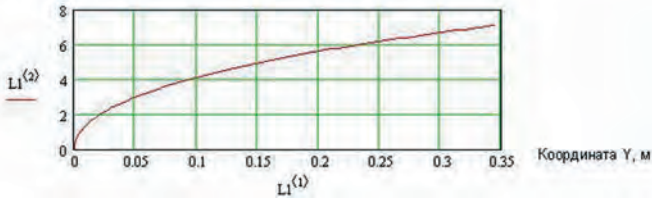


Рис. 3. Расчет параметров движения семян, поданных одной ячеей при скорости движения 10 км/ч и норме высева 4 шт. на 1 м

Скорость U_2 после удара определим на основании теоремы об изменении количества движения. Применим теорему к изменению нормального и тангенциального количества движения:

$$P_n \Delta t = m(V_1 - V_2), \tag{15}$$

$$P_t \Delta t = m(U_1 - U_2). \tag{16}$$

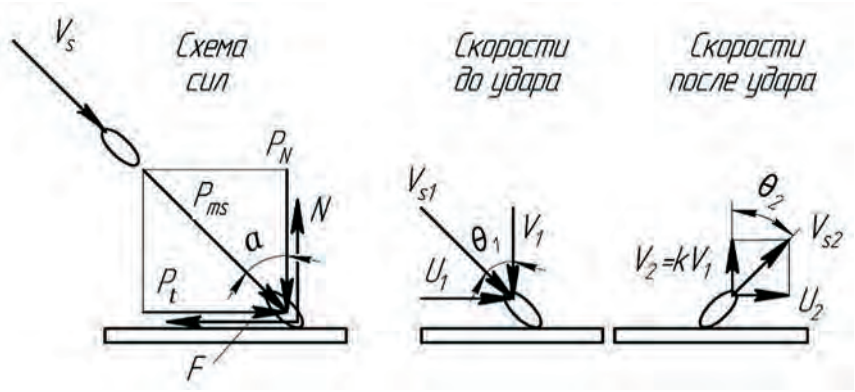


Рис. 4. Схема упругого отскока семян от приемной поверхности площадки кварцевого датчика: ▭ – обозначение поверхности площадки кварцевого датчика; ⬭ – условное обозначение семени; P_{ms} – сила соударения семени с приемной поверхностью площадки кварцевого датчика, Н; P_N – нормальная составляющая силы удара P_{ms}, Н; N – нормальная составляющая силы реакции, Н; P_τ – касательная к поверхности площадки составляющая силы P_{ms}, Н; F – сила трения, направленная противоположно к касательной силе F=Nf, Н; f= tg α – коэффициент трения скольжения; U_1 и V_1 – продольная и поперечная составляющие скорости V_{s1} семени до удара, м·с$^{-1}$; U_2 и V_2 – продольная и поперечная составляющие скорости семени после удара, м·с$^{-1}$; $k=\frac{V_2}{V_1}=\sqrt{\frac{h'}{h}}$ – коэффициент восстановления; h'/h – отношение высоты отражения семян к высоте их падения

Исключим из уравнений время удара и учтем, что при $\alpha > \varphi$ сила P_t уравновешивается силой трения, т. е. $P_t = f \cdot P_n$.

Тогда получим

$$U_1 - U_2 = f(V_1 - V_2), \tag{17}$$

$$\text{или } U_2 = U_1 - fV_1(1-k). \tag{18}$$

Для идеально гладкой поверхности, как и для идеально упругой,

$$U_2 = U_1. \tag{19}$$

Угол отражения θ_2 определим из треугольника скоростей

$$\theta_2 = atg(\frac{U_2}{U_1}) \cdot \tag{20}$$

С увеличением угла соударения семени о приемную поверхность площадки кварцевого датчика θ_1, увеличивается и угол упругого отскока семени от приемной поверхности площадки кварцевого датчика θ_2. Это может привести к вторичному ударению семени о площадку, обусловливающему ложный электрический импульс.

С уменьшением угла θ_1 происходит уменьшение угла θ_2. При этом возможно столкновение падающих из высевающего аппарата семян с семенами, отраженными от площадки датчика, что также приводит к повторным импульсам.

С учетом изложенных особенностей взаимодействия и отражения семян неправильной формы от приемной поверхности площадки кварцевого датчика при их хао-

тичном случайном падении и распределении в некоторой области поверхности датчика установлен оптимальный угол соударения $\theta_1 = 30^0$.

Проведенные теоретические исследования позволяют обосновать конструктивно-технологические параметры устройств пневматического принципа действия и требования к микроэлектронной аппаратуре, обеспечивающей регистрацию, формирование и обработку электрических сигналов, обусловленных ударами семян о приемную площадку с кварцевым датчиком [9].

Использованные источники

1. Современное состояние и тенденции развития отечественных и зарубежных устройств контроля нормы высева // С.-х. машины и орудия. – 1982. – С. 22.

2. Развитие отечественных и зарубежных конструкций датчиков контроля высева семян с.-х. культур //С.-х. машины, агрегаты и узлы. – 1980. – № 1. – С. 3-5.

3. **Бузенков Г.М.** и др. Автоматизация посевных агрегатов // С.-х. машины, агрегаты. – 1979. – С. 43.

4. Исследование, разработка, изготовление и испытание электронного преобразователя пропашных и других культур в поток электрических импульсов: отчет о НИР (промежуточный) / УССР, Кировоградский институт сельскохозяйственного машиностроения; рук. Надольный Г.Е.; исполн.: Бровченко А.М. [и др.]. – Кировоград, 1985. – С. 8-15. – № ГР 80032803. – Инв. № 059649.

5. **Альтшуль А.Д., Киселев П.Г.** Гидравлика и аэродинамика (Основы механики жидкости) : учеб. пособие для вузов. – Изд. 2-е. перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1975. – 323 с.

6. **Разумов И.М.** Псевдоожижение и пневмотранспорт сыпучих материалов // Химия. – М., 1972. – 238 с.

7. **Трофимова Т.И.** Курс физики : учеб. пособие для вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002. – 542 с.: ил.

8. **Голубева О.В.** Теоретическая механика. – М.: Высш. шк., 1968. – 487 с.

9. Патент на полезную модель № 47163, МКИ А С 01 С 7/00 Устройство с пьезокристаллическим датчиком для контроля высева семян [Текст] / Киреев И.М., Коваль З.М., Таригин Н.К. и др. (РосНИИТиМ) (RU); зарегистрирован 02.03.2005.

NEW METHOD OF REGISTRATION OF SEED SOWING DRILLS PRECISION SEEDING DEVELOPED BY THE DEVICE

I.M. Kireev, *head of the laboratory, Doctor of Engineering;* ***Z.M. Koval****, chief researcher*
(The FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» - KUBNIITIM)

Summary. *For registering the sown seeds by the sowing apparatuses of precise sowing it is suggested to use a pneumatic device with a piezocrystal quartz sensor, which ensures registration, formation and processing the electrical signals, caused by the impacts of seeds about the receiving area with the quartz sensor.*

Key words*: seeds, sown, piezocrystal, sensor, pneumatic device, impulse.*

УДК 531.527

НОВЫЕ БЕЛОРУССКИЕ СОРТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ДЛЯ РОССИЙСКОГО ЛЬНОВОДСТВА

***В.З. Богдан**, канд. с.- х. наук, доц.; **Т.М. Богдан**, канд. с.- х. наук, доц.,*
*e-mail: bogdan_v@tut.by; **Л.В. Ивашко**, канд. с.- х. наук*
(РУП «Институт льна», Республика Беларусь)

***Аннотация**. Представлены результаты государственного испытания новых сортов белорусской селекции в Северо-Западном и Центральных регионах Российской Федерации.*

***Ключевые слова**: лён-долгунец, сорт, испытание.*

В последнее десятилетие культура льна вновь возрождается, находит новые области применения в текстильной, пищевой промышленностях, косметологии, фармацевтике, машиностроении, строительных конструкциях, лакокрасочном и мебельном производстве и др. Лён – традиционная для Беларуси культура, а отрасль – валютоокупаемая, поэтому льноводство относится к приоритетным направлениям развития агропромышленного комплекса. Перспективы развития льноводства органично связаны с эффективностью его научного обеспечения, что является мощным экономическим рычагом, обеспечивая повышение рентабельности отрасли [1].

Одним из путей интенсификации льноводства является использование современных сортов, сочетающих устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды, с высоким потенциалом продуктивности, приспособленностью к промышленным, энергосберегающим и экологически безопасным технологиям [2].

Цель – испытать новые высокопродуктивные белорусские сорта льна-долгунца в Северо-Западном и Центральном регионах Российской Федерации. Методика – общепринятая для культуры льна-долгунца в России [3].

За время испытания (2013-2014 гг.) на 18 сортоучастках Российской Федерации белорусские сорта проявили себя как среднеспелые. Средняя продолжительность вегетационного периода варьировала от 75,1 (Левит 1) до 79,3 дней (Грант). По многим хозяйственно ценным признакам данные сорта превзошли средний стандарт (табл. 1).

Таблица 1

Результаты государственного сортоиспытания белорусских сортов льна-долгунца в Северо-Западном и Центральном регионах Российской Федерации (среднее за 2013-2014 гг.)

Признак	Грант®		Веста®		Ласка®		Левит 1	
	значение	± к среднему стандарту	значение	± к среднему стандарту	значение	± к среднему стандарту	значение	± к среднему стандарту
Урожайность соломы, ц/га	39,4	+4,9	38,7	+4,6	36,4	+2,3	37,3	+2,8
Высота растений, см	83,0	+3,3	78,5	-0,9	81,4	+2,0	80,3	+0,6
Масса 1000 семян, г	5,2	+0,5	5,0	+0,3	4,8	+0,1	5,0	+0,3
Устойчивость, баллы: к полеганию	4,7	+0,3	4,6	+0,2	4,5	+0,1	4,3	-0,1
осыпанию	4,2	-0,3	4,4	-0,1	4,7	+0,2	4,6	+0,1
засухе	2,8	0	2,7	-0,1	2,7	-0,1	2,7	-0,1
Вегетационный период, дни	79,3	+3,2	78,1	+1,4	76,8	+0,1	75,1	-1,0

Продолжение табл. 1

Признак	Грант®		Веста®		Ласка®		Левит 1	
	значение	± к среднему стандарту	значение	± к среднему стандарту	значение	± к среднему стандарту	значение	± к среднему стандарту
Урожайность семян, ц/га	5,3	0	5,0	-0,1	4,6	-0,5	4,9	-0,4
Развитие болезни, %: антракноз	11,0	-10,4	13,4	-8,0	8,3	-13,1	10,6	-10,8
бактериоз	5,6	-0,5	4,6	-1,5	2,4	-3,7	4,3	-1,8
полиспороз	1,3	-0,5	1,0	-0,8	1,0	-0,8	1,9	+0,1
фузариозное увядание	4,8	-1,8	5,6	-1,0	4,3	-2,3	5,5	-1,1

По урожайности льносоломы все испытываемые белорусские сорта превышали средний стандарт. Наиболее продуктивными были сорта Грант и Веста. Все представленные белорусские сорта были устойчивы к полеганию и высокоустойчивы к комплексу заболеваний.

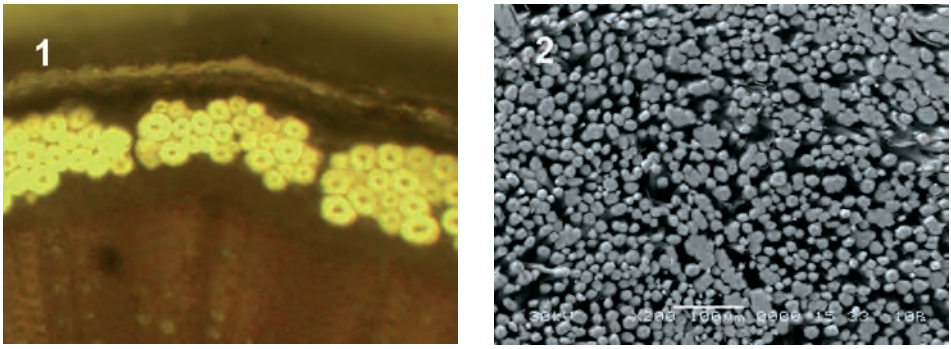
Сорт Грант по большинству анатомо-морфологических характеристик превзошел контрольные сорта и родительские генотипы (табл. 2). Волокнистые пучки у него хорошо сформированы, овальной формы, без заливов. Элементарные клетки граненой формы, стенки толстые с небольшим просветом. Диаметр стебля небольшой (5,6 д.о.м.), большое число пучков (30 шт.) и волокон (900,2 шт.) на срезе позволяет судить о высокой тонине элементарных волокон, а низкий процент лигнификации (0,4% от общего числа волокон на срезе) – о высокой эластичности и мягкости волокна и, соответственно, о высоком качестве будущей ткани.

Таблица 2

Анатомические показатели лубяных волокон на поперечных срезах стебля у сортообразцов льна-долгунца (x ± Sx)

Показатели	Контрольные сорта		Родительские формы		Сорт Грант (B×D)
	Могилевский	Алей	B	D	
Диаметр стебля, д.о.м.	4,9 ± 0,18	5,3 ± 0,14	5,7 ± 0,20	5,3 ± 0,22	5,6 ± 0,21
Число пучков	28,9 ± 1,37	30,5 ± 0,60	30,0 ± 0,67	24,9 ± 0,57	30,0 ± 0,49
Среднее число волокон в пучке	28,9 ± 2,06	26,8 ± 0,42	20,8 ± 0,34	23,4 ± 0,45	29,9 ± 0,76
Число волокон на срезе	820,3 ± 47,71	818,5 ± ± 23,33	623,7 ± ± 11,70	582,2 ± ± 17,03	900,2 ± ± 25,83
Одревеснения, %	5,6 ± 0,88	3,4 ± 0,53	5,4 ± 0,49	4,7 ± 0,68	0,4 ± 0,27
Средний диаметр элементарных волокон, мкм	32,4 ± 0,97	30,7 ± 0,92	36,2 ± 1,09	34,9 ± 1,08	32,9 ± 0,91
Толщина стенки волокна, мкм	11,7 ± 0,29	11,0 ± 0,25	12,6 ± 0,31	12,2 ± 0,31	12,3 ± 0,26
Диаметр просвета, мкм	9,1 ± 0,56	8,6 ± 0,56	11,1 ± 0,66	10,5 ± 0,67	8,4 ± 0,54

По особенностям анатомии элементарных волокон и строению волокнистых пучков можно сделать вывод о степени развития волокнистой ткани у сорта Грант (см. рисунок).



Анатомо-морфологическое строение стебля и элементарных волокон сорта Грант: 1 – световая микроскопия (15×16); 2 – электронная микроскопия (×200)

Кроме высокой волокнистости, элементарные волокна у этого сорта имеют толстые клеточные стенки с небольшим просветом, что делает их волокно более прочным, а получаемые ткани менее мнущимися. Перечисленные характеристики сорта Грант свидетельствуют о высоком качестве льноволокна.

Таким образом, с 2015 г. в Госреестр России включены четыре сорта белорусской селекции: Левит 1 и Ласка (по Северо-Западному региону), Веста и Грант (по Северо-Западному и Центральному регионам). Кроме того, сорта Грант, Веста и Левит 1 рекомендованы для возделывания в Волговятской области.

Использованные источники

1. Генетика, физиология и биохимия льна / В.В. Титок [и др.]; под общ. ред. Л.В. Хотылёвой. – Минск: Беларус. наука, 2010. – С. 3.

2. **Голуб И.А.** Инновационные разработки для белорусского льноводства // Льноводство: реалии и перспективы: матер. Междунар. науч.-практ. конф., аг. Устье Витебской области, 27-28 июня 2013 г. /РУП «Институт льна»; редкол. В.А. Прудников [и др.]. – Могилёв, 2013. – С. 3-8.

3. Методические указания по селекции льна-долгунца / Л.Н. Павлова [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2004. – С. 23-25.

NEW BELARUSIAN GRADES OF LNA-DOLGUNTSA FOR THE RUSSIAN LNOVODSTV

***V. Z. Bogdan**, candidate of agricultural sciences, associate professor; **T.M. Bogdan**, candidate of agricultural sciences, associate professor; **L.V. Ivashko**, candidate of agricultural sciences (RUP «Institute of Flax», Republic of Belarus)*

***Summary**. Results of the state test of new grades of the Belarusian selection in Northwest and the Central regions of the Russian Federation are presented.*

***Key words**: lyon-dolgunets, grade, test.*

УДК 631.358.072.3:633.52

САМОХОДНЫЙ ОБОРАЧИВАТЕЛЬ ЛЕНТ ЛЬНА

И.В. Сизов, *вед. науч. сотр., канд. техн. наук, i.sizov@vniiml.ru;*
В.Ю. Романенко, *зав. лаб., канд. техн. наук, v.romanenko@vniiml.ru*
(ФГБНУ ВНИИМЛ)

Аннотация. *В результате многолетней научно-исследовательской и конструкторской работы были созданы машины для оборачивания льна различных типов. В настоящее время усилия ученых сосредоточены на разработке самоходных оборачивателей. Разработана схема оборачивателя самоходного типа с учетом всех конструктивных наработок, выполненных в течение многих лет и показавших свою эффективность.*

Ключевые слова: *комбайновая уборка льна, оборачивание лент льна, типы машин для оборачивания, самоходный оборачиватель лент льна.*

При комбайновой уборке льна на этапе приготовления тресты одной из важных операций, необходимых для сохранения качества льнопродукции, является оборачивание. Переворачивание лент льна в процессе полевой вылежки льносоломы особенно эффективно при ее урожайности 4 т/га. При этом качество готовой тресты улучшается на 0,5-1 сортономер, значительно ускоряется процесс вылежки, выравниваются цвет и влажность льносырья [1].

Работа над созданием машины для оборачивания проводилась с начала 1970-х годов. Первым эффективным техническим средством был навесной оборачиватель ОСН-1, использовавшийся на протяжении многих лет в различных зонах льноводства. В результате научно-исследовательской и конструкторской работы были созданы усовершенствованные машины – навесная ОЛН-1 [2] (рекомендована в серийное производство) и прицепная ОЛП-1 [3].

Особенности конструкции оборачивателя ОЛН-1 приведены на рис. 1. При движении по полю подбирающий барабан подбирает ленты льна и передает их на перекрестный ремень, который переворачивает стебли на 180^0. Прижимные прутки образуют канал вместе с ремнем для транспортировки стеблей и расстилают их на льнище.

Рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора посредством ведущего шкива. Разостланный лен прикатывается барабаном. Машина агрегатируется с трактором, переоборудованным на реверс.

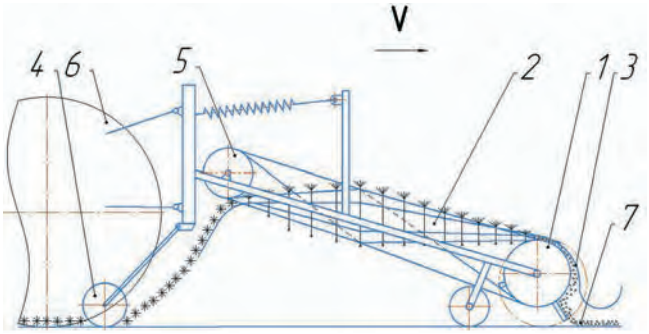


Рис. 1. Технологическая схема оборачивателя лент льна ОЛН-1: 1 – подбирающий барабан; 2 – перекрестный ремень; 3 – прижимные прутки; 4 – прикатывающий барабан; 5 – ведущий шкив; 6 – трактор; 7 – лента льна

Задача по выбору эффективных рабочих органов для оборачивания льна на сегодняшний день в основном решена. Работа по модернизации оборачивателя заключается в доработке конструкции с целью снижения металлоемкости и повышения надежности выполнения операции. До недавнего времени сложной проблемой являлся выбор наиболее оптимальтого типа машины, отвечающего современным требованиям к льноуборочной технике. Так, навесные машины ОСН-1 и ОЛН-1 морально устарели, поскольку предназначались для агрегатирования с трактором Т-25А реверсивного типа, снятым с производства. Использование новейших тракторов с передним ВОМ и навесной системой также не целесообразно, так как они не применяются для других операций при уборке льна. Прицепные оборачиватели (ОЛП-1 и др.) располагаются позади трактора, что затрудняет контроль при выполнении операции.

При использовании самоходных оборачивателей отпадает потребность в тракторах, что особенно актуально в период уборки, когда парк максимально загружен. Но главное преимущество самоходной техники – возможность создания той компоновки машины, которая наиболее подходит для эффективного выполнения операции. В середине прошлого десятилетия Всероссийским НИИ механизации льноводства при сотрудничестве с ОАО «Тверьсельмаш» были разработаны оборачиватели с боковым расположением рабочих органов – ОЛС-1 (рис. 2) и ОЛС-01.

Рис. 2. Самоходный оборачиватель лент льна ОЛС-1

Обе машины, показав при государственных испытаниях в целом удовлетворительное качество работы, имели недостатки в конструкции. Оборачиватель ОЛС-1 был близок по устройству рабочих органов к созданным ранее машинам. Его основные достоинства [4] – простота конструкции и технологическая надежность. Относительно небольшая масса машины делает ее малоэнергоемкой и маневренной. Главные недостатки– неудачный выбор силового агрегата и не вполне безопасное расположение рабочего места механизатора. Оборачиватель ОЛС-01 удовлетворял требованиям техники безопасности, однако был излишне металоемким, обепечивая низкую технологическую надежность из-за сложной конструкции расстилочного устройства.

Учеными ВНИИМЛ (г. Тверь) разработана схема оборачивателя самоходного типа с учетом всех конструктивных наработок, выполненных в течение многих лет и показавших свою эффективность (рис. 3). За основу оборачивающего транспортера взята традиционная конструкция, ранее имевшая место в оборачивателях навесного и прицепного типов.

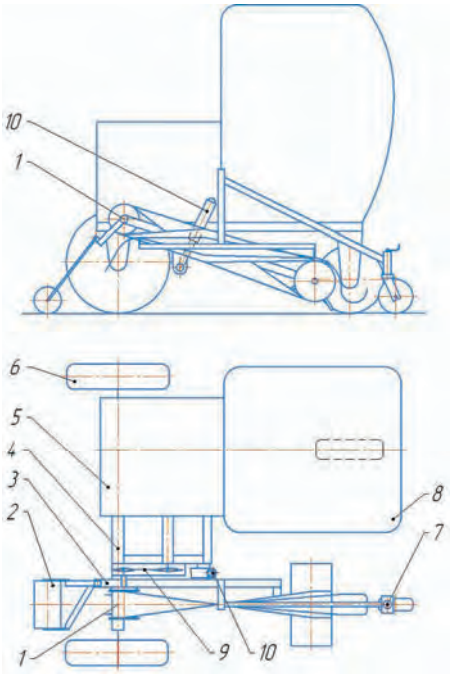


Рис. 3. Оптимальная схема самоходного оборачивателя лент льна:
1 – оборачивающий транспортер; 2 – прикатывающий барабан;
3 – рама оборачивающего устройства; 4 – рама шасси; 5 – двигатель;
6 – колесо опорное; 7 – колесо копирующее; 8 – кабина; 9 – привод;
10 – гидроцилиндр подъема и опускания оборачивающего устройства

Использованные источники

1. **Романенко В.Ю.** Повышение эффективности работы оборачивателя льна путем оптимизации параметров и режимов работы подбирающе-оборачивающего устройства : дис. … канд. техн. наук / СЗНИИМЭСХ. – Тверь, 2011.

2. **Сизов И.В.** Технологии и технические средства для приготовления и уборки льняной тресты // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 4. – С. 36.

3. **Романенко В.Ю.** Совершенствование технологии уборки льна путем разработки прицепного оборачивателя с модернизированными рабочими органами // Инновационные процессы – основа модели стратегического развития АПК в XXI веке. – 2011. – С. 10-12.

4. Протокол № 05-14-07 (4110072) приемочных испытаний самоходного оборачивателя лент льна ОЛС-1. – Калининская МИС, 2007.

SELF-PROPELLED FLAX STRAW TURNER: WHAT IS PROSPECT?

I.V. Sizov, *leading researcher, Candidate of Technical Science;*
V.Yu. Romanenko, *head of the laboratory, Candidate of Technical Sciences (VNIIML)*

Summary*. Quality of flax fiber depends on the turning of flax straw in harvesting. At present, the efforts of scientists focused on the development of self-propelled turner. The scheme of new effective self-propelled type of the flax straw turner is discussed.*

Key words*: fiber flax, straw, harvesting, turners, self-propelled.*

УДК 631.559 (470.46)

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ РАННЕЙ ПРОДУКЦИИ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

***Е.Д. Гарьянова**, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук; **Ш.Б. Байрамбеков**, зав. отделом, д-р с.-х. наук; **Н.Н. Киселева**, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук; **Г.Ф. Соколова**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук (ФГБНУ «ВНИИООБ»), e-mail: vniiob-100@mail.ru*

***Аннотация**. В статье представлены результаты исследований по разработке научно обоснованных элементов технологии, направленных на формирование товарной части урожая овощей и картофеля в кратчайшие сроки с применением нетканых укрывных материалов Агротекс и Агроспан различной плотности для защиты посадок от весенних заморозков.*

***Ключевые слова**: сверхранняя продукция, капуста, картофель, перец, укрывные материалы, урожайность.*

Почвенно-климатические условия Астраханской области благоприятны для интенсивного производства ранних овощей и картофеля, однако весенние заморозки, происходящие из-за адвекции холодного воздуха из северных районов, вызывают очаговое поражение растений [1, 4]. Применение временных укрытий из нетканых укрывных материалов защищает теплолюбивые культуры от резких перепадов температуры, но их использование в местных агроэкологических условиях требовало изучения.

Опыты по выращиванию овощных культур и картофеля под временными укрытиями закладывались в 2010-2013 гг. на полях ООО «Надежда-2» Камызякского района Астраханской области на аллювиально-луговых, тяжелосуглинистых, слабозасоленных почвах, имеющих среднюю обеспеченность легкогидролизуемым азотом (84-92,4 мг/кг), высокую фосфором (80,6-97,6 мг/кг) и калием (268-278 мг/кг). Закладка опытов и проведение исследований сопровождалось учетами и наблюдениями, соответствующими требованиям методик опытного дела [2, 3, 5].

Весенние заморозки в Нижнем Поволжье обычно прекращаются во второй-третьей декаде апреля, однако в отдельные годы в результате возврата холодов последние заморозки могут наблюдаться в мае. Поэтому получение ранней продукции капусты, перца и картофеля невозможно без проведения агротехнических приёмов, направленных на формирование товарной части урожая в кратчайшие сроки. Применение временных нетканых материалов повышало максимальную температуру воздуха при ясной солнечной погоде на 8-10°С, в пасмурную, безветренную – на 3-4°С, в пасмурную ветреную – на 1°С по сравнению с открытым грунтом. Это создавало потенциальный запас тепла, защищающего растения от выхолаживания в пасмурную погоду, а в солнечную погоду – от сильной жары и ожогов. После восхода солнца поверхность почвы под агроволокном прогревается медленнее, т. е. наблюдается обратный изолирующий эффект, не позволяющий воздуху быстро прогреваться. Во второй половине дня наблюдался процесс замедленного выхолаживания [1, 4, 6].

При выращивании ранней капусты под временными укрытиями на 20 сутки после высадки рассады (третья декада апреля) развитие растений под каркасными укрытиями по высоте опережало растения открытого грунта в 1,2-1,7 раза, по диаметру листовой розетки – в 1,1-1,4 раза. Применение бескаркасных укрытий в этот период сдерживало развитие листовой розетки, размер которой незначительно отличался от контрольного варианта. Максимальная листовая розетка – 14 см сформировалась под каркасным укрытием Агроспан плотностью 60 г/м^2. В фазе активного роста и формирования кочана (первая декада мая) прирост листовой поверхности резко снижался, но преимущество в накоплении листовой массы растений ранней капусты под вре-

менными укрытиями, что сказалось на формировании кочанов: диаметр кочанов под укрытиями в 1,2-2 раза превышал параметры растений открытого грунта.

Урожайность является основным критерием оценки биологических и физиологических процессов, протекающих в растениях. Применение временных укрытий, определяющих температурный режим воздуха и почвы, повлияло на развитие растений капусты и способствовало получению сверхраннего урожая на 12 суток раньше, чем в открытом грунте (третья декада мая). Растения капусты под укрытиями достигали максимального развития: по высоте – 23-26 см, числу листьев – 12-15, по диаметру кочанов – 12-14 см. Завязываемость кочанов составляла 89-92%. При выборочной уборке стандартных кочанов под временными укрытиями получено от 5 до 10 т/га, что составляло 15-25% от общей урожайности. Максимальный выход сверхранней продукции получен на вариантах каркасного укрытия Агроспан плотностью 42 и 60 г/м^2 + мульча.

В открытом грунте стандартные кочаны сформировались и были готовы к уборке в первой декаде июня, когда под временными укрытиями проводился уже второй сбор. Урожайность под бескаркасными укрытиями составляла 21-25 т/га (60-65% от общей урожайности), под каркасными укрытиями – 21-27 т/га (54-68% от общей урожайности). В открытом грунте было получено 16 т/га (53% от общей урожайности). При третьем сборе под каркасными укрытиями получено 4-10 т/га (11-27% от общего урожая), под бескаркасными укрытиями – 4-8 т/га (11-23% от общей урожайности), а в открытом грунте – 14 т/га (47% от общей урожайности).

Применение временных укрытий при выращивании перца способствовало поступлению раннего урожая с третьей декады июня, тогда как в открытом грунте продукция перца начала поступать только со второй декады июля. При этом урожайность под ними на 40,7-279,6% превышала показатели открытого грунта (5,9 т/га). На вариантах Агротекс + мульча ранняя урожайность была выше по сравнению с вариантами, где использовался Агротекс без применения мульчи – на 3-6,9 т/га, в зависимости от плотности укрывного материала. Наиболее высокий выход ранней продукции перца 18,8-22,4 т/га получен при использовании Агротекса 42 и 60 г/м^2 в сочетании с мульчой независимо от способа укрытия. Применение мульчирования в открытом грунте на 40,7% увеличивало ранний урожай по отношению к контролю (см. таблицу).

Поступление раннего урожая перца по декадам (среднее за 2011-2013 гг.)

Вариант		Урожайность, т/га					
		третья декада июня	первая декада июля	вторая декада июля	всего	прибавка к контролю	
						т/га	%
Открытый грунт	Контроль	-	-	5,9	5,9	-	-
	+мульча	-	2,3	6,0	8,3	2,4	40,7
Агротекс 30 UV	На дугах	1,8	5,4	6,4	13,6	7,7	130,5
	На растениях	1,9	6,7	6,1	14,7	8,8	149,2
	На дугах + мульча	2,0	7,2	9,4	18,6	12,7	215,2
	На растениях + мульча	2,2	7,8	9,5	19,5	13,6	230,5
Агротекс 42 UV	На дугах	2,1	6,9	6,0	15,0	9,1	154,2
	На растениях	2,2	7,2	7,0	16,4	10,5	177,9
	На дугах + мульча	2,4	8,5	8,4	19,3	13,4	227,1
	На растениях + мульча	2,6	9,5	9,3	21,4	15,5	262,7
Агротекс 60 UV	На дугах	2,2	7,3	6,2	15,7	9,8	166,1
	На растениях	2,1	7,4	6,0	15,5	9,6	162,7
	На дугах + мульча	2,5	8,2	8,1	18,8	12,9	218,6
	На растениях + мульча	2,6	9,6	10,2	22,4	16,5	279,6
$НСР_{0,05}$					3,1	-	-

Картофель является культурой, малоустойчивой к заморозкам, критическая температура, при которой происходит повреждение всходов, - 2, - 3°С. В результате весеннего заморозка на почве (-3°С) в третьей декаде апреля 2010 г. в открытом грунте до 48% всходов получили частичное повреждение, 35% замерзло полностью, под временными укрытиями повреждений не было. В дальнейшем растения открытого грунта восстановили вегетативную массу, но полученные повреждения отразились на их развитии.

Применение Агроспана плотностью 30, 42 и 60 г/м^2 при выращивании раннего картофеля стимулировало более дружное появление всходов (на 4-6 суток раньше открытого грунта) и способствовало ускоренному развитию растений. В период массовых всходов под укрытием были получены более мощные растения высотой 7-9 см, тогда как в открытом грунте высота всходов достигала 3,5-4 см. Проведение пробных копок картофеля позволяет определить готовность клубней к реализации. Пробная копка на 45 сутки от всходов (первая декада июня) показала, что при выращивании под временными укрытиями сверхранняя урожайность клубней картофеля в 2,7-5 раз превышала урожайность в открытом грунте. Максимальное количество стандартных клубней – 20,1 т/га (45% от общей урожайности) получено под укрытием Агроспан 42 на растениях, что в 5 раз больше, чем на контрольном варианте. Урожайность под каркасными и бескаркасными укрытиями с мульчированием была ниже в среднем на 2 т/га урожайности вариантов без мульчирования. При проведении копки на 55 сутки от всходов (вторая декада июня) под укрытиями можно получить до 25,4-29,1 т/га стандартных клубней, в открытом грунте к этому периоду урожайность составляла 18,2 т/га. Максимальная урожайность при уборке на 64 сутки от всходов (третья декада июня) получена под бескаркасным укрытием Агроспан плотностью 42 г/м^2 – 44,2 т/га, что в 1,6 раза выше контрольного варианта.

Применение нетканых укрывных материалов при производстве сверхранней овощной продукции и картофеля позволяет расширить период поступления продукции. Использование укрытия Агроспан + мульча плотностью 42 и 60 г/м^2 на 12 суток ускоряло поступление сверхраннего урожая кочанов капусты и позволяло получить до 24% от общего урожая стандартных кочанов в третьей декаде мая. Применение Агротекса при выращивании раннего перца ускоряло получение раннего урожая плодов на 10-14 суток, а при выращивании раннего картофеля позволяло сохранить всходы картофеля при возвратных весенних заморозках и на восемь суток ускорить получение высокого и качественного сверхраннего урожая клубней.

Использованные источники

1. **Байрамбеков Ш.Б., Гарьянова Е.Д., Аваев З.Н.** Временные укрытия ускоряют получение урожая ранней капусты // Картофель и овощи. – 2012. – № 2. – С. 27.

2. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

3. **Литвинов С.С.** Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2011. – 649 с.

4. **Луценко В.П., Гарьянова Е.Д., Киселева Н.К.** Получение ранней продукции на капельном орошении // Генофонд, селекция и технологии возделывания пасленовых культур. – Астрахань: ООО «Типография «Новая линия», 2008. – С. 143-147.

5. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве/ Под ред. Белика В.Ф. – М.: ВО «Агропромиздат», 1992. – 319 с.

6. **Соколова Г.Ф., Гарьянова Е.Д., Аваев З.Н.** Выращивание раннего картофеля на землях, рекультивируемых с помощью рыбоводных прудов // Картофель и овощи. – 2011. – № 3. – С.11-12.

THE TECHNOLOGY OF EARLY PRODUCTION IN THE ASTRAKHAN REGION

***E.D. Gar'ânova**, art. researcher fellow, cand. c.-h. science; **Sh.B. Bayrambekov**, head department , dr. c.-h. sciences, professor; **N.N. Kiseleva**, art. researcher fellow, cand. c.-h. science; **G.F. Sokolova**, vedas. researcher. senior researcher, cand. c.-h. science, (TO FGBN «The all-russian scientific research institute of the irrigated vegetable growing and melon growing»)*

***Summary**. The article presents the results of research on the development of science-based technology components aimed at the formation of the commodity part of a crop of vegetables and potatoes as soon as possible with the use of non-woven covering material Agrotex and Agrospan different density to protect plantings from spring frosts.*

***Key words**: early cultures, cabbage, potatoes, peppers, covering materials, yield.*

УДК 633.1

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА

***Л.В. Тючкалов**, доц., канд. с.-х. наук; **Н.И. Юферева**, доц., канд. с.-х. наук; **Т.А. Леконцева**, ст. преподаватель, канд. с.-х. наук; **Е.С. Стаценко**, ст. преподаватель, канд. с.-х. наук (ФГБОУ ВО «Вятская ГСХА»), e-mail: cemenow2010@yandex.ru*

***Аннотация**. Приводятся результаты изучения сортообразцов яровой тритикале в условиях Кировской области. По результатам исследований выделены образцы по урожайности зерна, а также источники необходимых признаков и их комплексы для использования в селекционной работе по данной культуре.*

***Ключевые слова**: тритикале, сортообразцы, селекция, коллекционный питомник, урожайность зерна.*

Тритикале – первая искусственно созданная зерновая культура, полученная скрещиванием ржи и пшеницы, обладающая рядом положительных биологических и хозяйственных признаков. Тритикале совмещает полноценность белков первой культуры с хлебопекарными свойствами второй, имеющей хорошо сбалансированный аминокислотный состав. Широкое и быстрое распространение тритикале по всему миру произошло благодаря высокой урожайности, неприхотливости в возделывании (устойчивость к болезням, высокая зимостойкость), повышенному по сравнению с пшеницей содержанию лизина и универсальности в использовании [1]. Однако значительное расширение посевов тритикале поставило перед селекционной наукой новые задачи: повышение устойчивости к неблагоприятным факторам среды, улучшение качества зерна и его хлебопекарных свойств.

Важной задачей в области растениеводства является обеспечение стабильности высоких урожаев при выращивании в варьирующих неблагоприятных условиях внешней среды. Поэтому в последние годы вопросам стабильности урожая, экологической пластичности сортов придают большое значение в селекционных программах, а также при сортоиспытании и внедрении сортов. Селекцию яровой тритикале с 2009 г. ведет кафедра общего земледелия и растениеводства Вятской ГСХА.

Опыты по оценке образцов яровой тритикале различного эколого-географического происхождения по урожайности и элементам ее структуры закладывались на территории Ботанического сада Вятской ГСХА на участках с дерново-подзолистыми среднесуглинистыми почвами. Глубина пахотного слоя в среднем со-

ставляет 22 см. Почва характеризуется среднекислой реакцией среды (pH 4,7). Среднее содержание подвижного фосфора составляет 160 мг/кг, калия –145 мг/кг почвы. Содержание гумуса в почве 2,05 %. Предшественником тритикале был картофель. Подготовка почвы для посева коллекции заключалась в ранневесеннем бороновании зяби средними зубовыми боронами, внесении минеральных удобрений в виде нитрофоски из расчета NPK 60 кг.д.в. на 1 га с последующей предпосевной культивацией.

Объектом исследований, проводимых в коллекционном питомнике, служили 66 образцов яровой тритикале, полученных из коллекции ВИР, широко различающихся по эколого-географическому принципу. Закладка коллекционного питомника и анализы растений проводились в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции ВИР (1981). Семена сортообразцов высевались вручную на делянках площадью 1 м^2 в трехкратной повторности. За стандарт принят сорт яровой пшеницы Ирень, так как он является стандартом при проведении государственного сортоиспытания.

Фенологические наблюдения за развитием растений яровой тритикале проводились по датам наступления фенологических фаз – от даты всходов до созревания семян (уборка). Морфологическая оценка сортообразцов проводилась по ряду признаков, а их уборка – вручную по мере достижения восковой или полной спелости зерна.

В процессе обмолота учитывали морфологические признаки:

• по колосу: состояние, форма, окраска чешуи и остей, а также наличие и зазубренность остей;

• по зерну: форма, окраска, форма зародыша, наличие хохолка, морщинистость, консистенция.

Изучение элементов продуктивности изучаемых образцов выполнялась методом структурного анализа выборки, состоящей из пяти растений. Математическая обработка результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа [2] и программы Microsoft Excel. Исследуемое сортовое многообразие коллекции тритикале характеризовалось большими различиями по зерновой продуктивности. Урожайность зерна варьировала от 117,3 до 420,4 г/м^2, а у стандартного сорта пшеницы Ирень – 199,5 г/м^2. Достоверно стандарт превысили девять образцов (см. таблицу).

Образцы яровой тритикале, выделенные по урожайности и комплексу признаков продуктивности

№ п/п	Образец	Урожайность зерна, г/м^2	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Число		Масса зерна с колоса, г
					колосков в колосе	зерен в колосе	
1	Пшеница Ирень (стандарт)	199,5	2,2	6,52	12,4	22	0,73
2	Норманн	317,5*	1,4	5,7	13,6	30,2	1,07
3	ПРАГ-511	306,4*	1,6	6,1	18,4***	34**	1,15
4	Садко	337,2*	1,4	7,1	17,8***	38,2***	1,64***
5	Русло	401,7***	1,4	6,7	18,2***	38,2***	1,66***
6	Лана	354,3**	2	7,4	20,8***	43*	1,60***
7	Жаворонок	401,4***	2,2	6,5	16,2**	30,2	1,42**
8	Соловей	347,7**	2	7,6*	18,2***	30,4	1,41**
9	Dublet	420,4***	1,8	5,7	14,2	28,8	1,11
10	Cumulus	299,1*	2,4	8,7*	17,4***	40,8***	1,42**
	$НСР_{05}$	98	Fф < Fт	1,1	2,4	8,5	0,46

* Уровень вероятности P>0,95.

** Уровень вероятности P> 0,99.

*** Уровень вероятности P >0,999.

По продуктивной кустистости ни один образец достоверно не превысил стандарт, в изучаемой коллекции по длине колоса два образца (7,6-8,7 см) достоверно превысили стандарт (6,5 см). По числу колосков в колосе в изученном генофонде выделено 37 образцов. Среднее значение признака у них варьировало от 14,8 до 19,2 (стандарт – 12,4 шт.). Высокой озерненностью колоса выделяются 15 образцов. Число зерен в колосе варьировало от 30,6 до 40,8 (стандарт – 22). По массе зерна с колоса достоверное превышение над общей средней (0,73 г) отмечалось у 19 образцов – от 1,21 до 1,66 г.

В результате проведенных исследований из коллекции яровой тритикале выделены источники необходимых признаков и их комплексы для использования в селекционной работе по данной культуре. Целенаправленное включение их в селекционный конвейер позволяет рассчитывать на создание ценного исходного материала. Селекционную работу с яровой гексаплоидной тритикале необходимо продолжить.

Использованные источники

1. **Алещенко А.М.** Оценка исходного материала для селекции яровых форм тритикале в условиях ЦЧР // Достижения аграрной науки в начале XXI века. – Волгоград, Воронеж, 2005. – С. 227-231.

2. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

BREEDING OF SPRING TRITICALE IN THE CONDITIONS OF VOLGO-VYATSKIY REGION

L.V. Tyuchkalov, associate professor, candidate of agricultural sciences;
N. I. Yufereva, associate professor, candidate of agricultural sciences;
T.A. Lekontseva, senior teacher, candidate of agricultural sciences;
E.S. Statsenko, senior lecturer, candidate of agricultural sciences,
(FGBOOU WAUGH «Vyatka GSHA»)

Summary*.The article presents the results of studies of the accessions of spring triticale in the conditions of the Kirov region. According to studies the selected samples for grain yield, as well as sources of essential features and their combinations for use in breeding work on this crop.*

Key words*: triticale, cultivars, selection, collector's nursery, grain yield.*

УДК 631.348.45

К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МОБИЛЬНОГО ПРОТРАВЛИВАТЕЛЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ

В.А. Вялых*, вед. науч. сотр., д-р техн. наук;* ***А.Н. Бурмистров****, ст. науч. сотр.;*
В.Т. Алехин*, директор, канд. биол. наук (ФГБНУ ВНИИЗР)*

Аннотация*. Разработаны и апробированы два варианта приготовителя рабочей жидкости (ПРЖ) защитно-стимулирующих препаратов на базе современных мобильных протравливателей семян зерновых культур, обеспечивающих функционирование агрегата в непрерывном режиме.*

Ключевые слова*: протравливатель семян, рабочая жидкость (РЖ), двухсекционный бак, многосекционная заправочная горловина, система кранов, магнитный клапан.*

Протравливание семенного материала в целях его защиты от болезней и вредителей – один из наиболее целенаправленных, экономичных и экологичных мероприятий по защите растений. Полный процесс протравливания семян современными машинами

включает в себя два этапа: приготовление в баке агрегата РЖ в виде эмульсии, суспензии или раствора, затем выполнение основной операции – протравливание семян и их выгрузка в автозаправщик сеялок или в бурт зернотока, мешкотару и др.

Для этого хозяйства преимущественно используют мобильные протравливатели производительностью 3-20 т/ч основного времени, которые имеют следующие недостатки: постоянный контакт оператора с протравителем; многократная заправка резервуара протравителем и водой с постоянным их перемешиванием, что приводит к снижению сменной производительности машины, потерям протравителей и загрязнению экосистемы.

Для совмещения операций приготовления РЖ и протравливания семян в непрерывном режиме институтом предложен агрегат в двух вариантах.

1. Приготовитель РЖ выполнен в виде бака-смесителя, разделенного по вертикали эластичной перегородкой (диафрагмой) на две секции, каждая из которых снабжена заправочной горловиной, поплавково-запорным устройством, уровнемером, гидравлической мешалкой, впускными патрубками для воды и выпускными – для РЖ. [1]. На рис. 1 представлена гидравлическая схема устройства, снабженного насосом и пятью кранами k_1-k_5, при соответствующих положениях которых можно выполнять четыре основные операции: раздельную и (или) одновременную заправку секций водой, перемешивание жидкости в секциях, протравливание семян, промывку системы с подачей промывочной воды на бурт протравленных семян или в специальный сборник, а чистой воды по завершении работ – на мойку агрегата.

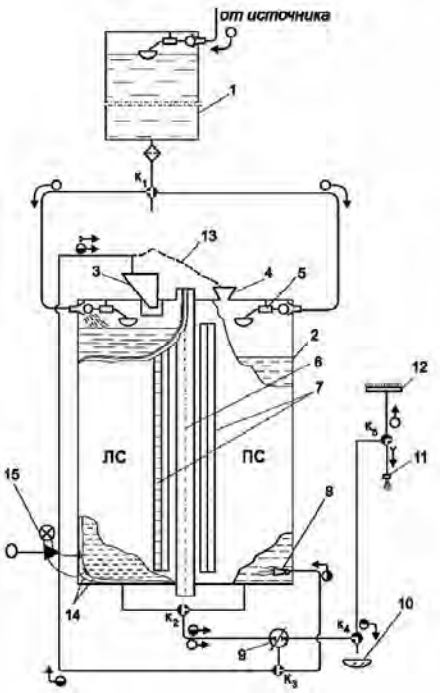


Рис. 1. Гидравлическая схема подачи воды и раствора к рабочим органам установки для приготовления рабочей жидкости и протравливания семян: 1 – бак для чистой воды; 2 – разъемный бак (ЛС, ПС – левая и правая секции); 3, 4 – заправочные бункеры; 5 – поплавково-запорное устройство; 6 – линия плоскости разъема секций бака; 7 – уровнемеры; 8 – гидромешалка; 9 – насос-мотор-дозатор, регулируемый при любом направлении потока; 10 – распылитель камеры протравливания; 11 – распылитель промывочной воды; 12 – щетка для наружной мойки; 13 – гибкий рукав; 14 – двухслойная диафрагма; 15 – сигнализатор наличия жидкости; ○→ – вода, ◂→ – рабочая жидкость, ≻→ – промывочная вода

Разъемный бак выполнен в виде двух вертикальных полусфер с резиновыми прокладками на фланцах в плоскости разъема и соединенных между собой посредством креплений. В качестве диафрагмы использована полиэтиленовая двухслойная пленка.

Между слоями диафрагмы установлены датчики наличия воды для сигнализации о её повреждении или возможной неисправности устройства.

Для проведения экспериментальных исследований и испытаний разработан и изготовлен опытно-экспериментальный образец ПРЖ. В результате сравнительных его испытаний в комплекте с протравливателем ПС-20К-4 и этого же агрегата в серийном исполнении по существующей технологии с периодическим приготовлением РЖ получено: производительность по пшенице в час эксплуатационного времени по существующей технологии с периодическим приготовлением РЖ – 12,3 т/ч, в новом варианте – 16,5 т/ч; коэффициент использования сменного времени соответственно 0,6-0,65 и 0,85-0,9; удельные материало- и энергоемкость процесса снижены на 10-12%.

Благодаря выполнению необходимых операций в их взаимосочетаниях эксплуатационно-технологические возможности системы расширяются. Наличие размывателей в загрузочных бункерах-воронках улучшает санитарно-гигиенические условия труда оператора и делает его относительно безопасным.

2. ПРЖ двухсекционный (рис. 2), в виде наружного жесткого *1* и размещенного в нем эластичного *2* резервуаров с общей четырехсекционной заправочной горловиной *3* и по аналогии с первым вариантом – двумя выпускными патрубками *4, 5* и гидронасосом *6*. Заправочная горловина *3* содержит по центру четырехгранный водоподводящий патрубок *7*, соединенный по диагонали с периферийными углами перегородками *8* с образованием секций, выполненных у основания в форме полых клиньев *9*. Стыки оснований граней четных II и IV секций горловины и клиньев соединены между собой посредством наружных петель *10*. Соответственно стыки оснований граней секций I и III соединены жестко. Аналогичным образом стыки оснований четных секций водяного патрубка и клиньев соединены жестко, нечетных – петлями *11* с образованием таким образом чередующихся между собой клапанами $К_н$ и $К_в$ секций II и III.

Вершины перевернутых клиньев (оснований секций) жестко переходят в четырехгранную юбку *12*, к которой посредством обечайки *13* закреплен внутренний эластичный резервуар *2*.

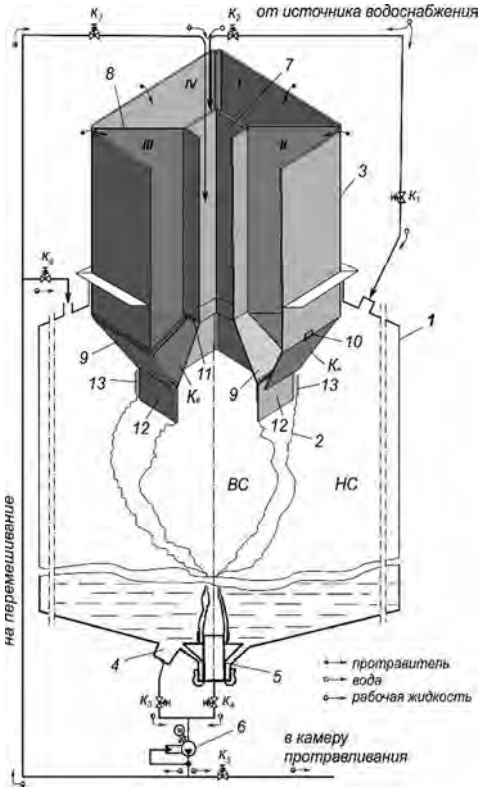


Рис. 2. Вертикальный разрез резервуара с заправочной горловиной

Приготовитель рабочей жидкости имеет водоподводящую магистраль с кранами $К_1$ и $К_2$ для подачи воды в наружную и внутреннюю секции НС и ВС. Основание бака *1*, соединено посредством кранов $К_3$ и $К_4$ с гидронасосом *6* для поочередного забора РЖ из секций и её нагнетания в камеру протравливания семян ($К_5$) и частично – в обратную магистраль на перемешивание РЖ в секциях (краны $К_6$, $К_7$).

На гранях секций II и IV установлен ролик с фиксатором, соединенным гибкой тягой с наружным клапаном $К_н$, закрепленным петлей. Отбортовка клапана $К_н$ в закрытом положении прилегает к установленному на юбке постоянному магниту. Фактически пределы границы МП составляют 60 мм, а открытие клапана $К_н$ ограничено диапазоном 50 мм, что достаточно для свободного перемещения (падения) массы содержащегося в секции II препарата через выгрузное окно в наружную жесткую секцию НС бака. После освобождения секции II от препарата фиксатор переводят в верхнее закрытое положение, а клапан $К_н$ под действием силы магнитной индукции и напряженности МП возвращается в исходное положение.

В опытах на юбке четырех секционной горловины были установлены магниты плоской формы с постоянной напряженностью и конфигурацией МП с остаточной индукцией, меньшей по отношению к остаточной индукции материала. Являясь источником МП, постоянный магнит работает в условиях действующего на него собственного размагничивающего поля. Энергия магнитного поля в данном случае приближенно составляет 16 ТлкА/м. Этого достаточно для открытия клапана массой 0,05 кг на расстояние от магнита 0,05 м, с образованием площади сечения выходного отверстия, равной 0,007 $м^2$ для подачи протравителя в соответствующую наружную (жесткую) или внутреннюю (эластичную) секцию установки. Магнитодвижущая сила пропорциональна длине магнита [5]. В рассмотренном случае данный параметр равен 0,04 м.

На рис. 3 представлен общий вид экспериментальной установки (вариант 2). Контроль расхода РЖ в наружном резервуаре осуществляют по уровнемеру. Во внутреннем резервуаре с этой целью используют датчики-сигнализаторы, установленные на корпусе в нижней, средней и верхней частях наружного резервуара (не показано).

Использование устройства позволяет повысить сменную производительность протравливателя до 17,4 т/ч эксплуатационного времени, улучшить гигиену труда.

Рис. 3. Общий вид устройства для приготовления рабочей жидкости протравливателя: 1 – корпус заправочной горловины; 2 – фиксатор с тягами; 3 – наружный клапан; 4 – магнит; 5 – водоподводящий рукав; 6,7 – патрубки с кранами для подвода воды в наружную и внутреннюю секции; 8 – уровнемер; 9 – наружный резервуар

Использованные источники

1. Пат. 2272391 Российская Федерация, С2 МПК А01С 1/08. Коммуникационная система протравливателя. Патентообладатель ФГНУ «ВНИИЗР».

2. Пат. 2436273 Российская Федерация С2 МПК А 01 М 7/00 С 1/08. Система приготовления рабочей жидкости протравливателя. Патентообладатель ФГБНУ «ВНИИЗР».

3. Физическая энциклопедия. – М., 1990. – Т. 2. – С. 645; 665-666.

4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т. 2 / Под ред. А.Т. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985.

TO THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SCHEMES MOBILE THE TREATER OF SEEDS OF GRAIN

***V.A. Vyalykh**, leading researcher, Doctor of Engineering; **A.N. Burmistrov**, senior research associate; **V.T. Alekhin**, director, Candidate of Biology (The All-Russian research institute of protection of plants), e-mail: vniizr_direktor@mail.ru*

***Summary**. Developed and tested two versions of prigotovila working fluid (PRJ) protective-stimulating drugs on the basis of modern mobile treaters and seed crops, operating the unit in continuous mode.*

***Key words**: seed treater, working fluid (PRJ), a two-piece tank, multi-section filler neck, the system of valves, magnetic valve.*

УДК 633.1:631.53.011.5

ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

***Т.В. Семынина,** вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, (ФГБНУ ВНИИЗР), e-mail: vniizr_direktor@mail.ru*

***Аннотация**. Представлены основные источники инфекции семян зерновых культур и характер их заражения. Показана эффективность современных фунгицидов на основе различных действующих веществ против гриба Alternaria на семенах ячменя in vitro. Для защиты зерновых культур от семенной инфекции при ресурсосберегающей технологии возделывания предлагается использование смесей фунгицидов с биологически активными веществами.*

***Ключевые слова:** зерновые культуры, возбудители болезней, фунгициды, микроэлементы, регуляторы роста растений.*

К наиболее эффективным приемам путей снижения производственных и финансовых затрат при возделывании зерновых культур относятся внедрение ресурсосберегающих технологий, замена вспашки безотвальными и поверхностными обработками почвы. Преимуществами такой технологии: одновременно происходит предотвращение потерь почвенного плодородия, сохраняется доступная растениям влага, экономятся материальные ресурсы, снижаются энергетические затраты.

Однако при такой технологии одновременно с созданием более благоприятных условий для роста растений обеспечиваются и лучшие условия для развития и размножения вредных организмов, особенно возбудителей болезней. Так, в посевах зерновых усилилась вредоносность корневых гнилей, септориоза, гельминтоспориоза, фузариоза и др. Кроме того, не заделанные в почву растительные остатки являются источником накопления и распространения спор грибов *Bipolaris sorokiniana Sacc.*, рода *Alternaria, Fusarium, Penicillium* и др. Грибы *B. sorokiniana* и *Alternaria spp.* – основные токсикогенные грибы, поражающие растения, зерно и вызывающие черноту зародыша семян. Вредоносность этого заболевания заключается в ухудшении качества зерна и снижении его массы, что приводит к недобору урожая зерновых культур. Мицелий *B. sorokiniana* проникает в перикарп, эндосперм, часто в зародыш и препятствует их развитию. Большинство семян с черным зародышем, вызванным *B. sorokiniana*, физиологически недоразвиты, имеют низкую энергию прорастания и всхожесть.

При посеве семенами, инфицированными *B. sorokiniana*, получается изреженный стеблестой и усиливается гниль корней. В отличие от *B. sorokiniana*, грибница *Alternaria* локализуется в плодовой оболочке, эндосперме, чаще над зародышем семян. Может иметь место скрытая форма болезни. При инфицировании грибами рода *Alternaria* всхожесть семян обычно не снижается. Зараженные семена крупные, вы-

полненные, но в случае значительного поражения прилегающей к зародышу зоны при прорастании в благоприятных для возбудителя условиях развиваются симптомы шейковой гнили. В период формирования и созревания зерна происходит постепенное заселение колосьев *B. sorokiniana*, а затем грибами рода *Alternaria*.

Токсины, образующиеся под воздействием грибов рода *Alternaria*, имеют высокую активность, что помогает патогену осваивать здоровые ткани растений. Они вызывают у зерновых культур токсикацию всходов – задержку роста и развития проростков и корневой системы. Альтернариевая кислота, сохраняющая токсичность в течение всего периода вегетации, угнетает рост других микромицетов. Поражению альтернариозной инфекцией способствует ослабление растений различными абиотическими факторами, поздними майскими заморозками, недостатком минерального питания. Этому способствует также использование некоторых фунгицидов, особенно однокомпонентных препаратов, не обеспечивающих полного обеззараживания семян.

В результате испытания современных фунгицидов на основе различных действующих веществ: Виал ТТ, ВСК (тиабендазол + тебуконазол), Кинто Дуо, КС (тритиконазол + прохлораз), Иншур Перформ, КС (тритиконазол + пираклостробин), Винцит Форте, КС (флутриафол + тиабендазол + имазалил), Дивиденд Стар, КС (дифеноконазол + ципроконазол), Максим, КС (флудиоксонил) и Раксил, КС (тебуконазол) на семенах ячменя in vitro установлены наиболее активные к возбудителю альтернариоза препараты. Эффективность их действия определяли по диаметру зоны, свободной от мицелия гриба *Alternaria*. Наиболее активными к возбудителю альтернариоза являлись препараты Винцит Форте, Кинто Дую и Иншур Перформ с биологической эффективностью 95-98%, затем следовали Дивиденд стар и Виал ТТ – 88-93%, эффективность однокомпонентных препаратов Максима и Раксил не превышала 80%.

Однако обеззараживание семян – это лишь первый этап защиты растений от патогенов. Длительность защитного действия препарат не превышает 30-40 дней (обычно до второго междоузлия), после чего растения вновь становятся уязвимыми для возбудителей корневых гнилей, поэтому фунгицидные обработки против корневых гнилей рекомендуется проводить в ранневесенний период, можно одновременно провести в фазе кущения с гербицидной обработкой.

В ресурсосберегающих технологиях возделывания зерновых культур применение одного протравителя при предпосевной подготовке семян недостаточно для реализации потенциала урожайности. Одним из наиболее важных компонентов в питании растений являются микроэлементы. Зерновым культурам чаще всего требуются цинк, медь, марганец, железо, они производятся в форме неорганических солей и хелатных соединений. Наибольшее внимание привлекают такие микроэлементы, как Рексолин АБС, Тенсо коктейль, Гидромикс и др. Применение таких удобрений укрепляет иммунитет растений, улучшает их сопротивляемость болезням.

Так, использование смеси Кинто Дуо с Гидромиксом при протравливании семян озимой пшеницы сдерживало развитие корневых гнилей до 42 дней, при этом биологическая эффективность приема составила 89,4% и была на 9,8% выше по сравнению с одним протравителем. Результаты исследований показывают, что микроэлементы обеспечивают достоверную прибавку урожая зерновых культур до 2-4 ц/га.

Для повышения устойчивости растений к стрессовым факторам среды, особенно засухе и избыточному увлажнению, положительные результаты достигаются применением регуляторов роста, таких как Мивал-Агро, Циркон, Мелафен, Зеребра Агро, Стиммунол ЕФ и др. Они стабилизируют величину листовой поверхности, оптимизируют формирование и функционирование аппарата фотосинтеза, обеспечивают интенсивное включение запасных веществ в метаболизм растений на ранних этапах онтогенеза, что улучшает всхожесть и способствует более раннему появлению всходов. Так, протравливание семян ярового ячменя смесью Винцита Форте с Мивалом-Агро обеспечивает

повышение всхожести семян на 6,7%, густоту стояния растений – на 13,4% в сравнении с одним фунгицидом. Использование данной баковой смеси позволило повысить биологическую эффективность против корневых гнилей до 85,5%. Такой показатель эффективности превосходил вариант с одним протравителем на 7,4%.

В процессе наблюдений за ростом и развитием растений пшеницы и ячменя отмечалось действие смесевых препаратов на формирование более высоких растений и крупных колосьев по сравнению вариантов с индивидуальным применением фунгицидов. При этом растения озимой пшеницы были выше на 5 см, ячменя – на 12, длина колоса – соответственно на 1,8 и 2,2 см. Сформировавшиеся зерна были более выполненные, при этом их количество в колосе больше в среднем на 3,5-5 шт., масса зерна с колоса увеличилась на 7-10%, а масса 1000 зерен – на 14-17%.

С применением химических протравителей прибавка урожая по отношению к контролю сопровождается снижением развития заболеваний. При использовании биологически активных веществ на формирование дополнительного урожая влияет усиление ростовых, защитных и иммунизирующих процессов в растениях. Во всех смесевых вариантах была получена прибавка урожая озимой пшеницы 11,8%, ячменя – 13,6%.

Использование смесей фунгицидов с биологически активными веществами при протравливании семян может служить эффективным приемом в защите зерновых культур против основных болезней, обеспечивающим получение более высокого урожая и качества продукции.

THE MAIN METHODS OF IMPROVING SEED QUALITY OF GRAIN CROPS UNDER RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF CULTIVATION

T.V. Semynina, *the leading researcher, kandidit agricultural sciences,*
(The All-Russian research institute of protection of plants)

Summary*. The main sources of infection of seed grain-output of crop and the nature of their infection. Shows the effectiveness of modern fungicides on the basis of different active substances against fungus Alternaria spp. on seeds of barley in vitro. For the protection of crops from seed infection in resource-saving technologies of cultivation, the use of mixtures of fungicides with biologically active substances.*

Key words*: crops, diseases, fungicides, micronutrients, plant growth regulators.*

УДК 632.6/.7:633.358(470.32)

ЗОНЫ ВРЕДОНОСНОСТИ ОСНОВНЫХ ФИТОФАГОВ ГОРОХА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

И.Н. Разумейко*, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук, (ФГБНУ ВНИИЗР),*
e-mail: vniizr_direktor@mail.ru

Аннотация*. Анализ динамики развития наиболее опасных вредителей гороха за последние 15 лет позволил районировать территорию ЦЧР по степени распространения и вредоносности на соответствующие зоны. Наличие карт с различными зонами вредоносности позволяет прогнозировать фитосанитарную обстановку и своевременно обратить внимание на возможность массового размножения вредных организмов с целью предотвращения потерь урожая сельскохозяйственных культур.*

Ключевые слова*: зоны вредоносности, горох, вредители, ареал, картограммы.*

При разработке плана мероприятий по оптимизации фитосанитарной обстановки агроценозов землепользователь должен учитывать долгосрочные и краткосрочные прогнозы развития и распространения вредных организмов. Составной частью таких прогнозов являются картограммы территории по степени вредоносности и угрозы массовых размножений отдельных видов вредителей. С практической точки зрения

наибольшее значение имеют крупномасштабные карты каждой природно-климатической зоны (ЦЧР, Поволжье, Северный Кавказ и др.), области, района, хозяйства. Например, карта истории полей позволяет агроному хозяйства рационально размещать культуры в севообороте, не допускать создания монокультур, соблюдать пространственную изоляцию, регулировать численность вредителей за счет комплекса организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий.

На основании собственных данных и обобщенных материалов областных станций защиты растений Центрального Черноземья, представленных в «Обзорах распространения вредителей и болезней» за последние 15 лет, были составлены картограммы для основных вредителей гороха: клубеньковых долгоносиков, гороховой тли, гороховой зерновки и гороховой плодожорки.

Посевам гороха вредят жуки и личинки клубеньковых долгоносиков. Жуки усиленно питаются при высоких температурах и малом количестве осадков. Они объедают листья с краев, оставляя овальные выгрызы. Наиболее опасны повреждения семядольных листьев всходов и точек роста растений. Территория Центрального Черноземья относится к зоне умеренного вреда со средней численностью фитофага 7,4 экз/м^2. Основными факторами, сдерживающими массовое размножение вредителя, являются периодические засухи и изоляция между горохом и многолетними бобовыми травами, являющимися накопителем вредителя.

Гороховая тля угнетает рост растений, уменьшает массу соломы, зерна, количество бобов. Все Черноземье относится к зоне сильного вреда. Развитию вредителя способствует теплая, умеренно влажная погода с небольшими, изредка выпадающими, дождями, а низкая температура (ниже 16 ^{o}C), дожди, засуха и сухие ветры сдерживают размножение фитофага. Являясь весьма динамичным видом, тля способна резко увеличивать численность при наступлении благоприятной погоды.

Гороховая зерновка вредит во всех районах возделывания гороха. Поврежденные ею семена обесцениваются в результате уменьшения их массы и снижения всхожести (до 75%). По степени вредоносности ЦЧР можно поделить на две зоны. К зоне сильного вреда относятся Белгородская, южная часть Курской и почти вся Воронежская область со средней численностью 14,7 экз. на 100 взмахов сачком. Массовому размножению благоприятствует сухая погода в послеуборочный период, способствующая завершению развития личинок в падалице семян и отрождению жуков нового поколения. Зимующий запас вредителя формируется за счет отродившихся жуков как из падалицы гороха, так и из семенного материала до его газации. Остальная часть ареала возделывания гороха (Липецкая, северная часть Курской и почти вся Тамбовская область) является зоной умеренного вреда со средней численностью 7,1 экз. на 100 взмахов сачком. Основными критическими факторами, определяющими депрессию популяции гороховой зерновки, являются влажная погода после созревания гороха, вызывающая гибель личинок в набухающей падалице, и большое количество морозных дней зимой, когда гибнут жуки, зимующие в природных условиях. Поэтому обязательным приемом снижения численности вредителя должна стать фумигация семян в зернохранилищах.

Из-за повреждения гороховой плодожоркой зерна происходят потеря массы в среднем на 25%, а также снижение всхожести семян. По распространению и вредоносности гороховой плодожорки территорию ЦЧР можно разделить на две зоны. К зоне умеренного вреда относится Липецкая и Тамбовская области, почти вся Курская и северные части Белгородской и Воронежской областей со средней численностью 1,3 экз/м^2 и поврежденностью семян 12-30%. К зоне слабого вреда относится южная и центральная части Воронежской и Белгородской областей с численностью 0,8 экз/м^2. Низкая относительная влажность и высокие температуры воздуха обусловливают низкую выживаемость вредителя на стадии отрождения гусениц и внедрения их в бобы, что сдерживает массовое размножение вредителя.

Каждый вид вредителя имеет определенный ареал, зависящий от степени благоприятности погодных условий для его развития и наличия кормовой базы. В результате наблюдаются колебания численности и вредоносности по годам, что позволяет районировать ареал по уровню хозяйственной значимости вредного объекта. Такое районирование, представленное в виде картограммы, целесообразно использовать для совершенствования тактики защиты растений с целью предотвращения потерь урожая сельскохозяйственных культур от вредных организмов, а также для прогнозирования чрезвычайных фитосанитарных ситуаций.

ZONE OF WEEDINESS IS THE MAJOR PHYTOPHAGOUS PEAS IN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

***I.N. Razumeyko**, senior research associate, candidate of agricultural sciences*
(The All-Russian research institute of protection of plants)

***Summary**. The analysis of the dynamics of the most dangerous pests of peas in the last 15 years has allowed us to raionirovanie the territory of the Central Chernozem region on the prevalence and harmfulness to appropriate areas. The availability of maps with different zones allows forecasting of phytosanitary situation in a timely manner and to pay attention to the possibility of mass reproduction of pests to prevent crop losses in agricultural crops.*

***Key words**: the zone of weediness, peas, pests, habitat, cartograms.*

УДК 633.33:631.531.17+632.95

МЕТОД ОЦЕНКИ ПОЛНОТЫ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ДРАЖИРОВАННЫХ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ИНСЕКТИЦИДАМИ НА ОСНОВЕ ТЕФЛУТРИНА И ТИАМЕТОКСАМА

***И.Н. Горина**, вед. науч. сотр., канд. биол. наук (ФГБНУ ВНИИЗР),*
e-mail: vniizr_direktor@mail.ru

***Аннотация**. Разработан метод оценки полноты предпосевной обработки дражированных семян сахарной свеклы препаратами на основе тефлутрина и тиаметоксама. Метод основан на одновременном извлечении инсектицидов из семенного материала органическим растворителем и их последующем газохроматографическом анализировании с использованием электроннозахватного детектора. Полноту обработки оценивают по содержанию препарата в одной посевной единице (100 тыс. драже).*

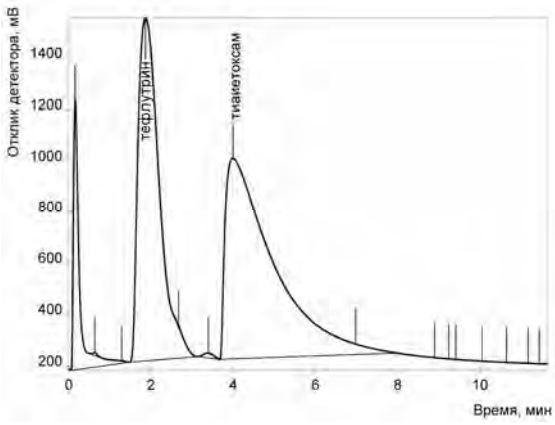
***Ключевые слова**: сахарная свекла, семена, предпосевная обработка, инсектициды, тефлутрин, тиаметоксам, газожидкостная хроматография.*

Одной из перспективных технологий предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур, защищающей семена от вредителей, болезней и одновременно предотвращающей загрязнение окружающей среды, является создание искусственных оболочек. Для семян сахарной свеклы наиболее распространен такой прием нанесения искусственных оболочек, как дражирование [1]. В последние годы в отечественном сельскохозяйственном производстве широкое распространение получило использование при производстве дражированных семян пестицидов, содержащих в качестве действующих веществ (д.в.) тефлутрин и тиаметоксам. Препараты, включающие в себя тефлутрин (Форс, Тефлутрин), рекомендованы для защиты свеклы от проволочников; протравители на основе тиаметоксама (Круйзер, Кайзер) эффективны против комплекса вредителей всходов [2]. Кроме того, на семенных заводах часто используют композиции Форс Магна и Круйзер Форс, включающие в себя одновременно тефлутрин и тиаметоксам.

Увеличение масштабов и ассортимента применения пестицидов для предпосевной обработки семян диктует необходимость разработки методов аналитической химии для контроля за качеством протравливания. Важным этапом в решении этой задачи является процедура определения содержания пестицидов в контролируемых объектах. При этом массовые анализы предполагают экономичность материальных и временных затрат. Методика определения качества протравливания семенного материала должна отвечать следующим требованиям: обеспечивать однозначную идентификацию действующего вещества, обеспечивать возможность измерения массовой доли действующего вещества в присутствии других инсектицидных и фунгицидных компонентов; иметь высокую производительность и достаточно низкую стоимость. В целом методы определения пестицидов в протравленных семенах должны быть экспрессными, надежными и достоверными, а получаемые результаты – воспроизводимыми.

Наиболее полно таким требованиям отвечают методы, основанные на технике газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии. Лаборатории, осуществляющие в Российской Федерации массовый контроль качества предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур, используют преимущественно метод ГЖХ. Поэтому целью данной работы являлась разработка метода аналитического контроля за полнотой предпосевной обработки дражированных семян сахарной свеклы препаратами на основе тефлутрина и тиаметоксама с использованием газожидкостной хроматографии.

Количественное определение действующих веществ проводили на газовом хроматографе «Хромос ГХ-1000» с электроннозахватным детектором и насадочной колонкой, заполненной неподвижной фазой 5% SE-30 на Хроматоне N-супер. Для одновременного определения тефлутрина и тиаметоксама был отработан режим газохроматографического разделения этих компонентов: температура термостата колонок 190°С, испарителя – 230, детектора 290°С, расход газа-носителя (азот) 30 см^3/мин. Время удерживания тефлутрина в пределах отработанных параметров составляет 2,1 мин, тиаметоксама – 4 мин. Типичная хроматограмма проб семян, содержащих тефлутрин и тиаметоксам, показана на рисунке.



Хроматограмма пробы дражированных семян сахарной свеклы (обработка: Круйзер – 15 г/п.е. тиаметоксама, Форс – 6 г/п.е. тефлутрина)

Одним из наиболее важных показателей разрабатываемого метода, влияющих на достоверность получаемых результатов, считается полнота (степень) извлечения действующего вещества, т.е. аналитически определяемое его количество. При активном

связывании пестицида дражирующей массой истинное его количество, находящееся в семенном материале, может быть существенно выше, чем определяемое физико-химическим методом. Это обстоятельство создает проблему правильного подбора системы растворителей и способа извлечения инсектицидов из объекта.

В качестве экстрагентов действующих веществ были использованы органические растворители, характеризующиеся высокой растворимостью в них изучаемых компонентов (ацетон, н-гексан, хлороформ, этанол, этилацетат, этоксиэтан) [3, 4]. Наиболее активно извлечение тефлутрина и тиаметоксама из обработанных семян происходило при использовании ацетона: средний процент определения составил соответственно 85 и 84%. Извлечение тефлутрина н-гексаном и этилацетатом находилось в пределах 69-70%. Экстракция тиаметоксама этанолом и этоксиэтаном позволила извлечь только 59 и 41% инсектицида соответственно, а н-гексан обеспечил переход незначительного количества вещества в жидкость (3%). Присутствие обоих действующих веществ в хлороформном экстракте не обнаружено.

Извлечение инсектицидов проводили двумя способами: путем встряхивания семян, залитых ацетоном, в механическом встряхивателе и обработки в ультразвуковой ванне. При обработке ультразвуком оптимальным оказалось экспонирование в два этапа (15+10 мин). Использование приема встряхивания показало, что достаточно проводить экстракцию препаратов в два этапа – по 30 мин каждый. Полнота извлечения тефлутрина при этом составила 95%, тиаметоксама – 92%. Увеличение времени экспонирования проб, а также введение третьего этапа не позволили повысить степень экстракции на статистически достоверную величину.

При определении метрологических характеристик среднее значение определения тефлутрина и тиаметоксама в семенах сахарной свеклы устанавливали по четырем концентрациям каждого действующего вещества при пятикратной повторности по каждой концентрации. При экстракции инсектицидов из дражированных семян их извлечение в условиях, отработанных ранее, варьировало в пределах 92,6-97,6% для тефлутрина и 91,5-92,9% для тиаметоксама; среднее значение определения и доверительный интервал по четырем концентрациям действующего вещества составили соответственно 95,6 ±1,65 и 92,1±1,95%, стандартное отклонение – 3,53 и 5,34%.

Результаты лабораторной проверки разработанного метода, определения содержания инсектицидов в партиях семян от ведущих отечественных и зарубежных производителей представлены в таблице.

Результаты лабораторной проверки метода определения полноты обработки дражированных семян сахарной свеклы

Производитель семян	Действующее вещество	Заданная норма расхода по д.в., г/п.е.	Содержание препарата, г/п.е.	
			по концентрации д.в. в экстракте	с учетом извлечения д.в., %
ООО «АгроСем-Инвест»	Тефлутрин	-	-	-
	Тиаметоксам	15	13,82	15,00
ООО «Бетагран Рамонь»	Тефлутрин	6	5,82	6,09
	Тиаметоксам	15	13,84	15,03
ООО «СВ-ГАРАНТ»	Тефлутрин	6	5,73	5,99
	Тиаметоксам	15	13,64	14,81
КВС Сидс	Тефлутрин	6	5,70	5,96
	Тиаметоксам	15	13,66	14,83
Сингента Сидс	Тефлутрин	6	5,71	5,97
	Тиаметоксам	15	13,71	14,89

Количественный анализ действующих веществ в экстрактах дражированных семян показал, что разработанные условия обеспечивают определение 93-98% тефлутрина и 91-92% тиаметоксама, нанесенных на драже. С целью учета средних значений полноты извлечения пестицидов введены поправочные коэффициенты, рассчитанные в соответствии со средним значением определения каждого вещества – 1,046 для тефлутрина и 1,086 для тиаметоксама. Введение этих коэффициентов позволяет получать результаты, близкие к заданным нормам расхода препаратов. Проведенная лабораторная проверка подтвердила соответствие результатов аналитической оценки фактически заданной норме расхода инсектицидов.

По результатам исследований подготовлены методические указания по определению полноты предпосевной обработки дражированных семян сахарной свеклы препаратами на основе тефлутрина и тиаметоксама с использованием газожидкостной хроматографии. Методические указания прошли производственную проверку в региональных филиалах ФГБУ «Россельхозцентр» по Курской и Липецкой областям, Краснодарскому и Ставропольскому краям, Республике Мордовия, Чувашской Республике.

Использованные источники

1. **Смелик В.А.** Предпосевная подготовка семян нанесением искусственных оболочек / В.А. Смелик и др. – СПбГАУ, 2011. – С. 26-42.

2. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2016.

3. **Мельников Н.Н.** и др. Пестициды и регуляторы роста растений / Н.Н. Мельников, К.В. Новожилов, С.Р. Белан. – М.: Химия, 1995. – С. 425-426.

4. **Белан С.Р.** и др. Новые пестициды. Справочник / С.Р. Белан, А.Ф. Грапов, Г.М. Мельникова. – М., 2001. – С. 96-97.

A METHOD OF EVALUATING COMPLETENESS PRE-TREATMENT SUGAR-COATED SUGAR BEET SEEDS WITH INSECTICIDES ON THE BASIS OF TEFLUTHRIN AND THIAMETHOXAM

***I.N. Gorina**, leading researcher, Candidate of Biology* (*The All-Russian research institute of protection of plants)*

***Summary**. A method for evaluating the completeness of pre-treatment of pelleted seeds of sugar beet preparations on the basis of tefluthrin and thiamethoxam. The method is based on the simultaneous extraction of insecticide seed with an organic solvent and subsequently using a gas-chromatographic analyzing* electrondonating *detector. Completeness of processing assess the content of the drug in 1 sowing unit (100 000 pieces of dragee).*

***Key words**: sugar beet, seeds, pre-treatment, insecticides, tefluthrin, thiamethoxam, gas-chromatography.*

УДК 635.521: 631.53.04 (470.46)

ПРОДУКТИВНОСТЬ САЛАТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

***Г.Ф. Соколова**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук (ФГБНУ ВНИИООБ), e-mail: vniiob-100@mail.ru; **В.В. Михин**, нач. отдела; **Н.В. Подосенов**, вед. менеджер (ЗАО «Белая дача Трейдинг»)*

***Аннотация**. Представлены результаты научных исследований по разработке отдельных элементов технологии возделывания оригинальных сортов салата различных сортотипов в орошаемых условиях Астраханской области для обеспечения населения в ранневесенний и осенний периоды витаминной продукцией собственного производства.*

***Ключевые слова**: салат, урожайность, товарность, качество.*

В Астраханской области зеленные культуры выращиваются на площади около 20 га, обеспечивая местное население, исходя из рекомендуемой потребности, лишь на 13%. Введение в производство новых видов овощных скороспелых зеленных культур, обладающих активными физиологическими веществами, которые можно использовать в пищевых и лекарственных целях для улучшения здоровья населения, является первостепенной задачей [1, 2].

Экспериментальная часть исследований по разработке элементов технологии выращивания различных сортотипов салата в условиях Астраханской области проводилась на опытном участке К(Ф)Х «Бекчинтаев». Объектами исследований были четыре сортотипа кочанного салата, высаженные в весеннем и осеннем конвейере: сортотип Айсберг (сорт Мирет PZ); сортотип Ромэн (сорт Бацио PZ); сортотип Лолло Росса (сорт Сигал PZ); сортотип Фриссе (сорт Энтони PZ).

Исследования проводились согласно Методическим указаниям ВИР (1986), Методике государственного сортоиспытания (1975), Методическим указаниям по селекции зеленных, пряно-вкусовых и многолетних культур (1987), Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (1992). Общая площадь делянки 16,8 м^2, учетной – 14 м^2, повторность трехкратная. Расположение делянок – рендомизированное. Схема посадки салата ленточная (1,1×0,3 м)×0,35 м с шахматным расположением растений в ряду при густоте стояния 60 тыс. растений на 1 га.

При ранневесеннем сроке посадки в фазе товарной спелости салата у различных сортотипов были проведены биометрические измерения. Среди образцов, в силу своих сортовых особенностей, наибольшей высотой, диаметром и количеством листьев выделялся сортотип Ромэн (сорт Бацио RZ). Сортотип Лолло Росса (крупный краснолистный сорт Энтони RZ) при небольшой высоте растения (в среднем 15,4 см) формировал самую крупную розетку – 28,4 см. Все изучаемые сорта отличались хорошей выравненностью, одновременным достижением товарной спелости и очень высокой товарностью выращенной продукции. У кочанных салатов сортотипов Ромэн и Айсберг товарность составила 98,4 и 98,2% соответственно. Чуть ниже (в среднем на 2%) она была у сортотипов Лолло Росса и Фриссе. Проведенная одноразовая (сплошная) срезка кочанов показала, что наибольшая урожайность как общая, так и товарная, получена у сортов салата из разновидностей Ромэн и Айсберг.

Наибольшее количество сухого вещества отмечено у сортотипов Лолло Росса (8,62%) и Фриссе (7,36%), суммы сахаров – у Фриссе (29,75%) и Айсберг (29,52%), витамина С – у Ромэн (19,17%) и Лолло Росса (18,03%). Наименьшее количество нитратов накапливалось у Ромэн (1402 мг/кг), а наибольшее – у Айсберга (1470 мг/кг), в среднем это в 1,4 раза меньше ПДК, которая составляет для салата 2000 мг/кг.

Те же сорта кочанного салата разновидностей Айсберг, Ромэн, Лолло Росса и Фриссе были посеяны на рассаду в летний период в третьей декаде июня. Подготовленная к высадке в открытый грунт летняя рассада в возрасте 30-32 суток имела развитую корневую систему, 3-5 настоящих листьев, высоту растения 12-13 см и характеризовалась выравненностью. Наступление товарной спелости у салатных растений происходило с опережением в среднем на двое-трое суток по сравнению с весенним периодом.

При летней посадке следует выделить сортотип Фриссе. Биометрические измерения показали превышение по всем изучаемым морфологическим признакам: высоте, диаметру, количеству листьев в розетке и ширине листа в 1,1 раза, а по длине листа в 1,3 раза. В целом, сравнивая полученные результаты биометрических показателей ранневесеннего и летнего сроков выращивания салата различных сортотипов, установлено, что определяющим в продуктивности летнего срока была фотосинтетическя деятельность листового аппарата. Она заключалась в увеличении длины и ширины

листовой пластинки, а также числа листьев в кочане. При летнем сроке возделывания салата у всех сортотипов получена урожайность, превышающая в среднем на 2,7 т/га данный показатель при весеннем сроке. Среди исследуемых сортотипов наибольшая прибавка в урожайности выявлена у Лолло Росса (сорт с двойной окраской листовой пластинки Энтони RZ – 3,8 т/га) и Фриссе (сорт с сильно курчавыми листьями розетки Сигал RZ – 2,7 т/га) – см. таблицу.

Урожайность кочанных сортов салата в летний период

Сортотип	Урожайность, т/га		Товарность, %	Продуктивная часть растения, кг
	общая	товарная		
Айсберг	31,4	30,7	97,8	0,523
Ромэн	33,9	33,2	98,0	0,565
Лолло Росса	18,8	18,0	95,7	0,314
Фриссе	13,3	12,7	95,4	0,221

Самые крупные кочаны при разных сроках посева были получены у сортотипа Ромэн, в среднем 0,546 г. Но наибольшее увеличение средней массы розетки при летнем возделывании салата – 0,064 и 0,045 г соответственно установлено у сортотипов Лолло Росса и Фриссе. Следует отметить высокую товарность у всех сортов летнего срока посева, но в среднем она на 0,7% уступала товарности образцов весеннего срока посева.

По результатам химического анализа, проведенного у четырех сортотипов, выявлено, что все сортообразцы летнего срока посадки накапливали меньше сухого вещества на 6,18% и суммы сахаров на 39,92 %, больше – витамина С – на 47,33% и нитратов – на 104 мг/кг. При ранневесеннем и летнем сроках посева сортотипы Лолло Росса и Фриссе больше всех накапливали сухого вещества, в среднем 7,13%, Ромэн и Лолло Росса – витамина С 25,46- 29,50 % и меньше всех нитратов 1419-1460 мг/кг (при ПДК 2000 мг/кг) соответственно.

Экономическая оценка показала, что выращивание кочанного рассадного салата при ранневесеннем и летнем сроках посева рентабельно. Наибольший уровень рентабельности (400%) среди изучаемых разновидностей салата получен при выращивании сортотипа Ромэн при ранневесеннем посеве. Несмотря на то, что Лолло Росса и Фриссе показали меньшую прибыль при возделывании, полученная салатная продукция по качеству, вкусовым свойствам и внешней привлекательности уникальна и востребована на рынке.

Для конвейерного производства салата в Астраханской области перспективными сортотипами являются Айсберг, Ромэн, Лолло Росса и Фриссе. Для получения ранней салатной продукции посев проводится в теплице в третьей декаде февраля – первой декаде марта, высадка рассады в открытый грунт – в третьей декаде марта – первой декаде апреля (под укрывной материал Агроспан плотностью 30 и 42 г/м^3), срезка – в третьей декаде мая – первой декаде июня. Для получения салатной продукции осеннего потребления: посев – в III декаде июня – I декаде июля; высадка рассады – в третьей декаде июля – первой декаде августа, срезка – во второй-третьей декадах сентября.

Использованные источники

1. **Гиренко М.М., Зверева О.А.** Зеленные овощи : пособие для садоводов-любителей. – М.: изд-во «Ниола-Пресс»; издательский дом «Юнион-паблик», 2007. – С. 3-22.

2. **Иванова М.И.** Салатные культуры в России // Сб. науч. тр. по овощеводству и бахчеводству. – Т.1 : Селекция и семеноводство. – М., 2006. – С. 171-173.

PRODUCTIVITY OF LETTUCE IN DIFFERENT TIME OF PLANTING IN ASTRAKHAN REGION

***G.F. Sokolova**, the Vedas. scientific. et al., PhD. agricultural sciences; **V.V. Mihina**, beg. department; **N.V. Podosenov**, the Vedas, manager (TO FGBN «The all-russian scientific research institute of the irrigated vegetable growing and melon growing»)*

***Summary**.There are presented the results of research of the technology of cultivation of original varieties of lettuce of different variety-typesunder the irrigated conditions of Astrakhan region for provision of population by vitamin products of own production during early spring and autumn periods.*

***Keywords**: lettuce, yielding capacity, commodity, quality.*

УДК 575.227.2:631.531.02:635.61/.63

ОРГАНИЗАЦИЯ ГИБРИДНОГО СЕМЕНОВОДСТВА ДЫНИ И АРБУЗА

***С.Д. Соколов**, зав. отделом, канд. с.-х. наук*
(ФГБНУ ВНИИООБ, ООО ССП «Мастер семя»);
***А.С. Соколов**, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук*
*(*ФГБНУ ВНИИООБ), *e-mail: sspmaster@mail.ru*

***Аннотация**. Организация эффективного получения семян гибридов F_1 возможна на основе специальных генетических форм, обеспечивающих высокий процент переопыления родительских линий. В условиях орошения использовать схемы посева материнских линий: у дыни – 1,4×0,45 м, у арбуза – 1,4×0,6 м – по два семени в лунку, учитывая разработанные сроки и особенности проведения сортовых прочисток для организации эффективного гибридного семеноводства.*

***Ключевые слова**: гибридное семеноводство, бахчевые культуры, дыня, арбуз, материнская линия, мужская стерильность.*

В селекционной практике у бахчевых культур семена гибридов F_1 получают при искусственных опылениях или удалении бутонов мужских цветков вручную, что значительно повышает стоимость гибридных семян. В связи с этим актуально использование оригинальных материнских линий бахчевых культур с различными типами мужской стерильности и изучение особенностей ведения гибридного семеноводства. Исследования проводили в 2008-2014 гг. на опытном участке ФГБНУ «ВНИИООБ», ООО «Наш огород» Камызякского района Астраханской области.

В качестве исходного материала для создания материнских форм были использованы селекционные формы дыни (ЖЛ 51 ms), арбуза (Ч 13 ms и А 41 ms) с ядерной мужской. В качестве отцовских форм для создания гибридов F_1 использовали линии сортов отечественной, зарубежной селекции и селекционные линии отдела селекции и иммунитета бахчевых культур и ООО ССП «Мастер семя» [2].

В питомниках гибридного семеноводства проводили посев чередующимися рядами материнских линий с мужской стерильностью и отцовских форм по четырем схемам размещения. Изучали влияние удаленности сорта опылителя от материнской линии на урожайность семян гибрида F_1. Учет урожая проводили с каждого ряда материнской линии раздельно. По всем питомникам испытаний площадь посевной делянки составляла 28, учетной – 26,6 м^2.

Гибридность полученных семян определяли в питомниках предварительного конкурсного сортоиспытания, в посевах производственного испытания и лабораторных условиях. Оценка велась по маркерному признаку при достижении контрольными растениями фазы трех-пяти настоящих листьев. Для оценки гибридности высевали не

менее 100 семян по каждому контрольному варианту. Статистическую обработку полученных данных исследований выполняли по методике Б.А. Доспехова и с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel.

Создание гибридов F_1, прежде всего, подразумевает организацию эффективного гибридного семеноводства. Получение семян с высоким уровнем гибридности при минимальных трудовых и материальных затратах возможно при использовании специализированных родительских линий, имеющих генетически обусловленные качества, способствующие переопылению. У изучаемых нами бахчевых культур в связи с различным фенотипическим проявлением признака «мужская стерильность» имеются свои технологические особенности проведения сортовых прочисток в питомнике гибридного семеноводства.

Проведение сортовых прочисток по выбранной схеме ведения гибридного семеноводства с использованием материнской линии в виде гетерогенной популяции требует удаления до 50% растений, прежде всего, фертильных, гетерозиготных по гену ms. Качество проведения этой операции впоследствии существенно сказывается на показателе гибридности получаемых семян [1].

При проведении сортовых прочисток по всем изучаемым культурам в фазе трех-пяти настоящих листьев проводили контроль растений по маркерному признаку, а также удаление растений с поврежденной точкой роста.

Первую сортовую прочистку у дыни начинали с началом цветения мужских цветков, в этот период на растениях с мужской стерильностью бутоны мужских цветков не раскрывались и их легко отделяли от нормально цветущих фертильных растений. При проведении первой сортовой прочистки удалялось до 25-40% растений, или до 50-70% всех растений, подлежащих выбраковке. Объем трудовых затрат составлял 7,3 чел.-дней на 1 га посевов материнской линии. При проведении второй сортопрочистки удалялось – 10-20% растений от общего числа, или 25-40% от начальной густоты стояния. Своевременное выполнение второй сортовой прочистки облегчало развитие оставшихся растений и меньше повреждало их при ее выполнении. Трудовые затраты на проведение второй сортопрочистки – 3,7 чел.-дня на 1 га. В третью сортовую прочистку удаляли 2-15% растений, однако ее качественное выполнение существенно влияло на гибридность получаемых семян. При проведении третьей сортовой прочистки удаляли отстающие в развитии растения, не достигшие фазы цветения. Общее количество таких растений составляло от 0,5 до 6% от числа удаленных растений. Во время выполнения сортовых прочисток фертильных растений на остающихся стерильных растениях удаляли образовавшиеся завязи. При выполнении сортовых прочисток удаляли также до 1% стерильных растений. Общий объем трудовых затрат при проведении сортовых прочисток составил 12,1 чел.-дня на 1 га посевов материнской линии [3].

При выполнении сортовых прочисток по разным вариантам размещения родительских форм в опыте объемы по вариантам колебались, но суммарный показатель удаленных растений был достаточно стабилен и составлял 55-58% от общего количества растений. У арбуза при оценке особенностей проведения сортовой прочистки материнской линии в питомнике были изучены две гибридные комбинации. У гибрида F_1 арбуза ВНИИОБ-2 материнская линия скороспелая, дружно вступающая в фазу цветения, у гибрида F_1 арбуза Грааль она по фенологическим наблюдениям среднеспелая и период вступления в фазу «мужских цветков» более растянут.

У гибридной комбинации с использованием материнской линии Ч 13 ms при первой сортовой прочистке удаляли до 50-70% всех растений, подлежащих выбраковке, а у среднеспелой материнской линии А 41 ms – от 5 до 10% растений. При проведении

второй сортовой прочистки у обеих материнских линий значительная часть растений уже находилась в фазе массового женского цветения. В гибридных комбинациях со скороспелой материнской линией при второй сортовой прочистке объем удаляемых растений был существенно ниже на 12-18%, что требовало затрат труда 1,8 чел.-дней на 1 га посевов материнской линии. А у гибридной комбинации со среднеспелой комбинацией удаляли до 50-75% растений, подлежащих выбраковке. В этой связи ее выполнение более трудозатратно – 7,2 чел.-дня на 1 га. Третья контрольная сортопрочистка имела примерно равные объемы, но у среднеспелой материнской линии арбуза А41 ms приходилось удалять чуть больше растений, не достигших фазы «начало цветения». Во время выполнения сортовых прочисток на остающихся стерильных растениях обрывали завязи, что также увеличивало долю гибридности семян.

В обеих гибридных комбинациях число удаленных стерильных растений меньшее, чем у дыни (не более 0,5%), так как стерильные растения у арбуза было легче идентифицировать, и они реже повреждались при удалении фертильных растений. Общее число удаленных при сортопрочистке растений арбуза больше варьировало и составляло 52-58% от начальной густоты стояния растений.

Определяющей для оценки качества гибридных семян является гибридность или содержание растений гибридов F_1 в общей массе посевного материала. Поскольку в товарных посевах имеется возможность провести выбраковку негибридных растений по маркерному признаку, для обеспечения оптимальной густоты стояния посевов при низкой гибридности, необходимо увеличивать норму высева семян. Проведен расчет фактического урожая семян гибридов F_1, для чего общую урожайность умножали на полученную гибридность семян.

В результате проведенных расчетов картина продуктивности семеноводческих посевов резко изменилась. У дыни схема с чередованием рядов 2:1 – М:О:М обеспечивала урожай семян гибридов первого поколения в 2 раза больше. Такая же тенденция сохранялась при изучении схем размещения родительских форм у двух линий арбуза. В схемах, когда растения материнской линии имели рядом ряд растений опылителей, существенно увеличивалась завязываемость плодов и, как следствие, их общее количество на семенном участке от 0,8-0,9 до 1,3 плода на растении. При этом они формировали более крупные плоды из-за лучшего опыления женских цветков.

Однако выход семян у них был несколько меньше. В связи с этим растения материнской линии в схемах с соотношением рядов материнской и отцовской формы 1:1 и 1:2 имели урожайность семян на 15-35% выше. При определении урожайности с учетом их гибридности разница увеличивалась до 50-100%.

При схемах размещения родительских форм в посевах гибридного семеноводства с различным соотношением рядов материнской и отцовской линий и насыщением посевов материнской линией от одного до четырех рядов у всех изучаемых культур заметно снижались число и средняя масса плодов на растениях. Эту тенденцию нельзя отметить по выходу семян из одного плода, так как у дыни и арбуза из крупных плодов меньше выход семян. У культур с ядерной мужской стерильностью с соотношением материнской и отцовской линий более чем 2:1 гибридность получаемых семян была ниже 80%, что являлось непригодным и заметно сказывалось на урожайности семян гибрида F_1. Оптимальной при посеве трехрядной сеялкой считалась схема размещения М:О:М с соотношением рядов материнской и отцовской форм 2:1, обеспечивающая получение семян с гибридностью 90% и выше, а также максимальный выход семян гибридов F_1 у различных видов бахчевых культур: дыни – 386 кг/га, арбуза – 243-350 кг/га.

Использованные источники

1. **Соколов А.С.** Разработка инновационной технологии размножения оригинальных материнских линий с различными типами мужской стерильности у овощных и бахчевых культур // Инновационные технологии в управлении, образовании, промышленности «АСТИНТЕХ-2012», «У.М.Н.И.К.» : матер. Междунар. науч. конф. (10-12 мая 2012 г.) – Астрахань: издательский дом «Астраханский университет», 2012. С. 107-109.

2. **Соколов А.С.** Исходный материал и методы создания гетерозисных гибридов F_1 бахчевых культур / А.С. Соколов, Н.В. Смолинова, Е.В. Хуторная, А.Н. Бочарников // Орошаемое овощеводство и бахчеводство в развитии адаптивно-ландшафтных систем юга России : матер. Международ. науч.-практ. конф. – Астрахань: Сорокин Р.В., 2012. – С. 27-31.

ORGANIZATION OF HYBRID SEED FARMING MELON AND WATER-MELON

***S.D. Sokolov**, head department, candidate of agricultural sciences;*
***A.S. Sokolov**, senior research associate, candidate of agricultural sciences,*
(TO FGBN «The all-russian scientific research institute of the irrigated vegetable growing and melon growing»)

***Summary**. The organization of effective receiving seeds of hybrids F1 is possible on the basis of the special genetic forms providing high percent of repollination of parental lines. In the conditions of an irrigation to use schemes of crops of maternal lines: at a melon – 1,4×0,45 m; at a water-melon – 1,4×0,6 m – on the 2nd seed in a hole, considering the developed terms and features of carrying out high-quality clearings for the organization of effective hybrid seed farming.*

***Key words**: hybrid seed farming, melon cultures, melon, water-melon, maternal line, male sterility.*

УДК 631.524.8:338.439.01.001.25 (471+571)

АКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С СЕЛЕКЦИЕЙ

***А.В. Амелин**, руководитель ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование», д-р с.-х. наук; e-mail: amelin_100@mail.ru; **Е.И. Чекалин**, ст. науч. сотр., канд. с-х. наук (ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»)*

***Аннотация**. В статье представлены результаты многолетних собственных научных исследований (1983-2015 гг.) и анализ литературных экспериментальных данных отечественных и зарубежных ученых по проблеме повышения активности и эффективности фотосинтеза культурных растений средствами селекции.*

***Ключевые слова**: селекция, сельскохозяйственные культуры, сорт, фотосинтез, энергетический потенциал, генофонд, урожайность, качество, стабильность.*

Обеспечить в полном объеме импортозамещение и продовольственную безопасность России без использования селекционных достижений не представляется возможным, так как сорт стал основным фактором роста урожайности и эффективности сельскохозяйственного производства в целом [7]. Традиционные методы селекции не в полной мере отвечают поставленным задачам. Современные районированные сорта формируют высокий и стабильный урожай лишь в благоприятных погодных условиях и высоком уровне культуры земледелия и не всегда оказываются конкурентоспособными [12]. В результате по ряду сельскохозяйственных культур отмечается выражен-

ная экспансия зарубежных сортов (Результаты испытания сортов и гибридов F1 сельскохозяйственных культур на Госсортоучастках Орловской области. Орел, 2013).

Согласно исследованиям сделан вывод, что в результате селекции фотоэнергетический потенциал растений фактически остается на достигнутом в ходе эволюции уровне [3]. Очевидно, его возможностей в настоящее время уже не хватает, чтобы одновременно обеспечить получение высокого, качественного и стабильного урожая, так как для этого требуется значительно больше энергии, чем ее усваивают современные культурные растения. Данную ситуацию предлагается изменить путем повышения у сортов активности и эффективности использования возобновляемого источника энергии фотосинтеза, где, по расчетам А.А. Ничипоровича (1971,1975), скрыты огромные неиспользуемые резервы. S.P. Long и D.R. Ort (2008, 2010) считают, что создание таких сортов позволит получать не только максимально возможный, но стабильный и качественный урожай при эффективном использовании удобрений и минимальном – пестицидов [5].

Учитывая это, было начато многолетнее изучение потенциальных возможностей генофонда зернобобовых и крупяных культур по показателям активности фотосинтетической системы растений с целью возможного их использования в селекции.

Объектами основных исследований являются наиболее распространенные и востребованные сельскохозяйственные культуры: горох, соя, гречиха, яровая и озимая пшеницы.

В результате проведенных экспериментов подтверждено, что фотосинтетической активностью фактически обладают все хлорофиллсодержащие органы растений. К примеру, усики растений гороха не только повышают устойчивость агроценопопуляций к полеганию, но и являются активными фотосинтезирующими органами, особенно в период вегетативного роста (всходы-бутонизация). В полевых условиях произрастания растений по фотовосстановительной активности хлоропластов они превосходили листочки в среднем на 41% в фазе семи-восьми настоящих листьев и на 25% – в фазе образования бобов. Такие же по значимости преимущества отмечались и над прилистниками [1, 2].

Наряду с этим выявлено, что с переходом к генеративному развитию у сортов гороха усатого типа центр фотосинтетической активности смещается к створкам молодых образующихся бобов, наравне с которыми активно функционируют и другие хлорофиллсодержащие органы растений. В период образования семязачатков фотоактивность стебля, черешков и створок бобов у сортообразцов с генотипом *afafStSt* была выше активности аналогичных органов у обычных сортов соответственно на 26, 37 и 30%, а у генотипов с редуцированными листочками и прилистниками одновременно (*afafstst)* ее величина достигала даже более высоких значений по сравнению с усиками. У сортов, имеющих хорошо развитые и листочки, и прилистники (генотип *AfAfStSt),* интенсивность первичных реакций фотосинтеза данных органов растений оказалась сниженной в среднем на 24%.

Это означает, что у данной культуры все хлорофиллсодержащие органы растений могут с одинаковой активностью осуществлять первичные реакции фотосинтеза, но эффективность их деятельности определяется сложной системой интеграции и кооперативных связей фотосинтеза со всеми функциями растительного организма [11].

При формировании урожая основная фотосинтетическая нагрузка в системе целого растения приходится на листья. По данным В.А. Кумакова (1982), у пшеницы их вклад в фотосистеме растения может достигать 82%, а согласно исследованиям J. Koscielniak с коллегами (1988) у бобов он составляет 92-94%. И.А. Тарческий, В.И Чиков (1977) и В.А. Кумаков (1985) отмечают, что фотосинтетическая роль других органов (стебель, колос) существенно возрастает на завершающих этапах развития растений.

Показано, что у гороха основная фотосинтетическая нагрузка при росте и формировании урожая приходится в основном на листочки и прилистники – 86% [1, 2]. При определенном уменьшении их площади у сорта достоверно увеличивается фотоактивность не только основных, но и второстепенных хлорофиллсодержащих органов и тем больше, чем заметнее сокращается листовая поверхность, в результате чего вся фотосинтезирующая система растений функционирует с большей напряженностью. Средняя величина ФВАХ по органам у безлисточкового сорта Филби с редуцированными прилистниками была на 24%, а у сортов Норда, Орлуса и Батрака в среднем на 16% выше, чем у лучших листочковых сортов Смарагда, Орловчанина и Орловчанина 2.

Следовательно, не только с позиций технологии, но и теории фотосинтетической продуктивности образование у растений гороха хорошо развитых усиков имеет для селекции гороха положительное значение. Сорта с такой формой листа обладают существенными преимуществами перед обычными морфотипами в осуществлении фотосинтетической деятельности и на уровне агроценоза, и на уровне отдельных органов растений. Уменьшение ассимиляционной поверхности листьев компенсируется в данном случае возрастанием ФВАХ и других хлорофиллосодержащих органов. Наличие такой развитой физиологической системы компенсаторных механизмов, очевидно, и позволяет создавать высокопродуктивные сорта культуры с различной морфогенетической организацией растений. Этому положительно способствует огромное разнообразие генофонда сельскохозяйственных культур по показателям активности фотосинтеза. Получены доказательства, что изменение фотофосфорилирования и фотохимической активности хлоропластов и, вследствие этого, изменение соотношения АТФ и НАДФН могут оказывать влияние на интенсивность усвоения CO_2 и реакции фотосинтетического обмена. В опытах с конскими бобами [13] и картофелем [10] установлена высокая корреляция реакции Хилла с интенсивностью фотосинтеза. Поэтому рекомендуется формы с повышенной фотосинтетической активностью брать на учет и использовать в селекции как исходный материал, а величину фотосинтетической активности хлоропластов и энергетической эффективности электронно-транспортной цепи фотосинтеза рассматривать критерием на повышение активности фотосинтетического аппарата.

Потенциальные возможности самого хлоропласта, по мнению А.Т. Мокроносова (1982), достаточно велики, чтобы давать устойчивое увеличение фотосинтетической активности на фенотипическом уровне даже при естественной концентрации CO_2, а создание сортов с высоким $К_{хоз}$ неизбежно включает интенсификацию фотосинтеза на генетическом уровне. Это связано с тем, что фотосинтез в системе целого растения является не только поставщиком энергопластических субстратов и регуляторных соединений в аттрагирующие центры, но и сам подвержен регуляторному влиянию последних через гормонально-ингибиторную систему [9,11]. То есть фотосинтетический процесс растений может ограничиваться как фотосинтетической активностью листьев, так и активностью аттрагирующих центров. Поэтому повысить его энергетический потенциал и эффективность использования в формировании высокого и стабильного урожая зерна хотя и необходимо, но сделать это не просто.

По нашему мнению и других ученых (S.P. Long и D.R. Ort., 2008, 2010), краткосрочные планы улучшения показателей фотосинтетической деятельности растений должны включать в себя оптимизацию площади и расположения листьев в растительном посеве в целях избегания неравномерного насыщения света и снижения их фотодыхания. Долгосрочные же планы следует ориентировать на совершенствование карбоксилазного пути усвоения CO_2 на основе оптимизации основных компонентов фотосинтетического аппарата.

Главная задача – понять, как внесенные изменения в процесс фотосинтеза на уровне хлоропластов будут отражаться в онтогенезе фотосинтеза целого растения. Улучшение эффективности фотосинтеза за счет одного фактора рассматривается неэффективным направлением, необходима оптимизация всех компонентов сложной фотосинтетической системы. Объединение инновационных и классических методов селекции с ген-инженерными технологиями имеет наибольшие перспективы решить поставленную задачу по увеличению эффективности фотосинтеза.

Использованные источники

1. **Амелин А.В.** Фотовосстановительная активность хлорофиллсодержащих органов у растений гороха с разным морфогенотипом / А.В. Амелин, А.П. Лаханов, В.Л. Яковлев // Биологический и экономический потенциал зернобобовых, крупяных культур и пути его реализации. – Орел: ВНИИЗБК, 1997. – С. 80-84.

2. **Амелин А.В.** Физиологические аспекты создания высокопродуктивных сортов гороха усатого типа // Вестн. РАСХН. – 1998. – №1. – С. 54-56.

3. **Амелин А.В.** Морфофизиологические основы повышения эффективности селекции гороха: 03.00.12 «Физиология и биохимия растений» : автореф. дис… д-ра с.-х. наук; [ОГАУ]. – М., 2001.– 46 с.

4. **Амелин А.В.** О необходимости и возможностях использования показателей фотосинтеза в селекции сельскохозяйственных культур / А.В. Амелин, А.Н. Фесенко, И.В. Кондыков, Е.И. Чекалин и др. // VII съезд Общества физиологов растений России (Нижний Новгород, 4-10 июля 2011 г.) : матер. докл. (в 2-х частях). – Ч. I. – Нижний Новгород, 2011. – С. 49.

5. **Амелин А.В.** Селекция на повышение фотоэнергетического потенциала растений и эффективность его использования как стратегическая задача в обеспечении импортозамещения и продовольственной безопасности России / А.В. Амелин, Е.И. Чекалин // Вестн. Орловского ГАУ. – 2015. – Т. 57. – № 6. – С. 9-17.

6. **Гаврикова А.А.** Изучение особенностей фотосинтетического аппарата сортов гороха в связи с селекцией на продуктивность // Актуальные вопросы селекции зернобобовых культур интенсивного типа. – Орел: ВНИИЗБК, 1983. – С. 4-13.

7. **Жученко А.А.** Ресурсный потенциал производства зерна в России. – М.: Агрорус, 2004.

8. **Зеленский М.И.** Генотипическое разнообразие и стабильность некоторых фотосинтетических признаков у яровой пшеницы / М.И. Зеленский, Г.А. Могилева, И.П. Шитова, Т.Н. Тихомирова // С.-х. биология. – 1982. – №4. – С. 482-487.

9. **Кефели В.И.** Гормональные аспекты взаимодействия роста и фотосинтеза / В.И. Кефели, Н.Н Протасова // Фотосинтез и продукционный процесс / Под ред. Ничипоровича А.А. – М.: Наука, 1988. – С. 153-163.

10. **Костюк В.И.** Связь фотохимической активности хлоропластов с некоторыми физиолого-биохимическими показателями у растений картофеля // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – Л.: ВИР, 1982. – Т. 72. – Вып. 2. – С. 68-76.

11. **Мокроносов А.Т.** Взаимосвязь фотосинтеза и функций роста // Фотосинтез и продукционный процесс / Под ред. Ничипоровича А.А. – М.: Наука, 1988. – С. 109-121.

12. **Неттевич Э.Д.** Проблемы селекции зерновых культур в Нечерноземной зоне РСФСР в связи с интенсификацией земледелия // С.-х. биология. – 1979. – Т. XIV. – №5. – С. 543-549.

13. **Осипова О.П.** Активность фотосинтетического аппарата растений, выросших при разной интенсивности света / О.П. Осипова, Х.Я. Хейн, А.А. Ничипорович // Физиология растений. – 1971. – Т. 18. – Вып. 2. – С. 257-263.

PHOTOSYNTHETIC RATE OF CROP PLANTS IN BREEDING

***A.V. Amelin**, head of the PCU «Plant genetic resources and their use of», Dr. agricultural Sciences; **E.I. Chekalin**, Art. scientific. et al., PhD. a's. Sciences (FGBOU IN «Orlovsky GAC»)*

***Summary**. The article presents the results of many years of own research (1983-2015 gg.) And analysis of published experimental data of domestic and foreign scholars on the issue of increasing the activity and efficiency of photosynthesis crop selection means.*

***Key words**: selection, crop, variety, photosynthesis, energy potential, gene pool, yield, quality and stability.*

УДК 664.64.016

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЗЕРНОВЫХ ЭКСТРУДАТОВ КАК ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

***Н.М. Дерканосова**, проректор по учебной работе, зав. кафедрой товароведения и экспертизы товаров, д-р техн. наук; **О.А. Василенко**, доц., канд. техн. наук (ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ им. Императора Петра I»), e-mail: main@emd.vsau.ru; **Н.С. Таганова**, доц., канд. техн. наук (ДКГИПТиЭ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского»), e-mail: rostov-na-dony@mgutm.ru*

***Аннотация**. Экструдированные полуфабрикаты цельного зерна относятся к перспективным обогатителям вследствие комплексного использования потенциала зерна, включая богатые белком, минеральными веществами и витаминами оболочечные частицы. Изучена водосвязывающая способность экструдатов ржи, кукурузы и риса как основной фактор определяющий структурно-механические свойства полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий.*

***Ключевые слова**: хлебобулочные изделия, функционально-технологические свойства, водосвязывающая способность, экструдат ржи, риса, кукурузы.*

Решение задачи выбора новых сырьевых ингредиентов целесообразно строить на изучении их влияния на функционально-технологические свойства основного сырья, тем самым определяя перспективные направления использования с позиций сохранения традиционных органолептических характеристик продукции [1].

В работе рассматриваются вопросы функционально-технологических свойств экструдированных полуфабрикатов из цельного зерна ржи, кукурузы и риса как факторы формирования качества хлебобулочных изделий. Полуфабрикаты получали горячей экструзией зерна с последующим измельчением.

Учитывая важную роль воды в протекании биотехнологических процессов и формировании структурно-механических свойств полуфабрикатов и готовых изделий в данной работе анализируется водосвязывающая способность экструдатов [2].

Водосвязывающую способность (ВСС) экструдатов определяли в зависимости от pH в интервале 2-10 и температуре 20-60°С.

Зависимость ВСС экструдатов от pH представлена на рис. 1. Как показали результаты исследований для зерновых экструдатов характерна сложная зависимость водосвязывающей способности от pH. С одной стороны, денатурированные при экструзии белки переходят в гидрофобное состояние, с другой – степень их денатурации подлежит исследованию, так как сухие белки более устойчивы к тепловому воздейст-

вию. В связи с чем ВВС возможно связать с соотношением гидрофильных и гидрофобных R – групп белка и их свойствами в изоэлектрической точке. При этом в абсорбционном связывании воды существенную роль выполняют частицы оболочек зерна вследствие наличия в них большого числа капилляров. По отношению к экструдатам ржи эти слизистые вещества обусловливают значительно большую их водосвязывающую способность по отношению к экструдатам кукурузы, особенно риса.

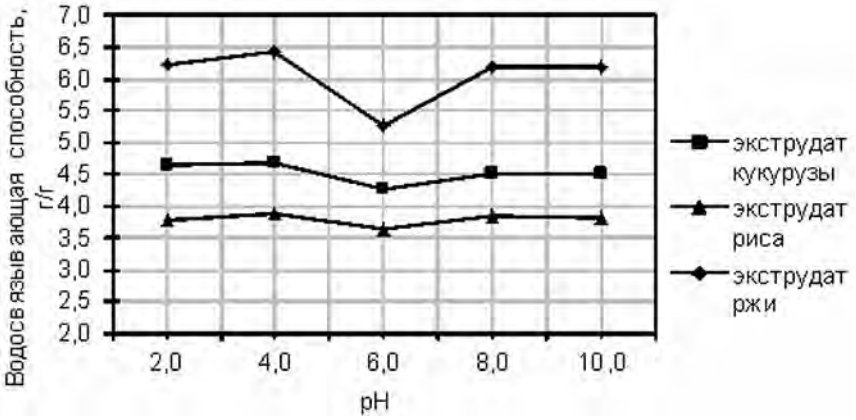


Рис. 1. Зависимость водосвязывающей способности экструдатов от pH

Незначительное снижение водосвязывающей способности в кислой зоне pH (~2,0), по-видимому, связано с частичным кислотным гидролизом пентозанов и декстринов, также обладающих способностью связывать воду.

В зоне значений pH 3,5-8, характерных для мучных изделий, можно отметить, что максимальной ВСС обладает экструдат ржи при pH = 4,0, а минимальной фракция кукурузы с размером частиц 2,5 мм при pH=6, что подтверждает целесообразность использования экструдатов ржи в производстве хлебобулочных изделий, прежде всего из смеси ржаной и пшеничной муки, а также пшеничной более низкого сорта.

Зависимость водосвязывающей способности экструдатов от температуры представлена на рис. 2. Установлено, что с увеличением температуры от 30 до 60°С ВСС экструдатов уменьшается.

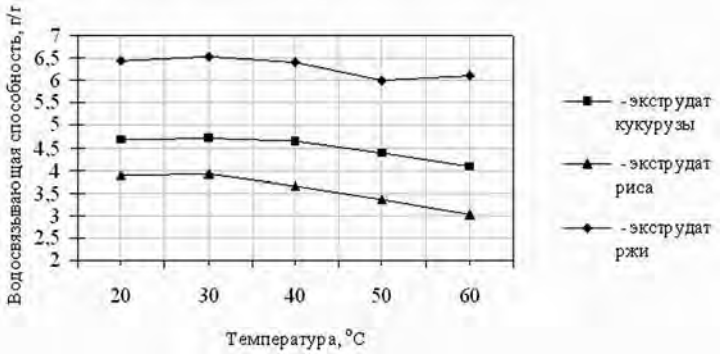


Рис. 2. Зависимость водосвязывающей способности экструдатов от температуры

Учитывая высокую температуру клейстеризации крахмала (например, для риса ~80°С), в интервале исследуемых температур определяющую роль в связывании воды играют белковые вещества. Оптимум гидратации белковых веществ находится в

интервале 20-30°С. При снижении температуры возрастают силы межмолекулярного притяжения (сцепления). При более высокой температуре набухаемость белковых веществ снижается, что вполне подтверждается полученными экспериментальными результатами. Исключение составляет водосвязывающая способность экструдата ржи при температуре 60°С. Полученная закономерность вполне объяснима с точки зрения свойств крахмала. Влияние гранулометрического состава экструдата на его водосвязывющую способность приведена на рис. 3.

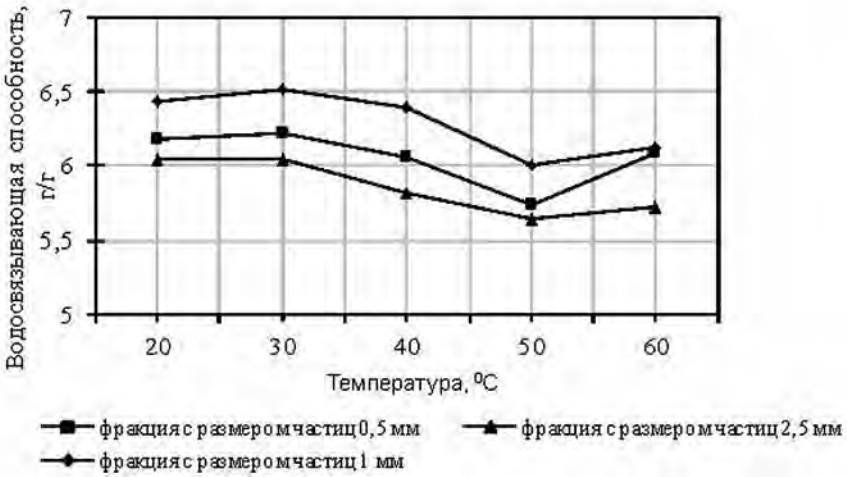


Рис. 3. Зависимость водосвязывающей способности экструдата ржи различного гранулометрического состава от температуры

Результаты этой серии экспериментов подтвердили существование рационального размера частиц с позиций их технологических свойств. Уменьшение размера частиц ведет к повышению растворимости экструдатов, связанному в том числе, с частичным механическим разрушением крахмальных зерен. Кроме того, для этой фракции наиболее выражено увеличение водосвязывающей способности при температуре, превышающей температуру клейстеризации ржаного крахмала. В то же время при размере частиц в пределах 2,5 мм уменьшается удельная поверхность частиц, что сопровождается снижением водосвязывающей способности.

Таким образом, в выбранном интервале температур максимальной водосвязывающей способностью (6,52 г/г) обладает экструдат ржи с размером частиц 1 мм при температуре 30°С. По результатам проведенной серии экспериментов установлено, что водосвязывающая способность зависит от размера частиц, максимальная ВСС характерна для экструдатов с гранулометрией 1 мм, минимальная – 2,5 мм; водосвязывающая способность экструдатов уменьшается с ростом температуры до 50-60°С; максимальная водосвязывающая способность характерна для экструдата ржи, минимальная – для экструдата риса.

С учетом полного комплекса полученных результатов изучения функционально-технологических свойств экструдатов можно дать следующие рекомендации:

• экструдат кукурузы и риса более мелких фракций целесообразно использовать в высокорецептурных хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях, экструдат ржи дисперсностью до 1 мм – при минимальном внесении жира в рецептурный состав;

• при производстве изделий из пшеничной муки с экструдированными полуфабрикатами целесообразно использовать интенсивные технологии с максимальным сокращением продолжительности брожения;

• при производстве изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки экструдат ржи целесообразно использовать в качестве источника питательных компонентов для интенсификации микробиологических и биохимических процессов в полуфабрикатах и повышения качества готовых изделий [3, 4].

Использованные источники

1. Стабильность и срок годности. Хлебобулочные и кондитерские изделия [Текст] / Д. Килкаст, П. Субраманиам. – Перевод с англ.; под науч. ред. Ю.Г. Базарновой. – СПб: изд-во «Профессия», 2012. – 444 с.

2. **Колпакова В.В.** Растворимость и водосвязывающая способность белков муки из пшеничных отрубей [Текст] / В.В. Колпакова, А.П. Нечаев // Известия вузов. Пищевая технология. – 1995. – № 1-2. – С. 31-33.

3. **Таганова Н.С.** Влияние экструдата ржи на потребительские свойства хлеба [Текст]: автореф. дис. … канд. техн. наук. – М., 2009. – 23 с.

4. **Дерканосова Н.М.** Исследование свойств экструдированных зерновых полуфабрикатов [Текст] / Н.М.Дерканосова, Н.С. Таганова : матер. VII Междунар. симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – Пущино, 2007. – С. 338-341.

FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF GRAIN EKSTRUDAT AS FACTORS OF FORMATION OF CONSUMER PROPERTIES OF BAKERY PRODUCTS

***N.M. Derkanosova**, Doktor of technical science, professor in department of commodity science; **O.A. Vasilenko**, Candidate of technical science, associate professor in department of commodity science (Federal STATE budgetary educational institution of higher professional education «Voronezh state agrarian University. Emperor Peter I»);*
***N.S. Taganova**, Candidate of technical science, associate professor (The Don Cossack State Institute of food technology and economy)*

***Summary**. Extruded semi-finished products of whole grain concern to perspective enrich owing to complex use of potential of grain, including obolochechny particles rich with protein, mineral substances and vitamins. The water connecting ability of ekstrudat of rye, corn and rice as the major factor defining structural and mechanical properties of semi-finished products and finished bakery products is studied.*

***Key words**: bakery products, functional and technological properties, water-binding capacity, extrudate rye, rice, corn.*

УДК 502/504:631.347

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА МЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТАХ

***А.С. Апатенко**, директор Института природообустройства имени А.Н. Костякова, канд. техн. наук, проф. (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева), mgup.kaf.rem@list.ru*

***Аннотация**. Дан анализ причин возникновения характерных технических отказов агрегатов технологических комплексов при выполнении мелиоративных работ. Предложены рекомендации по оптимизации обеспеченности агрегатов технологических комплексов в ремонт-*

но-технических воздействиях с учетом особенностей эксплуатации базовых и агрегатируемых машин при выполнении мелиоративных работ.

***Ключевые слова**: технологический комплекс машин, агрегат, базовая машина, агрегатируемая машина, отказ, ремонтно-технические воздействия, оптимальная обеспеченность.*

Износ основных производственных фондов в мелиоративных организациях достиг высокого уровня, а коэффициент обновления самый низкий из всех отраслей агропромышленного комплекса. На балансе специализированных организаций, выполняющих мелиоративные работы, имеется порядка 5,5 тыс. ед. общестроительной техники, в том числе 1000 экскаваторов, 2500 автомобилей, 1100 тракторов, 460 бульдозеров, около 200 ед. драглайно-скреперной техники [1]. Почти половина этой техники с большим сроком службы и требует обновления**,** преобладающее количество эксплуатируемой техники имеют сроки службы, превышающие нормативные. Около 68% мелиоративных машин эксплуатируются свыше десяти лет, от трех до десяти лет – 20,49, а со сроком эксплуатации до трех лет – 12,02% [2].

Для проведения эксплуатационных мероприятий в этих организациях имеется парк специализированной мелиоративной техники – 1293 ед. (каналоочистители, дреноукладчики, дренопромывочные машины, мелиоративные косилки, кусторезы, корчеватели и др.), также требующей обновления (см. таблицу) [3].

Наличие специализированной мелиоративной техники в ФГБУ «Управление «Мелиоводхоз», ед.

Техника	Наличие	В том числе исправных	Машины с истекшим сроком службы	Выбыло (списано) в отчетном году
Каналоочистители	111	80	94	2
Дренопромывочные машины	52	42	39	0
Мелиоративные косилки	473	339	254	7
Каналокопатели	98	75	46	2
Дреноукладчики	73	56	20	3
Кусторезы	74	46	31	3
Корчеватели	150	95	110	5
Бороны дисковые	181	137	136	4
Камнеуборочные машины	81	60	58	0

Эффективность эксплуатации машин – один из основных вопросов, определяющих в целом эффективность хозяйственной деятельности производственных мелиоративных организаций. Только работающие машины создают мелиоративную продукцию, а неработающие – издержки производства: чем больше простои машин по техническим причинам, тем существеннее издержки. Ликвидация этих потерь требует совершенствования системы технической эксплуатации.

Тяжёлые условия эксплуатации мелиоративных и строительных машин обусловливают более быстрое проявление дефектов и неисправностей отдельных элементов в виде нарушений работоспособности агрегата в целом. В свою очередь, агрегат состоит из базовой машины – трактор и агрегатируемой машины – орудие. Нарушение работоспособного состояния в процессе эксплуатации агрегата происходит под воздействием множества факторов: конструктивных, технологических, эксплуатационных, организационно-производственных и др. и носит случайный характер.

Анализ причин возникновения характерных технических отказов агрегатов при выполнение мелиоративных работ показал, что бóльшая часть из них (около 70%) связана

с отказами агрегатируемой машины [4], в основном из-за производственных дефектов. Последствия отказов, возникших до назначенного срока проведения ремонтных работ, устраняют по мере необходимости путем ремонтно-технических воздействий.

Современное состояние методологии исследования и оптимизации сложных систем позволяет разработать методику определения оптимальной обеспеченности ремонтно-технических воздействий (РТВ) для машин технологических комплексов без проведения большого массива экспериментов. В её основе лежит имитация сложных процессов на ЭВМ. Алгоритм математической модели, записанный на машинном языке, позволяет при заданных начальных условиях и численных значениях параметров системы оценить с учётом вероятностных факторов характеристики системы, предусмотренные программой исследования.

Оптимизация обслуживающей системы заключается в том, что всем её элементам необходимо придать такое количественное соотношение, чтобы в конкретных условиях обеспечивалось выполнение планируемых объёмов работ при минимуме финансовых и трудовых затрат. В качестве критерия оптимальности предлагается минимум затрат на эксплуатацию агрегатов технологических комплексов с учётом потерь от простоя базовых (трактор) и агрегатируемых (орудий) машин по техническим причинам, в расчёте на 1 га выполненной работы.

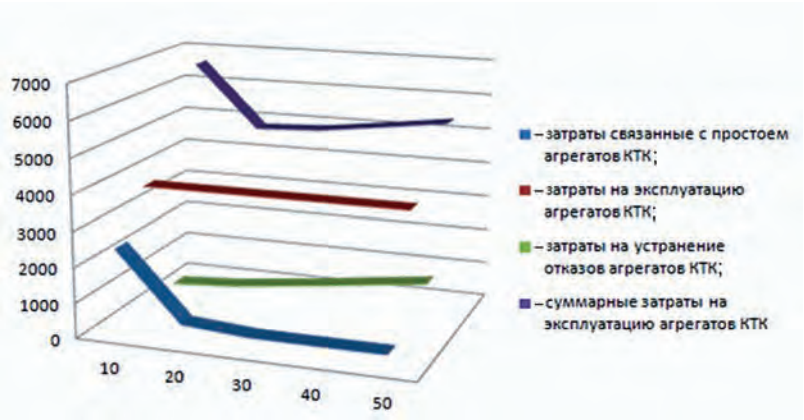
Разработанная методика по определению оптимальной обеспеченности ремонтно-технических воздействий агрегатов технологических комплексов для мелиоративных работ включает в себя потери (ущерб) от неплановых отказов базовых и агрегатируемых машин. В качестве примера для дальнейших исследований был взят комплекс машин для коренного улучшения земель, не нуждающихся в осушении. В состав комплекса входят кусторезы КФ-2,8, собиратель-погрузчик МП-15, мелиоративная борона БДМ-2,5, борона дисковая тяжелая БДТ-3,0, подборщик древесных остатков ПВ-1,5, планировщик ВП-8, каток водоналивной ЗКВБ-1,5А, сеялка АПП-2,8. Эти машины являются типичными для выполнения мелиоративных работ и нашли широкое применение, в том числе и в Центральном федеральном округе.

Определение оптимальной обеспеченности ремонтно-технических воздействий на агрегаты культуртехнических комплексов заключается в том, что всем её элементам необходимо придать такое количественное соотношение, чтобы в конкретных условиях обеспечивалось выполнение планируемых объёмов работ при минимуме финансовых и трудовых затрат.

Интенсивности потоков, переводящие рассматриваемые машины из одного случайного состояния в другое при работе, определены путем обработки статистической информации. Вероятностная структура агрегатов культуртехнического комплекса с учётом возможных состояний их базовых и агрегатируемых машин выявлены в результате моделирования процессов на ПЭВМ [4].

Уровень надёжности состава технологического комплекса машин в мелиоративных организациях определяется при его формировании. При этом учитывается, что надёжность работы парка машин в целом обусловлена уровнем надёжности технических средств в его составе, определяющим, в свою очередь, состав и структуру системы эксплуатационного обеспечения (система обслуживания), которая в значительной степени влияет на уровень надёжности технологического комплекса и определяет затраты на его эксплуатацию.

Динамика изменения удельных затрат на эксплуатацию культуртехнического комплексов и их составляющих в зависимости от обеспеченности ремонтно-технических воздействий представлена на рис.



Удельные эксплуатационные затраты для агрегатов культуртехнического комплекса

Анализ динамики изменения составляющих удельных эксплуатационных затрат (УЭЗ) показывает, что рост затрат на содержание средств ремонтно-технических воздействий, связанный с привлечением дополнительных постов РТО, приводит к снижению потерь от простоя агрегатов КТК по техническим причинам в УЭЗ. Из зависимостей видно, что при минимальной обеспеченности РТВ удельные затраты на эксплуатацию имеют самое большое значение, что связано с огромными потерями от простоев агрегатов КТК по техническим причинам.

В процессе исследований предложены варианты организации выполнения неплановых ремонтов технологических комплексов машин (ТКМ), в том числе дилерскими предприятиями. В результате проведенных исследований выявлено, что основная нагрузка по поддержанию агрегатов в работоспособном состоянии ложится на эксплуатационное предприятие. Изучение организации процесса, устранения технических отказов в различных мелиоративных организациях показали, что единого подхода к решению этого вопроса нет. Общим является то, что отказы за редким исключением устраняются на месте работы машин силами выездных ремонтных бригад, оснащённых передвижными ремонтными мастерскими [5, 6].

Передвижные ремонтные бригады должны быть оснащены необходимым диагностическим и слесарным оборудованием, инструментами и машинами технической помощи на базе автомобилей ГАЗель, МАЗ и других марок, в том числе зарубежного производства, а также автокраном. В состав бригады, должны входить инженер-механик, моторист, слесарь-механик по трансмиссии и хоровой части, водитель автомобиля техпомощи, участвующей в проведении ремонтных работ. Количество персонала и технологического оборудования выездных бригад для проведения неплановых ремонтов определяется исходя из оптимальной обеспеченности ремонтно-технических воздействий.

Использованные источники

1. ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» (утв. постановлением Правительства России от 12 октября 2013 г. № 922) [Эл. ресурс]. http://www.consultant.ru (дата обращения 30.05.2014).

2. Мировые тенденции машинно-технологического обеспечения интеллектуального сельского хозяйства / В.И. Черноиванов, А.А. Ежевский, В.Ф. Федоренко: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 284 с.

3. **Апатенко А.С.** Методы эффективного использования машинно-тракторных агрегатов в мелиорации // Тр. ГОСНИТИ. – 2013. – Т. 113. – С.156-161.

4. **Апатенко А.С.** Исследование агрегатов культуртехнического комплекса для коренного улучшения закустаренных земель / Апатенко А.С., Владимирова Н.И. // Природообустройство. – 2013. – № 5. – С. 74-77.

5. **Голубев И.Г., Корольков Н.В.** Опыт сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники зарубежными компаниями // Тр. ГОСНИТИ. – 2013 – Т. 112. Ч. 2. – С. 51-52.

6. **Голубев И.Г., Корольков Н.В., Карпенков В.Ф.** Организация сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники зарубежными фирмами на российском рынке // Техника и оборуд. для села. – 2013. – № 6. – С. 36-38.

INCREASE OF EFFICIENCY OF OPERATION TECHNOLOGICAL COMPLEXES AT MELIORATIVE WORKS

***A.S. Apatenko**, director of Institute of an environmental engineering of name A.N. Kostyakova, Candidate of Technical Sciences, professor (FGBOU IN RGAU – name K.A MSHA. Timiryazeva)*

***Summary**. The analysis of the reasons of emergence of characteristic technical failures of units of technological complexes when performing meliorative works is given. Recommendations about optimization of security of units of technological complexes in technical repair influences taking into account features of operation of the basic and aggregated cars when performing meliorative works are offered.*

***Key words**: a technological complex of machines, the unit, the basic machine, the aggregated car, refusal, technical repair influences, optimum security.*

УДК.631.331

МОДЕРНИЗАЦИЯ СЕЯЛКИ ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ СЕМЯН И УДОБРЕНИЙ

***М.А. Адуов**, д-р техн. наук, проф., e-mail: aduov50@mail.ru; **С.А. Нукушева**, канд. техн. наук, e-mail: nukusheva60@mail.ru; **Е.Ж. Каспакова**, канд. техн. наук, e-mail: Kaspakov-kz @mail.ru; **В. Кадирбек**, магистр, e-mail: Kadirbek-kz@mail.ru; **К.Г. Исенов**, магистр, e-mail: isenov-kz@mail.ru (Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина); **С.Н. Капов**, д-р техн. наук, проф., e-mail: Capov-sn57@mail.ru (ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»),*

***Аннотация**. Предложена модернизированная зернотуковая сеялка с раздельным внесением семян и удобрений, которая имеет лоток (направляет семена и удобрения отдельным потоком), сошник (вносит семена и удобрения в разные горизонты почвы) и удлиненный поводок прикатывающей секции. Разработаны рабочие органы для раздельного внесения семян и удобрений.*

***Ключевые слова**: сеялка для раздельного внесения семян и удобрений, лаповый экспериментальный сошник, дальность укладки частицы после схода пласта почвы, тяговое сопротивление лапового сошника.*

Опыт использования сеялок показал [1-4], что их основной недостаток в том, что удобрения используются растениями в том случае, когда влажность посевного слоя почвы способствует образованию вторичной корневой системы, т.е. когда корневая система растений находится выше слоя удобрений. В других случаях, при недоста-

точной влажности посевного слоя, корневая система растений располагается ниже слоя высеянных удобрений, которые не используются как стартовые в начальный период развития растений. Кроме того, обзор конструктивно-технологических параметров сошников для раздельного внесения семян и минеральных удобрений показал, что эффективность внесения стартовой дозы удобрений зависит от ширины лент, глубины посева и смещения в сторону от семян. От качества заделки в почву семян в значительной мере зависят их всхожесть и развитие растений. Поэтому используемые рабочие органы должны удовлетворять основным агротехническим требованиям [5, 6].

Обзор существующих конструкций сошников, используемых в сельскохозяйственном производстве, позволил установить ряд недостатков, которые в значительной мере оказывают влияние на качество посева, что приводит к снижению урожайности. Основными недостатками используемых рабочих органов является сложность их конструкции, а также энергоемкость технологического процесса. Кроме того, основная масса семян вносится с отклонениями от заданной глубины, которые нередко достигают 0,03 м и более [7].

Новизна предлагаемой модернизированной сеялки состоит в том, что осуществление раздельного внесения семян и удобрений при посеве производится за счет модернизации семенных коробок и заделывающей части. Разработана конструктивно-технологическая схема стерневой зернотуковой сеялки с раздельным внесением семян и удобрений [8]. Ее отличительные особенности: лоток, который направляет семена и удобрения отдельным потоком; сошник укладывающий семена и удобрения в разные горизонты почвы, удлиненный поводок прикатывающей секции.

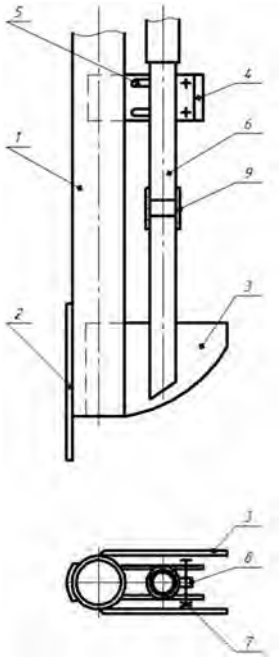


Рис. 1. Наральниковый экспериментальный сошник для раздельного внесения семян и удобрений

С целью повышения эффективности вносимых удобрений и урожайности культур разработаны различные рабочие органы: наральниковые и лаповые экспериментальные сошники для раздельного внесения семян и удобрений [9-12]. Наральниковый экспериментальный сошник состоит из трубчатой стойки, наральника, двух боковых пластин, кронштейна, семянаправителя и муфты (рис. 1).

Из структурно-технологического анализа технологии раздельного внесения семян и удобрений определены следующие конструктивные параметры наральникового сошника: диаметр семянаправителя 25 мм; ход семянаправителя по вертикали 50 мм, по горизонтали – 50 мм; расстояние от нижней точки наральника до нижней точки пластины 105 мм.

Лаповый экспериментальный сошник для раздельного внесения семян и удобрений [10-12] имеет семянаправитель (2) Ø5 мм с ходом семянаправителя по вертикали и горизонтали соответственно 60 и 70 мм, расстояние от нижней точки лапы до нижней точки пластины составляет 30 мм (рис. 2).

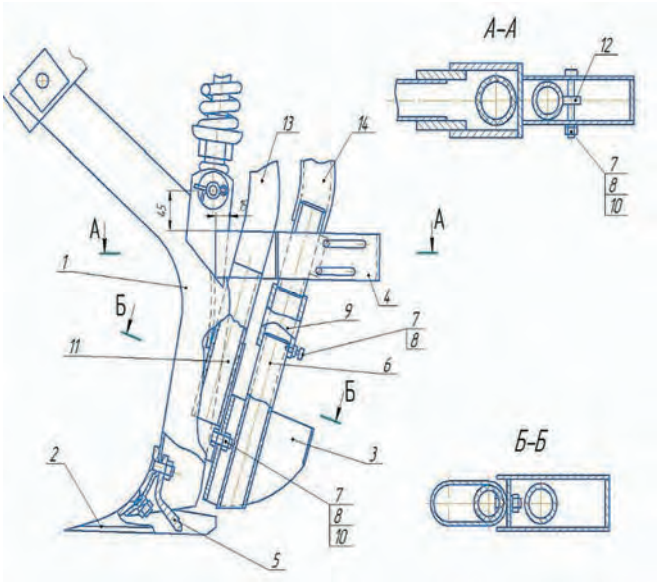


Рис. 2. Лаповый экспериментальный сошник для раздельного внесения семян и удобрений

Дополнительно обоснованы технологические схемы лотков, разработаны лотки для семян зерновых культур и минеральных удобрений. С базовой сеялки СЗТС-2,0 снята общая коробка для семян и удобрений и установлен разработанный лоток для раздельного внесения семян и удобрений, который состоит из двух частей: семенной и туковой, каждая из них заканчивается рукавами. Наклон стенок внутренней части превышает значения угла трения семян и удобрений о материал лотка. Конструктивные параметры лотка семя- и туковысевающего аппаратов 300×210×48 мм, диаметр рукава для присоединения семятукопроводов 26 мм, расстояние между точками присоединения к семятуковому ящику 180 мм. Изготовлено девять лотков для раздельного внесения семян и минеральных удобрений для экспериментальной сеялки.

Анализ теоретических и экспериментальных исследований лапового сошника с раздельным внесением семян и удобрений показал, что технологически важным показателем рассматриваемого процесса является дальность укладки частицы после схода пласта почвы L, а энергетически важным показателем – тяговое сопротивление лапового сошника R_X.

Установлено, что изменения дальности укладки частицы после схода пласта почвы L в основном зависит от его скорости схода v_0 и определяется зависимостью [13-15]

$$L = \frac{v_0^2 \cdot \cos^2\alpha}{2g}\left(tg\alpha + \sqrt{tg^2\alpha + \frac{2gB_\Lambda \cdot \sin\alpha}{v_0^2 \cdot \sin(2\gamma_\Pi) \cdot \cos^2\alpha}}\right), \qquad (1)$$

где v_0 – скорость схода пласта, м/с; α – угол постановки лапового сошника ко дну борозды, град; $2\gamma_\Pi$ – угол раствора лапового сошника, град; B_Λ – ширина лезвия лапового сошника, м.

Для проведения расчетов приняты следующие известные значения параметров: α=25°, $2\gamma_\Pi$=68°, B_Λ = 0,28 м, и v_0 = 1-3 м/с.

Общее тяговое сопротивление на преодоление давления почвенного пласта, по стойке сошника происходящее по двум поверхностям, определится по конечной формуле

$$R_x = hb \cdot \left(\frac{\gamma \cdot h \cdot g}{2} + C \cdot \cos\varphi + 0{,}5 \cdot \gamma_{\text{р}} \cdot v^2 \right), \qquad (2)$$

где v – скорость схода пласта, м/с; h – глубина обработки, м; b – ширина лапового сошника, м; γ и γ_p – плотность материковой и разрыхленной почвы, кг/м^3; C – сцепление почвы, кН/м^2; φ – угол внешнего трения, град.

Базируясь на исследованиях и разработках, проведенные научными и конструкторскими организациями и фирмами стран дальнего и ближнего зарубежья, а также на результатах поисковых экспериментов проведенные в КазАТУ предложена модернизированная экспериментальная установка сеялки стерневой зернотуковой с раздельным внесением семян и удобрений. Для получения достоверных результатов и выводов по обоснованию параметров рабочих органов различных сошников и подготовки рекомендации производству необходимы дальнейшие полевые исследования.

Использованные источники

1. **Матюшков М.И., Азаров Н.К.** Машины и технологии возделывания зерновых культур при почвозащитной системе земледелия. – Шортанды: просп., 2002. – С. 6-7.

2. Проспекты фирм «Amazone», «John Deere», «Gherardi», «Maschio Gaspardo», «Kuhn», «Köckerling», «Horsch».

3. ООО «ГРАДАР», сеялка Tume Nova Combi. Санкт-Петербург. asp@gradar.spb.ru, www.gradar-rf.com.

4. Проспекты фирм «Астра» NOVA 5,4А – 0,6. Агросервер.ru www.agroserver.ru/b/seyalka-astra-nova-5-4-sz-5-4-modernizirovannaya-278661.htm

5. Проспект сеялка Horsch Sprinter st. filtr@agromt.ru

6. Автотехимпорт. Сеялки «Amazone» DMC Primera. – 2011. www.anazone.de

7. **Крючин Н.П.** Посевные машины. Особенности конструкций и тенденции развития – Кинель: ОАО «СамВен-Кинель», 2003. – 116 с.

8. **Aduov M.A., Matyushkov M.I , Nukusheva S.A.** Fertilizer planters for resource-saving cultivation technologies in the conditions of Northern Kazakhstan. III International Scientific Congress. Agricultural Machinery. 22-25 June. – Varna, Bulgaria, Proceedings. – 2015. – Vol 3. – P.37-38.

9. Инновационный патент KZ 27678. Сошник / Адуов М.; Матюшков М.И.; Нукушева С.А.; Каспаков Е.Ж.; Исенов К.Г.; Мэді Нұрсултан; опубл. 18.12.2013; Бюл. № 12.

10. **Адуов М.А., Капов С.Н., Исенов К.Г.** Сошник для раздельного внесения минеральных удобрений // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК : матер. XI Междунар. науч.-практ. конф., в рамках XVII Междунар. агропромышленной выставки «Агроуниверсал-2015». – Ставрополь, 2015. – С. 3-6.

11. **Адуов М.А., Капов С.Н., Нукушева С.А.** Сеялка прямого посева с комбинированными сошниками // Научно-технический прогресс в АПК: проблемы и перспективы» : сб. науч. ст. по матер. Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XV111 Междунар. агропромышленной выставки «Агроуниверсал - 2016» (г. Ставрополь, 30 марта – 1 апреля 2016 г.). – Ставрополь, 2016. – С. 9-15.

12. **Адуов М.А., Капов С.Н., Нукушева С.А., Каспаков Е.Ж., Кадирбек В., Исенов К.Г.** Сеялка для раздельного внесения семян и удобрения // Научно-технический прогресс в АПК: проблемы и перспективы. Сб. науч. ст. по матер. XII

Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XVIII Междунар. агропромышленной выставки «Агроуниверсал - 2016» (г. Ставрополь, 30 марта – 1 апреля 2016 г.). – Ставрополь, 2016. – С. 8-14.

13. **Капов С.Н., Мударисов С.Г.** Основные принципы построения модели разрушения почвенной среды // Тракторы и с.-х. машины. – 2005. – №6. – С. 40-43.

14. **Капов С.Н.** Механико-технологические основы разработки энергосберегающих почвообрабатывающих машин : дис. … д-ра техн. наук. – Челябинск, 1999. – 355 с.

15. **Aduov M.A., Kapov S.N., Nukusheva S.A., Rakhimzhanov M.R.** Components of coulter tractive resistance for subsoil throwing about seeds planting Life Sci J 2014;11(5s):67-71 http://www.lifesciencesite.com. 30.

MODERNIZATION DEVELOPMENT DRILLS FOR SEPARATE SEEDS AND FERTILIZERS

M.A. Aduov, *Doctor of Engineering, professor;* ***S.N. Kapov****, Candidate of Technical Sciences;* ***S.A. Nukusheva****, Doctor of Engineering, professor;* ***E.Z. Kaspakov****, Candidate of Technical Sciences;* ***V. Kadirbek****, master*
(Kazakh agrotechnical university of S. Seyfullin);
K.G. Isenov*, master (FGBOOU WAUGH «the Stavropol GAU»)*

Summary*. A modernized Grain and fertilizer Seeders with separate seed and fertilizer. The seeder with a separate seed and has: a tray, which directs seeds and fertilizers separate thread; opener brings seeds and fertilizer in different soil horizons and extended the lead packer section. Designed for the working bodies of the separate seed and fertilizer.*

Key words*: Seeder to separate seed and fertilizer, tine experimental opener, the range of the particle packing after the disappearance of soil formation, traction resistance tine opener.*

УДК.631.362.3

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ОБОСНОВАНИЮ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ СО СЛОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ РАБОЧЕГО ОРГАНА

Д.З. Есхожин*, д-р техн. наук, проф., e-mail: Eskhozhin@mail.ru;*
Ш.К. Байшугулова*, докторант, e-mail: shyryn67@mail.ru*
(Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан);
С.Н. Капов*, д-р техн. наук, проф., e-mail: Capov-sn57@mail.ru*
(Ставропольский государственный аграрный университет)

Аннотация*. Рассмотрены основные теоретические предпосылки к обоснованию и совершенствованию зерноочистительной машины путем сообщения рабочим органом сложного движения за счет замены кривошипно-шатунного механизма планетарным.*

Ключевые слова*: зерноочистительная машина, кривошипно-шатунный механизм, решета с планетарным движением, логарифмическая спираль.*

Повышение качества послеуборочной очистки и сортировки зерновых невозможно без внедрения прогрессивных технологий и создания зерноочистительных машин нового поколения [1, 2].

Необходимость разработки зерноочистительных машин с высокими технико-экономическими показателями связана с оптимизацией рациональных совокупностей частных операций и параметров зерноочистительных машин, определяющих последовательные или поэтапные высокоэффективные схемы очистки. Они должны обеспечить выполнение заданных показателей назначения при минимизации суммарных затрат на очистку и получение семенного и продовольственного зерна [3-5].

Одной из важнейших особенностей современных зерноочистительных машин является возвратно-поступательное движение решет. Последнее служит причиной возникновения на ведущих и ведомых валах, в корпусе решетного стана, а также на раме зерноочистительной машины знакопеременных нагрузок. Другая причина – появления во многих устройствах зерноочистительных машин центробежных нагрузок. Все эти нагрузки приводят к снижению прочности деталей, надежности работы машины. Для их устранения требуются массивные противовесы, которые, в свою очередь, способствуют увеличению расхода металла и энергии [6].

Для решения существующих проблем предлагается новый принцип очистки и сортировки зерна, основанный на совершенствовании зерноочистительной машины путем сообщения рабочим органам сложного движения. Предлагаемое решение связано с заменой кривошипно-шатунного механизма планетарным. Подобная машина разработана на кафедре технической механики Казахского аграрного университета им. С. Сейфуллина (рис. 1). Новизна технического решения подтверждения инновационным патентом [7].

Рис. 1. Рабочие органы зерноочистительной машины

Схематическое изображение решета с планетарным движением решета показано на рис. 2. Водило *1* вращает ось решета O_1 с угловой скоростью ω вокруг центра *O*. На ось решета *2* жестко насажен сателлит *3*, который огибает солнечную шестерню *4*, при этом решето вращается и вокруг центра O_1. Зерно поступает на решето из бункера *5*.

Основной целью предлагаемой машины является повышение качества разделения зерновой смеси и производительности решетного рабочего органа за счет исключения знакопеременных и центробежных нагрузок на него [8].

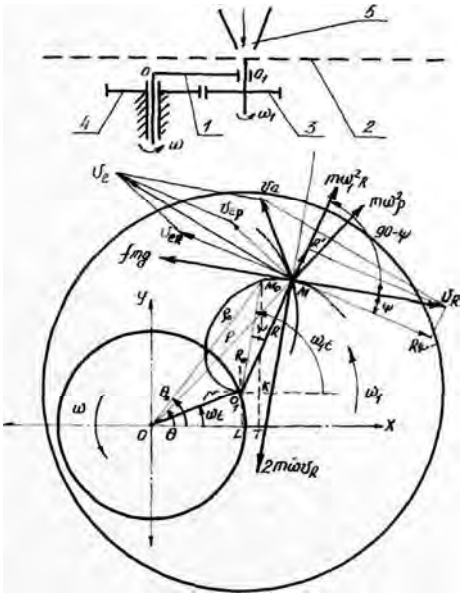


Рис. 2. Решета с планетарным движением

Рассмотрим уравнение движения точки решета M_0, которое определится из равенств:

$$X = OL + LT;$$
$$Y = O_1 L + M_0K.$$

Откуда

$$X = r\cos\omega t + R_o\cos\eta\,\omega t,$$
$$Y = r\sin\omega t + R_o\sin\eta\,\omega t. \qquad (1)$$

Причем $\rho = \sqrt{r^2 + R_0^2 + 2rR_0\cos(1-\eta)\omega t}$, (2)

где $\frac{\omega_1}{\omega} = \eta$ – коэффициент, характеризующий соотношение угловых скоростей водила и решета.

Материальная точка (зерно), находящаяся на решете, совершает планетарное движение (см. рис. 2). Без относительного движения за время *t* материальная точка *M* вместе с решетом занимает положение M_0. Однако за счет относительного движения, скользя по решету, она за то же время переместится в положение M_1. При этом имеем следующие обозначения величин:

V_{er} – скорость точки в переносном движении относительно т. O_1;
$V_{e\rho}$ – скорость точки в переносном движении относительно т. O;
V_e – переносная скорость т. M_1;
V_R – переносная скорость т. M;
R' – радиальная составляющая относительной скорости;
$R\varphi$ – тангенциальная составляющая относительной скорости;
V_a – абсолютная скорость материальной точки;
M_0O_1M – угол относительного скольжения;
$m\omega_1^2R$ – центробежная сила переносного движения около т. O_1;
$m\omega^2\rho$ – центробежная сила переносного движения около т. O;
$2m\omega' V_R$ – кариолисова сила;
fmg – сила трения;
$\omega' = (\omega+\omega_1)$ – суммарная угловая скорость в т. M.

Исходя из рис. 2, можно предположить, что угол между относительной скоростью и ее тангенциальной составляющей примерно равен углу относительного скольжения. Тогда с учетом угла, образованного точками OO_1M, и согласно принципу Даламбера составим уравнение действующих сил в проекции на естественные оси [9]:

$$m\omega_1^2R + m\omega^2\rho\cos(\omega_1 t - \varphi - \theta) - 2m\omega_R' \cdot \cos\varphi - fmg\cos(90-\varphi) = 0.$$

$$m\omega^2\rho\sin(\omega_1 t - \varphi - \theta) + 2m\omega' v_R\sin\varphi - fmg\sin(90-\varphi) = 0. \qquad (3)$$

Сократим все члены на m:

$$\omega^2\rho\cdot\cos(\omega_1 t - \varphi - \theta) - 2\omega' v_R\cos\varphi - fg\sin\varphi = -\omega_1^2$$

$$\omega^2\rho\cdot\sin(\omega_1 t - \varphi - \theta) - 2\omega' v_R\sin\varphi - fg\cos\varphi = 0. \qquad (4)$$

Относительную скорость можно выразить через ее составляющие:

$$V_R = \sqrt{R'^2 + R^2\varphi'^2} = R\sqrt{1+\varphi^2}\ . \qquad (5)$$

Тогда $\frac{R'}{V_R} = \sin\varphi$ $\qquad \frac{R\varphi}{V_R} = \cos\varphi.$ (6)

Подставляя выражения (6) в уравнение (4) имеем:

$$\omega^2\rho\cos(\omega_1 t-\varphi-\theta)-2\omega' R\varphi-tg\sin\varphi=-\omega_1^2 R.$$
$$\omega^2\rho\cdot\sin(\omega_1 t-\varphi-\theta)+2\omega' R'-tg\cdot\cos\varphi=0. \quad (7)$$

Получена система дифференциальных уравнений первого порядка, характеризующая относительное движение материальной точки на поверхности горизонтального решета, совершающего планетарное движение. С целью решения полученных уравнений (7) проведены следующие преобразования [10]:

- из второго уравнения (7) выразим:

$$2\omega'=\frac{1}{R'}[tg\cos\varphi-\omega^2\rho\sin(\omega_1 t-\varphi-\theta)]. \quad (8)$$

- подставим (8) в первое уравнение (7).

$$\frac{R\varphi'}{R'}=\frac{\omega^2\rho\cdot\cos(\omega_1 t-\varphi-\theta)+\omega_1^2 R-fg\sin\varphi}{tg\cos\varphi-\omega^2\rho\sin(\omega_1 t-\varphi-\theta)}. \quad (9)$$

- правую сторону уравнение (9) обозначим:

$$\frac{\omega^2\rho\cos(\eta\omega t-\varphi-\theta)-tg\sin\varphi+\eta^2\omega^2 R}{tg\cos\varphi-\omega^2\rho\sin(\eta\omega t-\varphi-\theta)}=A \quad (10)$$

Таким образом, все величины, входящие в (10), зависят от ω и η. Тогда меняя их значения, можно добиться, чтобы $A = const$. При этом уравнение (9) запишется:

$$\frac{R'}{R\varphi'}=tg\varphi=\frac{1}{A}=const \quad (11)$$

После интегрирования этого уравнения получим уравнение логарифмической спирали

$$R = R_0 e^{A\varphi}.$$

Отсюда следует, что материальная точка до схода с решета совершает движение по логарифмической спирали. Характеристика спирали зависит от выражение A, а также значения φ и угловых скоростей водила ω и решета ω_1. Использование предлагаемого решета с планетарным движением позволит иметь бóльшее количество витков спирали, что будет способствовать материальной зерновке, находиться дольше на решете. При этом появляется возможность не только отсортировать зерновую массу, но и очиститься. Отсутствие знакопеременных нагрузок позволит задавать решетам высокие угловые скорости, что будет способствовать увеличению их производительности.

Использованные источники

1. **Капов С.Н., Алферова Л.В.** Основные аспекты повышения конкурентоспособности отрасли сельхозмашиностроения России // Вестн. Челябинского ГАУ. – Челябинск, 2009. – Т. 55. – С. 141-143.

2. **Капов С.Н., Латыпов Р.М.** Повышение эффективности технологических процессов в растениеводстве // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. – 2009. – № 3. – С. 4-6.

3. **Капов С.Н., Шепелев С.Д.** Повышение эффективности зерноуборочного и зерноочистительного процессов согласованием их работы // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №12. – С. 76-78.

4. **Капов С.Н., Шепелев С.Д.** Структурный анализ технологии уборки зерновых культур // Вестн. ЧГУ. – 2010. – Т. 56. – С. 98-102.

5. **Aduov M.A., Kapov S.N., Nukusheva S.A.** Components of coulter tractive resistance for subsoil throwing about seeds planting *Life Sci J* 2014; 11(5s): 67-71.

6. **Есхожин Д.З., Байшугулова Ш.К.** Зерноочистительная машина со сложным движением рабочего органа : сб. матер. XI Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК». – Ставрополь, 2015. – С.14-18.

7. **Bayhugulova Sh.K., Eskhozhin D. Z., Capov S.N.** Improving the quality of the grain cleaning machine by posts working body complex motion / The Seventh international Conference on Eurasian scientific development. – Austria, Venna, 30 november 2015.

8. B**ayshugulova Sh., K., Eskozhin D.Z., Capov S.N.** To improve the quality of grain cleaners cleaning machines // Вест. Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. – 2015. – № 4 (87). – С. 74-82.

9. **Байшугулова Ш.К., Есхожин Д.З.** Астық тазалағыш машинаның жана үлгісін негіздеу / Сб. ст. по матер. HLI Междунар. заоч. науч.-практ. конф. / Н 34 Науч. дискуссия: вопросы технических наук. – №12 (30). – М.: изд-во «Интернаука», 2015. – 182 с.

10. **Шипачев В.С.** Высшая математика. 2-е изд. – М.: Высш. шк.,1990. – 490 с.

THEORETICAL BACKGROUND TO THE RATIONALE GRAIN-CLEANING MACHINES WITH A COMPLEX MOVEMENT OF THE WORKING BODY

***D.Z. Eskhozhin**, Doctor of Engineering, professor; **S.N. Kapov**,*
*Doctor of Engineering, professor; **Sh.K. Bayshugulova**, doctoral candidate of PhD*
(Kazakh agrotechnical university of S. Seyfulli-n, Republic of Kazakhstan)

***Summary**. The work deals with the basic theoretical preconditions for the justification in theory and improvement of grain cleaning machine by the working body of the message complex motion by replacing the crank mechanism in the planetary.*

***Key words**: grain cleaning machine, crank mechanism, the sieve with the planetary motion, the logarithmic spiral.*

УДК 631.358:633.521

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УБОРКИ ЛЬНА

***Р.А. Ростовцев**, д-р техн. наук, проф.; **Д.А. Шишин**, мл. науч. сотр., аспирант,*
e-mail: d.shishin@vniiml.ru (ФГБНУ ВНИИМЛ)

***Аннотация**. В статье указаны недостатки серийных устройств для отделения семенных коробочек от стеблей льна. Предложено модернизированное устройство для отделения семенных коробочек, предотвращающее причины возникновения указанных недостатков.*

***Ключевые слова**: лён, устройство, коробочки, зуб, гребень, охлёстывание.*

На отечественных и зарубежных комбайнах при уборке льна для отделения семенных коробочек от стеблей применяют устройства, работающие по принципу прочёса растений зубьями. Эти устройства имеют недостатки, основным из которых является высокое повреждение стеблей, что снижает возможность получения длинного волокна. Кроме того, обрывки растений засоряют семенную часть урожая, в результате чего повышаются затраты на получение семян льна [1].

Анализ процесса отделения семенных коробочек от стеблей показал, что при касательном взаимодействии стебля с рабочим органом (зубом) происходит изгиб растения в сторону последнего. В результате вершина стебля, несущая семенную массу, совершает движение по траектории, огибающей рабочий орган – захлёстывание. Вследствие чего происходят спутывание верхушек стеблей и последующий обрыв растений движущимся зубом (рис. 1) [2].

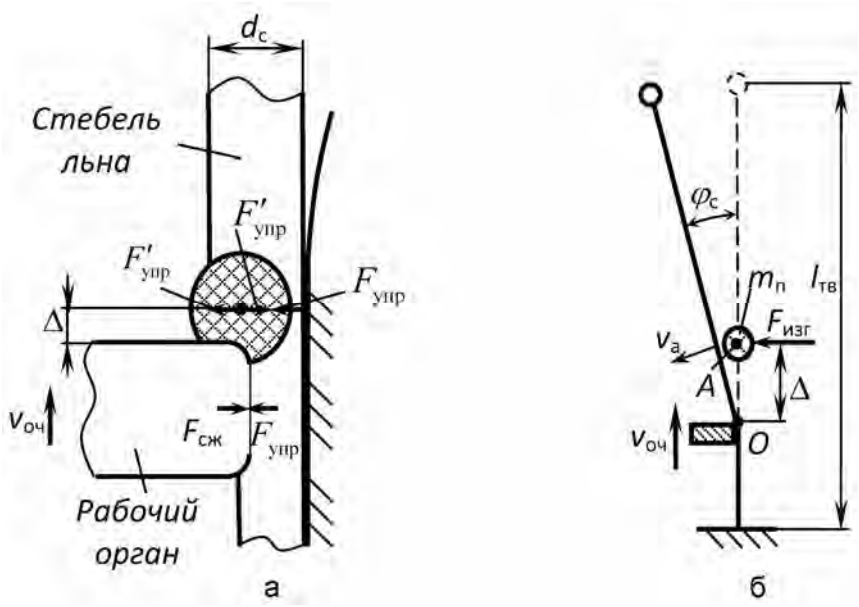
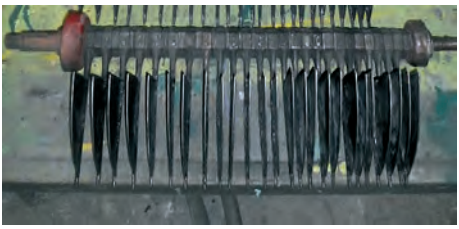


Рис. 1. Схема взаимодействия стебля с рабочим органом при отделении семенных коробочек от стеблей: а – действие сил на стебель; б – деформация стебля

Устранить явление захлёстывания возможно путём применения модернизированного устройства для отделения семенных коробочек от стеблей льна долгунца (рис. 2), которое предназначено для использования в конструкциях отечественных и зарубежных льноуборочных машин (комбайнов и подборщиков-очёсывателей) различных модификаций.

а



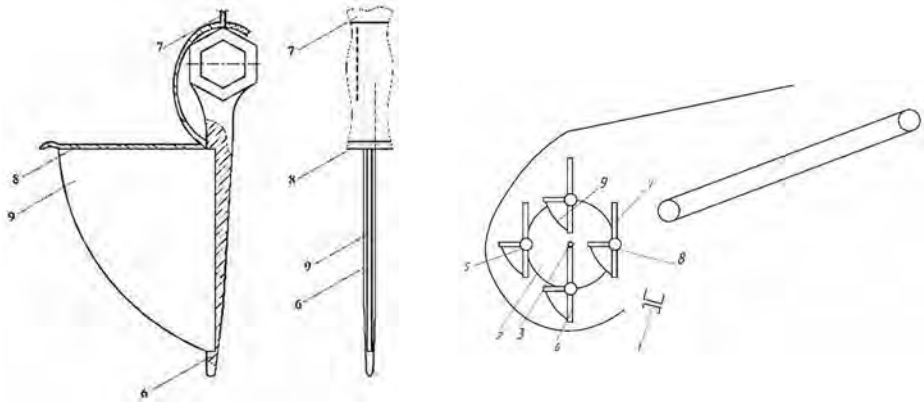
б

Рис. 2. Модернизированное устройство для отделения семенных коробочек от стеблей: а – общий вид модернизированного устройства; б – гребень модернизированного устройства

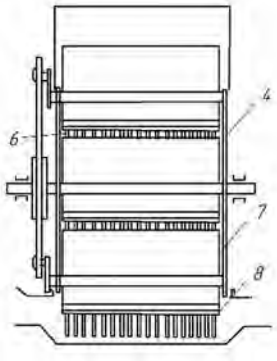
Устройство включает в себя зажимной транспортер *1*, очесывающий барабан *2* с горизонтальной осью вращения *3*, установленные на его оси диски *4* с закрепленными на них гребнями *5*, выполненными в виде набора зубьев инновационной формы *6*. Каждый гребень снабжен двумя лопастями *7, 8*, одна из которых расположена в плоскости гребня, а другая *8* – под углом к нему. Зуб каждого гребня имеет пластину *9*, установленную жестко с фронтальной стороны зуба по его оси, при этом пластина закреплена на лопасти *8*, расположенной под углом к гребню, а свободная кромка ее

выполнена в виде выгнутой в сторону движения зуба кривой с началом на оси зуба в нижней его части и ограниченной лопастью (рис. 3).

При прочёсе стеблей гребнями растения из соседних зазоров разделяются пластиной и не сцепляются между собой (рис. 4) [3].



а *б*



в

Рис. 3. Схема инновационного зуба (а) с устройством (б, в) для отделения семенных коробочек от стеблей льна-долгунца

Опытный образец предлагаемого устройства испытывался в полевых условиях. В ходе испытаний необходимо было выявить влияние изменения конструкции на следующие показатели качества выполнения технологического процесса: чистота очёса, повреждение стеблей, потери семян.

В результате апробации было установлено снижение отхода стеблей в путанину благодаря наличию пластин на зубьях гребней устройства для отделения семенных коробочек от стеблей, позволивших снизить отрицательные последствия, вызванные явлением захлёстывания. Использование данного устройства позволит обеспечено повысить надёжность выполнения технологического процесса в трудных условиях уборки, снизить потери семян на 15-20% и повреждения стеблей до 30%.

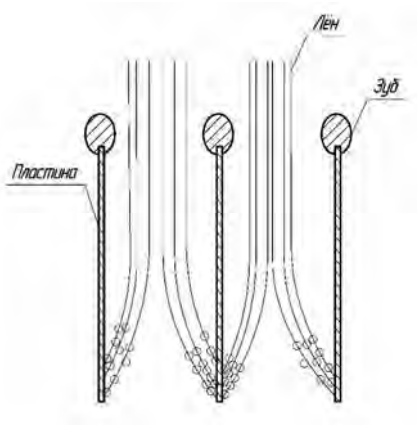


Рис. 4. Схема взаимодействия стебля льна с зубом

Использованные источники

1. **Шишин Д.А.** Классификация очёсывающих аппаратов // Машинно-технологическая модернизация льняного агропромышленного комплекса на инновационной основе: сб. науч. тр. ВНИИМЛ. – Тверь, 2014. – С. 104-109.

2. **Ростовцев Р.А., Шишин Д.А.** К вопросу отделения семенной части урожая от стеблей // Машинно-технологическая модернизация льняного агропромышленного комплекса на инновационной основе: сб. науч. тр. ВНИИМЛ. – Тверь, 2014. – С. 100-103.

3. **Ростовцев Р.А., Шишин Д.А.** Совершенствование процесса отделения семенных коробочек от стеблей льна-долгунца // Устойчивое развитие АПК регионов: ситуация и перспективы. – В 2 т. : сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. (2-4 июня 2015 г.). – Тверь: ТГСХА, 2015. – С. 186-188.

EFFICIENCY IMPROVEMENT OF FLAX HARVESTING

***R.A. Rostovtsev**, Doctor of Engineering, professor; **D.A. Shishin**, junior researcher, graduate student (All-Russian Research Institute for Flax Production, VNIIML)*

***Summary**. Some disadvantages of common devices for seed pods separation from flax stems are discussed. Upgraded device preventing the causes of these shortcomings are proposed.*

***Key words**: flax, device, pods, tooth, comb, overbeating.*

УДК 631.31

АНАЛИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО АГРЕГАТИРОВАНИЮ НОВЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ

***В.И. Скорляков**, зав. отделом, канд. техн. наук, e-mail: skorlv@yandex.ru;*
***М.Е. Чаплыгин**, вед. науч. сотр., e-mail: misha2728@yandex.ru*
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» - КубНИИТиМ)

***Аннотация.** Представлен анализ рекомендаций фирм по агрегатированию почвообрабатывающих орудий с тракторами. Установлены их недостатки для практического применения в производстве. Предложены направления совершенствования информации фирм по агрегатированию.*

***Ключевые слова:** почвообрабатывающие орудия, агрегатирование, мощность трактора, ширина захвата.*

По результатам машиноиспытательных обследований 11 агрегатов дисковых борон в условиях производства в 45% случаев наблюдалась избыточная мощность тракторов [1]. При этом превышение мощности трактора достигало 30% от требуемой для работы используемой дисковой бороны. Это приводит к существенному ограничению потенциальных возможностей трактора в части реализации потенциальной производительности и к перерасходу дизельного топлива, который достигал 10%. При этом у специалистов хозяйств нет простого и надежного способа оценки степени загрузки (недогрузки) двигателя трактора в каждом конкретном случае.

Таким образом, нерациональное агрегатирование, получаемое при недостаточно обоснованном выборе прицепной техники и тракторов, является одним из источников снижения эффективности эксплуатации машинно-тракторного парка и повышенных затрат дизельного топлива в технологиях.

Фирмы-изготовители и реализаторы техники, наряду с показателями технической характеристики, приводят информацию, которую условно можно разделить по следующим вариантам: обозначение диапазонов мощности трактора, требуемого для агрегатирования, обозначение класса (или классов) тяги трактора; обозначение допустимой (чаще минимальной) границы мощности трактора; указание конкретных марок тракторов или конкретной мощности.

Характерным недостатком обозначения диапазона мощности по первому варианту в большинстве случаев является слишком широкие рекомендуемые диапазоны. Так, в каталоге БДМ-АГРО рекомендуемая мощность трактора для агрегатирования трехрядной дисковой бороны БДМ 3×3 обозначена в пределах 130-160 л.с., а тяговый класс трактора – 2-3 (табл. 1).

Таблица 1

Потребная мощность трактора для агрегатирования трехрядных дисковых борон БДМ-АГРО

Марка бороны	Число рабочих органов	Рабочая ширина захвата, м	Комплектация	Агрегатирование, л.с./тяговый класс
БДМ 3×3	32	3,4	Боронки пружинные	130-160/ 2-3
БДМ 4×3	38	4,0		150-200/3
БДМ 3×3 ПШК	32	3,4	Шлейф-катки с регулировкой глубины обработки	130-160/2-3
БДМ 4×3 ПШК	38	4,0		150-200/3
БДМ 5×3 ПК	50	5,2	Шлейф-катки	220-280/3-5
БДМ 6×3 ПШК	56	5,8	Шлейф-катки с регулировкой глубины обработки	220-280/3-5

Также известны аналогичные рекомендации для дисковых борон «Quivogne» с шириной захвата 2,8-8 м (табл. 2), в которых рекомендуется диапазон рабочих скоростей 7-9 км/ч, тип трактора в зависимости от ширины захвата бороны (МТЗ, Т-150 и К-700), а также односторонние ограничения и сравнительно широкие диапазоны мощности. Следует учитывать, что указанный диапазон рабочих скоростей также имеет различия с реальными данными испытаний. В исходных требованиях на базовые машинные технологические операции в растениеводстве [2] рабочие скорости при дисковании допускаются до 10 км/ч, а на лущении стерни до 12 км/ч. Рабочая скорость большинства агрегатов для лущения стерни колосовых культур по результатам наших исследований имеет диапазон 10-13 км/ч [3], а при дисковании почвы в технологиях её подготовки под посев озимых зерновых – 9,5-14,5 км/ч при соблюдении агротехнических требований к показателям качества.

Таблица 2

Характеристики дисковых борон «Quivogne»

Тип	Ширина захвата, м	Число дисков	Масса, кг	Марка трактора	Рабочая скорость, км/ч	W, г/ч	Необходимая мощность, л. с.
APXE	2,8	24	2740	МТЗ	7-9	2,25	< 80
APX-TL	4,0	36	3650	Т-150	7-9	3,2	130/150
APX-TL	4,8	44	4070	Т-150	7-9	3,8	150/200
APXRS	6,0	56	5630	К-700	7-9	4,8	>200
APXR	8,0	72	7130	К-700	7-9	6,4	>240

Представление информации по 2 варианту с обозначением допустимой (минимальной или максимальной) мощности трактора представляет собой, по сути, одностороннее рекомендуемое ограничение мощности при выборе трактора, что не добавляет конкретности в вопрос рационального агрегатирования. Данный подход использован, например, фирмой «Amazone» (Евротехника) при обозначении потребной мощности для культиваторов Pegasus. Так, для культиваторов шириной 3, 4, 5, 6 и 9 м рекомендована мощность соответственно от 95, 120, 140, 180 и от 330 л.с.

Представление аналогичной обоснованной проверенной информации по третьему варианту с указанием марок тракторов или конкретной мощности в наибольшей мере отвечает потребностям составления ресурсосберегающих агрегатов. В качестве примера представления информации может служить каталог техники компании «ЛБР» за 2014 г. (табл. 3), когда для конкретных марок тракторов, мощностью менее 180 л.с. представлены рекомендуемые для агрегатирования перечни почвообрабатывающих машин и зерновых сеялок. Но и в данном случае комплексы широкозахватных почвообрабатывающих машин и зерновых сеялок при потребной мощности более 180 л.с. представлены для широких диапазонов мощности тракторов 180-230, 250-350 и более 350 л.с., т.е. в менее конкретном виде.

Таблица 3

Рекомендуемое фирмой ЛБР агрегатирование почвообрабатывающих машин и зерновых сеялок

Мощность трактора, л.с.	Марка трактора	Рекомендуемые почвообрабатывающие и посевные машины
120	Беларус 1221.1	Плуг оборотный навесной Ibis L 3+1 Глубокорыхлитель Kret 5 B Дисковая борона Паллада 3 200 Дисковая борона Ares TL 4,0 Культиватор Viking 5,8 Зерновая сеялка Mazur Посевной комплекс Polonez 4+Atlas XXL 4,0
150	Беларус 1523 ХТЗ-150	Плуг оборотный навесной Ibis L 4+1 Глубокорыхлитель Kret 5 S Глубокорыхлитель Kret Plow 6 B Дисковая борона Антарес 3×4 Культиватор Viking CH 6,3 Культиватор стерневой Kos 3,7 Культиватор Полярис – 8,5 Сеялка механическая Great Plains 2SF30 Сеялка механическая Great Plains 2S 2600F

Продолжение табл. 3

Мощность трактора, л.с.	Марка трактора	Рекомендуемые почвообрабатывающие и посевные машины
180-230	ХТЗ-181 McCormick TTX 230 Беларус 2022.3	Плуг оборотный навесной Vis L 5+1 Плуг полунавесной оборотный Hektor 6 Глубокорыхлитель Kret 7 B Глубокорыхлитель Kret Plow 8 B Дисковая борона Ares TXL 6,0 Дисковая борона Паллада 6 000 Культиватор Atlas XXL 8,0 и 9,0 Культиватор стерневой Kos 5,4 и 6,0 Культиватор Полярис – 8,5 Сеялка механическая CPH 2000F Сеялка механическая Great Plains 3S 4000F Посевной комплекс Mazur 6+Atlas XXL 6,0
250-350	Кировец 700	Плуг полунавесной оборотный Hektor 8 Плуг полунавесной оборотный Hercules 9 Плуг оборотный навесной Vis L 7+1 Дисковая борона Diamond Disk 8,53 Глубокорыхлитель SS 1300 5 стоек Культиватор предпосевной Great Plains 8336 FCF Сеялка пневматическая Great Plains NTA 3510
Более 350	Беларус 3522	Плуг полунавесной оборотный Heros 12 Дисковая борона Diamond Disk 9.90-13.6 Глубокорыхлитель SS 1700 8 стоек Диско-лаповый комбинированный агрегат Earth Master Культиватор предпосевной Great Plains 8548 FCF 14,8-18 м Сеялка пневматическая Great Plains NTA 3510

Еще одним примером однозначных рекомендаций по требуемой мощности трактора являются технические характеристики культиваторов разных типов, которое приводит ОАО РТП «Петровское» (табл. 4).

Таблица 4

Рекомендуемая мощность тракторов для культиваторов ОАО РТП «Петровское»

Марка культиватора	Ширина захвата, м	Требуемая мощность трактора, л. с.	Удельная мощность, л. с./м
Культиваторы стерневые			
КРГ-6,0	6	180	30
КРГ-8,6	8,6	300	34,9
КРГ-10,0	10	350	35,0
КРГ-12,0	12	400	33,3
КРГ-18,0	18	500	27,7
Культиваторы паровые			
КП-4,0	4	80	20
КП-5,5	5,5	130	23,6
КП-7,0	7	150	21,4
КП-10,0	10	220	22,0
КП-12,0	12	300	25,0
КП-15,0	15	350	23,3
КП-18,0	18	400	22,2

Проведенные расчеты требуемой удельной мощности трактора в расчете на 1 м ширины захвата показывают некоторые различия данных показателей в пределах 27,7-35 л.с./м для стерневых культиваторов и 20-25 л.с/м – для паровых культиваторов. При этом, учитывая логичное увеличение удельной металлоемкости с ростом ширины захвата, аналогичной ожидаемой устойчивой тенденции увеличения удельной мощности внутри указанных интервалов не обнаружено. Это обстоятельство дает основание полагать, что представленные показатели мощности тракторов не являются результатом методически корректного обоснования.

Оптимальным режимом работы трактора является режим максимальной тяговой мощности при минимальном удельном расходе топлива. Для обеспечения оптимального режима работы необходим правильный выбор ширины захвата агрегатируемой сельхозмашины, при которой возможна работа на высокой скорости, допустимой по агротехническим требованиям из соображений качества технологической операции.

При оптимальном режиме работы коэффициент загрузки двигателя не должен превышать 0,95 при буксовании колес не более 14%. При соблюдении указанных условий при регламентированной допустимой рабочей скорости достигается наибольшая производительность агрегата и наибольшая его экономическая эффективность.

Фирмам-производителям при расчете ширины захвата разрабатываемого орудия необходимо исходить из обоснованных почвенных условий, для которых оно предназначено и из наиболее применяемой глубины рыхления. До предъявления орудия на приемочные испытания целесообразно проводить сравнительные испытания орудия с аналогом.

Таким образом, в результате анализа информации, представляемой дилерами фирм-производителей почвообрабатывающих орудий, установлено, что рекомендуемые показатели мощности тракторов для их агрегатирования отличаются чрезмерно широкими диапазонами и в ряде случаев содержат очевидные противоречия. Представляемая информация не отвечает практическим потребностям производства. Её использование для выбора технических средств и составления машинно-тракторных агрегатов не исключает получения нерационального агрегатирования с последующими дополнительными издержками при эксплуатации агрегата.

Использованные источники

1. Обоснование и разработка рекомендаций по выбору наиболее конкурентоспособных машин для технологических процессов в растениеводстве Краснодарского края: Отчет о НИР / Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) совместно с министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края – Краснодар, 2013. – 76 с.

2. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве [Текст]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2005. – 271 с.

3. **Скорляков В.И., Чаплыгин М.Е.** Эксплуатационно-технологические показатели дисковых борон на послеуборочном лущении стерни // Агроснабфорум. – № 6. – 2014.

ANALYSIS RECOMMENDATION ON MOUNTING NEW TILLAGE

V.I. Skorlyakov, *head of department, Candidate of Technical Sciences;*
M.E Chaplygin, *leading researcher*
(The FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» – KUBNIITIM)

Summary. *Presented recommendations analysis firms on mounting tillers to tractors. Established their drawbacks for practical use in production. Directions Sauveurprovement information firms on mounting.*

Key words*: tillage, aggregation, cardinality, of the tractor width.*

УДК 631.53.027.2

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ, МИКРОУДОБРЕНИЙ, БАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ И ИХ СМЕСЕЙ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

С.В. Митрофанов, *аспирант (ФГБОУ ВО РГАТУ), ст. науч. сотр., (ФГБНУ ВНИМС) e-mail: f-mitrofanoff2015@yandex.ru*

Аннотация. *В статье приведены сведения по проведенным лабораторным и полевым исследованиям по применению биопрепаратов для предпосевной обработки семян ячменя ярового.*

Ключевые слова: *всхожесть, урожайность, гуминовые удобрения, микроудобрения, бактериальные препараты.*

В мировой практике реализуется несколько направлений интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур. Одно из них связано с разработкой и внедрением генетически модифицированных сортов растений, использование которых является спорным и влечет за собой ряд этических и экологических проблем, которые необходимо учитывать при получении и использовании генетически модифицированных культур. Другим направлением интенсификации растениеводства является применение совместно с традиционными удобрениями препаратов на основе биологически активных компонентов (биодобавок). В качестве основного действующего вещества таких биодобавок могут выступать стимуляторы роста растений природного или химического происхождения, активная биомасса почвенных микроорганизмов, комплексы микроэлементов [1, 2].

Цель исследований заключалась в выявлении приемов повышения эффективности гуминовых препаратов, их совместного использования с комплексными микроудобрениями, бактериальными препаратами при обработке семян ячменя ярового. В ходе работ установлено, что предпосевная обработка семян изучаемыми препаратами позволяет повысить темпы прорастания семян, особенно на 3-4 сутки. Так обработка семян смесью Фульвогумата и Микромака А, Б позволила увеличить энергию прорастания на 12,2% по отношению к контролю, а всхожесть – на 11%. В варианте с обработкой семян смесью Фульвогумата, Микромака А, Б и Ризоагрина энергия прорастания повышалась на 7%, а всхожесть – на 13%.

В опыте в сосудах, где имитировались полевые условия, высевалось по 20 семян, которые засыпались слоем серой лесной почвы 5-6 см (глубина заделки семян в поле). Ранее проведенные опыты с семенами I класса посевного стандарта показали, что они слабо реагируют на изучаемые препараты, поэтому в качестве объектов исследования были взяты семена с более низкими посевными качествами.

Наибольшее число всходов через 10 дней после посева было на варианте с обработкой семян смесью Фульвогумата, Микромака А, Б и Экстрасола (превышение над контролем – 30%). На вариантах Микромак А, Б, Экстрасол и Фульвогумат + Экстрасол всхожесть была на 25% выше контроля, что свидетельствует о значительном стимулирующем эффекте изучаемых препаратов в эту фазу развития растений.

Через 21 день после посева корневая система растения отмывалась. Излишняя влага убиралась с помощью фильтровальной бумаги. Подземные и наземные части растений взвешивались с точностью до 10 мг. Наибольшая масса надземной части сформировалась на вариантах Экстрасол и Фульвогумат + БисолбиФит, где превышение над контролем составило соответственно 16% и 14%. По корневой массе у вариантов существенных отличий не было.

Для определения эффективности препаратов в СПК им. Ленина Старожиловского района Рязанской области в 2014 г. были заложены полевые опыты на серой лесной почве, на участке площадью 1 га, повторность трехкратная, посевная площадь деля-

нок 360 м^2. По всем вариантам опыта перед посевом вносились удобрения ($N_{30}P_{30}K_{30}$) сеялкой зерновой СЗ-3,6. В третьем варианте удобрения обработали Фульвогуматом из расчета 50 мл в 10 л воды на 1 т удобрений. С целью создания одинаковой сыпучести удобрений на всех остальных вариантах они обрабатывались водой (из расчета 10 л воды на 1 т удобрений).

Предпосевная обработка семян препаратами позволила повысить урожайность ячменя ярового. Так на варианте с Фульвогуматом получена прибавка урожая 11,5%, с Микромаком А и Б – 16,7%, смесью Фульвогумата, Микромака А, Б и Ризоагрина – 10,1%, смеси Фульвогумата и Нутри – Файта РК – 9%. Наиболее высокая урожайность 38,36 ц/га была на варианте с обработкой семян и удобрений ($N_{30}P_{30}K_{30}$) Фульвогуматом, что больше контроля на 17,4%.

Сопутствующие наблюдения и исследования, проведенные в течение вегетационного периода, позволили выявить четкий стимулирующий эффект от предпосевной обработки семян на рост, развитие и продукционные процессы ячменя ярового. Так наибольшая воздушно-сухая масса побегов и корней была на варианте, где семена обрабатывались комплексным микроудобрением Микромак А, Б. Превышение над контролем в фазу кущения составило 57% и 47% соответственно. В фазу колошения надземная масса была больше на 54%. В фазу колошения наиболее высокая густота продуктивного стеблестоя была на варианте Фульвогумат (превышение над контролем на 3,7%) [3, 4].

В 2015 г. полевые исследования Фульвогумата, бактериальных препаратов, а также их комплексов были проведены в ООО «Рассвет» и ООО «Заречье» Захаровского района Рязанской области. Опыты заложены на серой лесной почве, на участках площадью 100 и 50 га соответственно. Повторность опыта трехкратная.

Схема опыта в ООО «Заречье»: 1. Контроль (Виал Траст); 2. Райкат Старт + Виал Траст; 3. Фульвогумат + Виал Траст.

Схема опыта в ООО «Рассвет»: 1. Контроль (Виал Траст); 2. Фульвогумат + Ризобакт СП.

Проведенные на различных вариантах предпосевной обработки семян биопрепаратами учеты нарастания надземной массы показали их положительное влияние на продукционные процессы ячменя ярового.

Использование в ООО «Заречье» для предпосевной обработки семян ячменя Фульвогумата повысило листостебельную массу растений относительно контроля на 34,5%, среднее число растений – на 20,4%, среднее число стеблей – на 15,2%. На варианте Райкат Старт + Виал Траст листостебельная масса увеличилась на 3,8%, а число растений – на 12,9%. Однако число стеблей оказалось ниже контроля на 8,4%.

В ООО «Рассвет» на варианте с использованием Фульвогумата и Ризобакта СП воздушно-сухая масса побегов повысилась относительно контроля на 15,2%.

Учет урожайности ячменя и ее структуры также показал значительное влияние изучаемых препаратов на данные показатели.

Так в ООО «Заречье» наибольшее число продуктивных колосьев и массы тысячи семян было на варианте Фульвогумат + Виал Траст, с прибавкой 5,9% и 4,5% по отношению к контролю соответственно. Совместное применение Райкат Старта и Виал Траста привело к снижению числа продуктивных колосьев и массы 1 тыс. семян на 9% и 1,1% соответственно.

В ООО «Рассвет» на варианте Фульвогумат + Ризобакт СП число продуктивных колосьев увеличилось относительно контроля на 40,2%, а масса 1 тыс. семян на 3,3%.

Предпосевная обработка семян смесью Фульвогумат + Виал Траст в ООО «Заречье» позволила увеличить урожайность ячменя на 8,7%. Вариант Райкат Старт + Виал Траст находился на уровне контроля.

В ООО «Рассвет» применение Фульвогумата совместно с Ризобактом СП позволило повысить урожайность с 31,8 до 36,9 ц/га с прибавкой в 16%.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что предпосевная обработка семян ячменя ярового биопрепаратами является высокоэффективным агроприемом, благодаря которому можно не только значительно повышать урожайность сельскохозяйственных культур, но и получать более качественную продукцию.

Использованные источники

1. **Винаров А.Ю., Дирина Е.Н., Челноков В.В.** Биодобавки для роста растений и рекультивации почв. Экспертный подход к выбору и применению. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 150 с.
2. **Перминова И.В.** Гуминовые вещества — вызов химикам XXI века // Химия и жизнь. – 2008. – №1. – С. 50-55.
3. **Кузьмин Н.А., Митрофанов С.В.** Эффективность применения комплекса Фульвогуматов, микроудобрений и бактериальных препаратов при обработке семян ячменя ярового // Техника и оборуд. для села. – 2015. – № 3. – С. 20-23.
4. **Митрофанов С.В.** Влияние Фульвогуматов, микроудобрений, бактериальных препаратов и их смесей на посевные качества семян и урожайность ячменя ярового // Плодоводство и ягодоводство России. – Т. XLIII. – 2015. – С. 309-311.

THE INFLUENCE HUMIC FERTILIZERS, MICROFERTILIZERS, BACTERIAL PREPARATIONS AND THEIR MIXTURES SOWN ON SEED QUALITY AND YIELD OF SPRING BARLEY

***S.V. Mitrofanov**, graduate student, senior research associate (FGBNU VNIMS)*

***Summary.** The article provides information on the laboratory and field studies on the application of biological products for pre-treatment of seeds of spring barley.*

***Key words:** germination, yield, micronutrient fertilizers, bacterial preparations.*

УДК 631.3 (076.5)

КОМБИНИРОВАННЫЕ ПАХОТНЫЕ АГРЕГАТЫ С РОТАЦИОННЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

***А.К. Апажев**, канд. техн. наук; **Ю.А. Шекихачев**, д-р техн. наук, проф.;*
***Л.М. Хажметов**, д-р техн. наук, проф.*
(ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова»), shek-fmep@mail.ru

***Аннотация.** Внедрение влагоресурсосберегающих технологий, обеспечивающих одновременное выполнение взаимосвязанных операций: вспашку с измельчением почвенных глыб и комков, растительных остатков и выравниванием поверхности почвы является актуальной проблемой при подготовке почв под посев сельскохозяйственных культур. Данная проблема решается применением комбинированных пахотных агрегатов с ротационными рабочими органами, приводящими в движение от движителей тракторов.*

***Ключевые слова:** вспашка почвы, измельчение почвенных глыб и комков, выравнивание поверхности почвы, комбинированные пахотные агрегаты, ротационные рабочие органы, привод, движители тракторов, структура почвы.*

Существующие комбинированные пахотные агрегаты с пассивными рабочими органами обладают рядом недостатков, главными из которых являются громоздкость, значительное тяговое сопротивление и большие полосы для разворота [1]. В связи с этим целью исследований являлись разработка новых конструктивно-технологических

схем и испытания опытных образцов комбинированных пахотных агрегатов с ротационными рабочими органами, приводящимися в движение от ВОМ или ходовой части трактора, позволяющими за один проход агрегата осуществлять несколько взаимосвязанных технологических операций: вспашку с измельчением почвенных глыб и комков, растительных остатков и выравниванием поверхности почвы.

В Кабардино-Балкарском ГАУ разработаны новые конструктивно-технологические схемы комбинированных пахотных агрегатов с ротационными рабочими органами, привод которых осуществляется от левого ведущего колеса и левой ведущей звездочки гусеницы трактора (рис. 1 *а, б, в*) [2, 3].

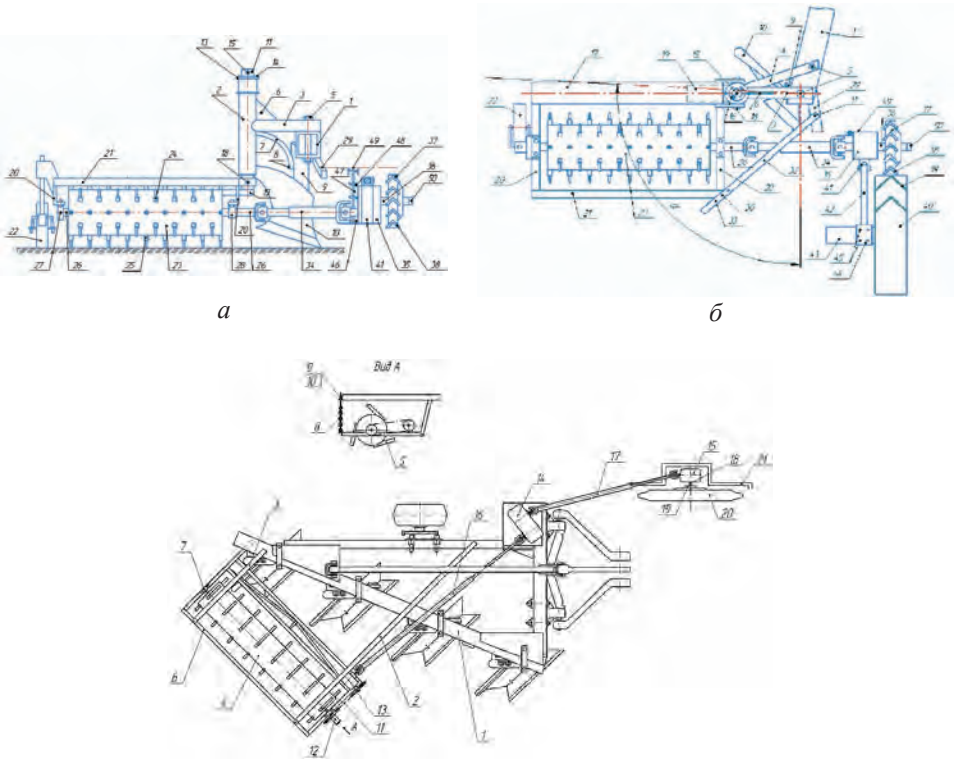


Рис. 1. Конструктивно-технологические схемы комбинированных пахотных агрегатов с ротационными рабочими органами: а, б – с приводом от левого колеса трактора (виды спереди и сверху); в – с приводом от левой ведущей звездочки гусеницы трактора (вид сверху)

Комбинированный пахотный агрегат с приводом от левого колеса трактора (см. рис. 1 *а* и *б*) включает в себя плуг, механизм привода и ротационный рабочий орган (РРО), выполненный в виде барабана, на цилиндрической поверхности которого установлены кольчатые зубья по ромбовидной схеме, причем РРО прикреплен к раме с возможностью вращения вокруг своей горизонтальной оси, а рама шарнирно связана с механизмом поворота с возможностью перемещения в вертикальной плоскости и поворота в горизонтальной плоскости, при этом РРО снабжен механизмом привода

от заднего колеса трактора с возможностью включения и выключения привода в зависимости от опускания и подъема плуга при движении трактора.

Механизм привода с передаточным отношением 0,2-0,3 выполнен в виде телескопической карданной передачи и редуктора, на входном вале которого установлен шкив, причем на цилиндрической поверхности шкива приварены металлические прутки с возможностью зацепления с протектором заднего колеса трактора [2].

В комбинированном пахотном агрегате (см. рис. 1 *в*) РРО выполнен в виде барабана, на цилиндрической поверхности которого установлены режущие ножи, изготовленные из рессорной стали, размещенные по касательной к окружности под углом 120^0 относительно друг друга, причем РРО установлен в подшипниковых опорах на раме с возможностью вращения вокруг своей горизонтальной оси, при этом передняя часть рамы шарнирно связана с кронштейном подвески РРО и несущим брусом плуга с возможностью перемещения в вертикальной плоскости, а задняя ее часть соединена гибкой связью с кронштейнами подвески РРО с возможностью регулирования по высоте, при этом РРО снабжен механизмом привода от ведущей звездочки гусеницы трактора.

Механизм привода с передаточным отношением 0,1-0,2 выполнен в виде цепной передачи, телескопических карданных валов и редукторов, на входном вале приводного редуктора установлена металлическая планка, которая прикреплена к ведущей звездочке левой гусеницы трактора посредством болтового соединения [3].

Испытания разработанных опытных образцов комбинированных пахотных агрегатов с ротационными рабочими органами проводились в ФГУП Племсовхоз «Кенже» КБР (рис. 2).

а *б* *в* *г*

Рис. 2. Опытные образцы комбинированных пахотных агрегатов с ротационными рабочими органами: с приводом от левого колеса трактора в рабочем (а) и транспортном (б) положениях и с приводом от левой звездочки гусеницы трактора (в, г)

Экспериментальными исследованиями установлено, что тяговое сопротивление плуга с ротационными рабочими органами активного действия в среднем на 15,6% меньше, чем без предлагаемого рабочего органа [4].

Полевые исследования подтвердили высокую надежность и хорошее качество работы предлагаемых комбинированных пахотных агрегатов. Совмещение вспашки почвы с измельчением почвенных глыб, растительных остатков и выравниванием поверхности почвы позволяет проводить посев сельскохозяйственных культур в сжатые агротехнические сроки. Установлено, что применение комбинированные пахотных агрегатов способствует снижению плотности почвы на 16,9-18,2%, повышению ее пористости на 21,5-34,1%, увеличению содержания агрономически ценных агрегатов на 12,1-32,9% и резкому снижению пылеватой фракции в 2,57-4,06 раза в зависимости от слоя почвы, гребнистость почвы после прохода агрегатов не превышает допустимых пределов и составляет 1,4-1,6 см, увеличению урожайности зерна сельскохозяйственных культур в среднем на 15-20% и уменьшению себестоимости работ в 1,5 раза, что позволяет получить чистый доход в размере 18960 руб/га.

Использованные источники

1. **Добышев А.С., Пузевич К.Л.** Комбинированный агрегат для основной и предпосадочной обработки почв // Тракторы и с.-х. машины. – 2009. – №12. – С. 52.
2. **Жеруков Б.Х., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А.** и др. Патент РФ №2006136290/22, 13.10.2006. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат // Патент России № 61074. – 2006. – Бюл. № 6.
3. **Жеруков Б.Х., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А.** и др. Патент РФ №2012117451/13, 26.04.2012. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат // Патент России № 125014. – 2012. – Бюл. № 6.
4. **Эркенов А.Н., Аушев М.Х., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М.** Агротехническая эффективность комбинированного пахотного агрегата с активным рабочим органом [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2012. – №77/02. – Режим доступа: // ej.kubagro.ru / 2012/ 02 / pdf / 78.pdf.

THE COMBINED ARABLE UNITS WITH ROTATIONAL WORKING BODIES

***A.K. Apazhev**, Cand.Tech.Sci., professor; **Yu.A. Shekikhachev**, Dr.Sci.Tech., professor;*
***L.M. Hazhmetov**, Dr.Sci.Tech., professor («Kabardino-Balkarian GAU»)*

***Summary.** Introduction of the moisture resource-saving technologies providing simultaneous performance of the interconnected operations: plowing with crushing of soil blocks and lumps, the vegetable remains and alignment of a surface of the soil is an actual problem by preparation of soils under sowing of agricultural crops. This problem is solved by use of the combined arable units with the rotational working bodies setting in motion from propellers of tractors.*

***Key words**: plowing of the soil, crushing of soil blocks and lumps, alignment of a surface of the soil, the combined arable units, rotational working bodies, the drive, propellers of tractors, structure of the soil.*

УДК 632.4.01/.08

МОРФОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ШТАММА FUSARIUM OXYSPORUM РЕЗИСТЕНТНОГО К ПРЕПАРАТУ «МАКСИМ»

***Т.В. Балабанова**, студент, e-mail: balabanovatv88@gmail.com; **А.Г. Буланов**, аспирант; **Е.Н. Дмитриева**, вед. инженер; **Н.С. Марквичев**, канд. техн. наук, доц.*
(ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»)

Аннотация. *Изучено влияние фунгицидного препарата Максим на гриб Fusarium oxysporum штамм F2010. Показано, что при росте миркоорганизма в глубинных условиях на среде Чапека с добавлением различных концентраций препарата происходит повышение ферментативной активности каталаз и увеличение количества липидов в клетках. Предполагается, что данные изменения свидетельствуют о развитии признаков резистентности к использованному действующему веществу.*

Ключевые слова: *fusarium oxysporum, флудиоксонил, механизмы резистентности, мембранные липиды, дегидрогеназная активность, препарат «Максим».*

На сегодняшний день известно более 140 видов фитопатогенных организмов, обладающих резистентностью к 50 различным фунгицидам [1]. *Fusarium oxysporum* является грибным фитопатогенным организмом, поражающим растения посредством проникновения в их сосудистую систему. Заболеванию, вызванному жизнедеятельностью этого фитопатогена, подвержен ряд сельскохозяйственных культур, включая картофель, томат и др. [2, 3].

Фунгициды, применяемые для борьбы с фузариозным увяданием, имеют в качестве действующего вещества в своем составе фенилпиррол – фудиоксонил. Было обнаружено, что обработка препаратом позволяет существенно уменьшить потери урожая моркови, граната и других культур [4, 5].

Флудиоксонил, появившийся на мировом рынке препаратов защиты растений совсем недавно [6], представляет собой синтетический аналог выделенного из *Pseudomonas pyrociniae* природного антибиотика *pyrrolnitrin* [7] и обладает широким спектром активности против из трех основных классов видов грибов (аскомицетов, базидиомицетов и дейтеромицетов) [8]. Однако в последнее время все чаще появляются сообщения о проявлениях резистентности у обрабатываемых этим фунгицидом патогенных организмов, поднимающие вопрос о необходимости исследования закономерностей в генерации этого процесса и, как следствие, о способах предотвращения или снижения его масштаба [9].

При исследовании действия фунгицидного препарата Максим на фитопатоген *Fusarium oxysporum* было обнаружено, что данный микроорганизм приобретает физиологическую резистентность при его поверхностном культивировании на агаризованной питательной среде с разной концентрацией препарата [10].

Известно, что влияние флудиоксонила на развитие мицелия, размножение гриба и формирование клеточных мембран происходит посредством дезорганизации функции клеточных мембран [11], и что механизм действия флудиоксонила связан с нарушениями в сигнальной системе клетки, возникающих в результате сверхсинтеза гистидинкиназы [12]. В исследованиях препаратов класса дикарбоксамидов, механизм действия которых тождественен флидиоксонилу, продемонстрировано влияние на мембрану посредством вмешательства в процессы биосинтеза мембранных липидов, отмечены изменения в липидном обмене [13]. Широкий спектр метаболических процессов, происходящих в грибной клетке, может модифицировать фунгицид в нетоксичную форму, которая не оказывает пагубного воздействия на клетку [14].

Задачей исследования являлось выявление особенностей влияния препарата Максим на количественный липидный состав клетки и ферментативную активность, а также установление взаимосвязи между возникновением резистентности и измене-

ниями, которые происходят в исследуемом микроорганизме. Изучение механизма возникновения и функционирования резистентности может позволить правильно спланировать способы борьбы с фитопатогенами или обосновать применение тех или иных нехимических методов защиты, например, биологических.

Материалы и методы. Образцом для исследования был выбран гриб *Fusarium Oxysporum*, относящийся к царству *Fungi*, отделу *Ascomycota*, классу *Ascomycetes*, подклассу *Sordariomycetidae*, порядку *Hypocreales*, взятый из коллекции РХТУ им. Д.И. Менделеева. До этого культура была выделена из почвы тепличного комбината ООО «Тепличный», расположенного в Ставропольском крае. Штамм хранится в пробирке на скошенном агаре при температуре 4°С на среде Чапека. Культура обновляется каждые 1,5 месяца. Микроорганизм пересевается на скошенный агар методом штриха, культивирование продолжается в течение 7 суток при температуре 25°С в термостате.

В качестве фунгицида был выбран препарат Максим. Это контактный фунгицид защитного действия, ингибирующий рост мицелия. Он имеет слабое системное и длительное защитное действие. Действующее вещество – флудиоксонил, используемый в фунгициде для обработки клубней растений, семян зерновых культур в концентрации 2 г/л. В России указанный препарат выпускается компанией ООО «Сингента».

Для количественного определения содержания липидов в биомассе гриба *Fusarium oxysporum* выращивали культуру способом глубинного культивирования. Посев *F. oxysporum* из косячной пробирки со скошенным агаром производили в 10 колб объемом 100 мл. Все 10 проб содержали питательную среду Чапека, имеющую следующий состав: глюкоза – 30 г/л; пептон – 5; дрожжевой экстракт – 5; NaCl – 10; $MgSO_4$ – 0,5; K_2HPO_4 – 3; KNO_3 – 1 г/л, пять проб дополнительно содержали фунгицидный препарат Максим с концентрацией 2 г/л (200 мкл на 100 мл). Культивирование проводилось при постоянной температуре 22-24°С в условиях 12-часового светового дня, интенсивность перемешивания так же была постоянной и составляла 170 мин$^{-1}$.

После пяти суток культивирования, суспензию микроорганизмов отфильтровывали с использованием фильтровальной бумаги и лабораторной воронки, после высушивали при 160°С в сушильном шкафу в течение суток. Для точности измерения веса сухой биомассы при её транспортировке от сушильного шкафа до весов использовали эксикатор, время выдержки образцов составляло 20 мин, так как высушенная культура гриба быстро впитывает влагу из воздуха и это дает серьезную погрешность.

Для определения количества липидов в биомассе использовали аппарат Сокслета, применяя модифицированный метод экстракции по Фолчу (вместо метанола использовали этанол). Для эффективности процесса осуществляют 3-4 цикла обработки растворителем в течение 5-6 ч, после чего прекращают подогрев раствора вещества.

Для увеличения степени экстракции липидов, которая в свою очередь зависит от чистоты растворителя, в обоих случаях экстракцию проводили смесью растворителей этанол – хлороформ, взятых в соотношении 1:2. После помещали оба образца в сушильный шкаф на сутки, взвешивали, и сравнивали в массовых процентах количества экстрагированных веществ в обоих случаях. Эксперимент проводился в трёх повторностях для получения наиболее достоверных результатов (табл. 1).

Таблица 1

Определение сухого веса липидов

Условия / Масса		На среде с концентрацией препарата Максим 2 г/л	На обычной среде
1	Масса до экстракции	1,3931	1,5174
	Масса после экстракции	1,3383	1,4982
	Содержание липидов, %	3,9	1,3

Продолжение табл. 1

Масса \ Условия		На среде с концентрацией препарата Максим»2 г/л	На обычной среде
2	Масса до экстракции Масса после экстракции Содержание липидов, %	2,2376 2,1795 2,7	2,8670 2,8313 1,3
3	Масса до экстракции Масса после экстракции Содержание липидов, %	3,554 3,0115 20,8	2,835 2,9550 1,4

В первом случае разница составила 0,0548 г для исследуемого образца и 0,0192 г – для второго, что при пересчете от первоначальной массы даст 3,9% и 1,3% соответственно. В результате последующих опытов закономерность повторялась. Получили 2,7% против 1,3% в ходе второго эксперимента и 20,8% против 1,4% – третьего.

Определение ферментативной (каталазной) активности было реализовано по методу, принцип которого основан на определении количества H_2O_2, не разложившегося после инкубации его с каталазой путем спектрофотометрической регистрации окрашенного продукта реакции взаимодействия пероксида водорода с молибдатом аммония. В опытной пробе к 1 мл 0,3%-го пероксида водорода добавляли 0,1 мл цитозоля (гомогенат мицеллия 1:10, приготовленный на 0,1 М трис-HCl буфере (pH=7,4), центрифугировали 30 мин (5000g) при 4°С). В контрольной пробе вместо пероксида водорода использовали дистиллированную воду. В холостой пробе к H_2O_2 вместо биологического материала добавляли 0,1 мл H_2O. Реакционную смесь инкубировали в течение 10 мин при комнатной температуре и затем добавляли 0,5 мл 4% молибдата аммония. Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре при длине волны 412 нм табл. 2.

Таблица 2

Определение активности каталазы

	Активность каталазы, усл.ед.		
Исследуемый штамм	0,4475	0,4875	0,4549
Контрольный штамм	0,3224	0,3798	0,3240

Результаты исследования по определению количества липидов представляют собой разницу в весе биомассы до и после экстракции из нее жиров. Эта разница, будучи соотнесенной с весом исходного высушенного материала, даёт нам процентное содержание липидов в биомассе.

В результате первого измерения отклонение в значениях каталазной активности между резистентным штаммом и контрольным образцом составило: 0,1251 усл.ед., что после преобразования в процентное соотношение будет составлять 28%. В результате последующих опытов закономерность повторялась также, как и в случае с определением количества липидов в биомассе, было получено 22,1% в результате второго эксперимента и 28,8 % – третьего.

В процессах биосинтеза происходит трансформация, вероятно мембранных липидов клетки, и изменение каталазной ферментативной активности. Предполагается, что такая модификация биохимических процессов связана с реализацией фитопатогеном *Fusarium oxysporum штамм F2010* механизмов устойчивости к фунгицидному препарату Максим на уровне его физиологии.

Использованные источники

1. **Тютерев С.Л.** Проблемы устойчивости фитопатогенов к новым фунгицидам // Вестник защиты растений. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 38.

2. **Kraft, J.M., Larsen, R.C., Inglis, D.A., Diseases of pea. In: Allen, D.J., Lenné, J.M.** (Eds.) // The Pathology of Food and Pasture Legumes. CAB International, Wallingford, UK. – 1998. – P. 325-370.

3. **McGovern R.J.** Management of tomato diseases caused by Fusarium oxysporum // Crop Protection. – Volume 73, July 2015. – P. 78-92.

4. **Peters R.D.** et al. Rotted Carrots: Not A Pretty Picture. Title: Post-harvest Application of Fludioxonil for Control of Sclerotinia Rot (Sclerotinia sclerotiorum) of Carrotsin Storage. Source: Carrot Country. Winter, 2009. – P. 12-15.

5. **Eric C. Tedford, James E. Adaskaveg** and **Alex J. Ott.** New Fungicide Revolutionizes the California Pomegranate Industry. Title: Impact of Scholar (A New Post-harvest Fungicide) on the California Pomegranate Industry, Source: Plant HealthProgress. February 16, 2005.

6. National Registration Authority for Agricultural and Veterinary Chemicals, Evaluation of the new active Fludioxinil in the product Maxim 100 FS Fungicide Seed Treatment, NRA, Canberra, 2000.

7. **Nishida M., Matsubara T., Watanabe N.** Pyrrolnitrin, a new antifungal antibiotic. Microbiological and toxicological observations // Journals of Antibiotics. – №18. – 1965 – P. 211-219.

8. **Koch E., Leadbeater A.J.** Phenylpyrroles: a new class of fungicides for seed treatment // Proceedings of Brighton Crop Protection Conference, Pest and Diseases. – 1992. – Vol. 3. British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, UK. – P. 1137-1146.

9. **Peters R.D, Platt H.W., Drake K.A.** First Report of Fludioxonil-Resistant Isolates of Fusarium spp. Causing Potato Seed – Piece Decay. – 2008. – Vol. 92. – Number 1. – P. 172.

10. **Буланов А.Г.** Исследование действия фунгицидного препарата «Максим» на фитопатоегнный микроорганизм *Fusarium oxysporum* / А.Г. Буланов, Д.Г. Титова, Е.Н. Дмитриева, О.Б. Горюнова, Н.С. Марквичев // Успехи в химии и химической технологии. – № 4 (153). – Т. 28. – 2014.

11. **Пюшпеки В.Д.** Обработка семян? Только Максимом // Защита и карантин растений. – 1996. – № 9.

12. **Furukawa K., Randhawa A., Kaur H.** Fungal fludioxonil sensitivity is diminished by a constitutively active form of the group III histidine kinase // FEBS Letters 586. – 2012. – P. 2417-2422.

13. **Robert G., Dancer J., O'Neill E.** Lipid composition of Botrytis cinerea and inhibition of its radiolabelling by the fungicide iprodione // New phitologist – Harwood. – 2003. – P. 199-206.

14. **Satoshi I., Igarashi Y., Yoneda Y.** Elimination and detoxification of fungicide miconazole and antidepressant sertraline by manganese peroxidase-dependent lipid peroxidation system // International Biodeterioration & Biodegradation. – 2015. – Vol. 100. – P. 79-84.

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF FUSARIUM OXYSPORUM HAVING RESISTANCE TO FUNGICIDE «MAXIM»

T.V. Balabanova, *student;* ***A.G. Bulanov,*** *graduate student;* ***E.N. Dmitrieva,*** *engineer;*
N.S. Markvichev, *professor, Candidate of Technical Sciences*
(FGBOOU WAUGH «Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia»)

Summary. *Investigates the impact of Maxim fungicide on Fusarium oxysporum strain 2010. It demonstrates that the development of submerged culture Fusarium oxysporum on Czapek's medium with fungicide added at various concentrations occur the difference of ferments' common dehydrogenase activity and value of lipids in cells. It is expected that these changes show signs of resistance development to the use of the active ingredient.*

Key words: *fusarium oxysporum, fludioxonil, mechanisms of resistance, membrane lipids, dehydrogenase activity, fungicide «Maxim».*

УДК 632.95

СОЗДАНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ОСНОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НОВОГО, ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО НАПРАВЛЕНИЯ НАУКИ, ТЕХНИКИ, ПРОМЫШЛЕННЫХ И АГРОТЕХНОЛОГИЙ – МОНОДИСПЕРСНЫЕ ТЕХНОГЕННЫЕ АЭРОЗОЛИ

Ю.М. Веретенников, *лауреат премии Правительства России;*
А.В. Овсянкина*, канд. биол. наук;* ***В.П. Островский****, канд. хим. наук;*
И.Я. Паремский*, ст. преподаватель (ФГБНУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана);*
В.Г. Селиванов*, зам. директора, канд. техн. наук (ФГБНУ «Росинформагротех»);*
М.С. Соколов*, акад. РАН*

Аннотация. *Использование монодисперсных опрыскивателей, обеспечивающих управление параметрами распыления рабочих растворов агрохимикатов с помощью оптико-электронных и лазерных методов «неразрушающего контроля» дисперсной фазы аэрозолей пестицидов открывает реальную возможность снизить экотоксикантную нагрузку на агроценозы, среду обитания человека и существенно сократить удельный расход агрохимикатов.*

Ключевые слова: *распылительная техника, монодисперсные, малообъемные и УМО-опрыскиватели, коэффициенты поли – или монодисперсности, процессы диспергирования.*

В настоящее время фитосанитарные мероприятия в России ежегодно реализуются на площади около 70 млн га (потребность – 90-100 млн га). При проведении химзащитных работ используются полидисперсные опрыскиватели, обеспечивающие регулирование лишь среднего размера капель ($d_{ср}$) [1]. Образуемые при этом мелкие капли (≤ 150-100мкм) сносятся за пределы обрабатываемого поля или испаряются, токсицируя людей и нецелевую биоту, а крупные капли (> 300 мкм) – скатываются с растений, загрязняя почву. В то же время, как свидетельствуют наши многолетние эксперименты, монодисперсные, малообъемные и УМО – опрыскиватели значительно повышают эффективность фитосанитарных мероприятий [2-4]. Однако из-за отсутствия (применительно к конкретным сельскохозяйственным культурам) базовых критериев монодисперсного опрыскивания (да и самых опрыскивателей!) расход пестицидов, рассчитанный на технологические потери и конструктивное несовершенство опрыскивающей техники, завышается (по меньшей мере, на 20-30%) [5].

Степень диспергирования ДЖС, конструктивно оцениваемая соответствующими коэффициентами поли- или монодисперсности ($К_п$, $К_{м,}$) показывает, во сколько раз полидисперсное состояние системы превышает ее строго монодисперсное состояние. Оно выражается числом однородных капель, их кубическим диаметром и $К_м = 1,0$. Во всех практических случаях за границы отсчета $К_м$ принимается его технологически рациональные величины (в пределах $К_м$=1,3-2,0).

Если $К_м > 2$, то монодисперсное диспергирование постепенно переходит в полидисперсное распыливание с $К_п$≤20. В диапазоне $К_п = 2$-20 может производиться: удовлетворительное ($К_п = 2$), плохое ($К_п = 5$) или очень плохое ($К_п \leq 20$) распыливание.

В настоящее время в мире эксплуатируется множество распылительных устройств (РУ) и механизмов. Их классической характеристикой является дисперсность, традиционно определяемая удельной поверхностью частиц с размерностью $см^{-1}$ и «средним», так называемым, медианно-массовым диаметром (ММД) системы. По отношению к каплям сферической формы с размерами $d_к > 5$ мкм, получаемым с помощью разнообразных полидисперсных РУ, все классические показатели дисперсности являются математически неопределенными и практически бесполезными. Следовательно, они не могут быть детерминантом (совокупным определителем) ДЖС. Энергия, как

известно, есть мера всех движений на Земле. Поэтому только элементарный микрообъем рабочей жидкости пестицида ($g_э$, мкм^3), выраженный числом капель (n) и степенью диспергирования этого микрообъема, несет элементарную частицу биоцидной энергии в направлении мишеней-рецепторов (сорного растения, фитопатогена и фитофага).

Предприятие ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» (г. Москва) является патентообладателем способа точной оптико-электронной регистрации распределения капель топливного факела по их размерам (патент РФ на изобретение № 2259554). Поскольку процессы диспергирования любых рабочих жидкостей имеют общие физические закономерности, данное изобретение хорошо соотносится с аналитическими работами авторов [6-10]. В указанных работах постулирован способ математически точного определения микрообъемов капель в факеле распыла жидкости по их физическим размерам (при распределении этих микрообъемов в зависимости от $К_п$ и $К_м$). Это, в свою очередь, позволило впервые получить *количественные технологические и физические характеристики* распределения микрообъемов диспергируемых капель в зависимости от величин $К_п$ и $К_м$, а также обосновать новое перспективное научно-техническое направление в физике ДЖС.

Основными недостатками изобретения № 2259554, которые не позволяют применять аналогичные способы для измерения, регулирования и конструирования распылительных устройств для получения дисперсных потоков технологических жидкостей с заданной степенью диспергирования, являются следующие:

• во-первых, на вход в распылительное устройства (РУ) испытатель подает объем жидкости с заданным расходом (например, мл/с), а на выходе определяет, так называемый, «среднедисперсный» размер, который математически не увязан с дисперсным микрообъемом (мкм^3) диспергированной жидкости, поэтому $D_{ср.,мкм}$ не может служить совокупным определителем (детерминантом) дисперсного микрообъема, получаемого на выходе из РУ;

• во-вторых, «средние» диаметры для капель жидкости сферической формы с размерами D≥5,0 мкм, – технологически применяемыми в промышленности, медицине, сельском хозяйстве (и в целом ряде других отраслей науки и техники), в природе не существуют. Микрообъемы капель, рассчитанные по виртуальным «средним» диаметрам, ни математически, ни функционально не коррелируют с микрообъемами, рассчитанными по их фактическим (математическим) диаметрам.

Следовательно, распределения Розин-Раммлера капель по «средним» размерам $D_{ср}$ равно как и интегральные распределения долей массы (объема) жидкости по размерам

$$\sum d_{i,\%} = \int(D),$$

ни математически, ни физически не объективны, что и определяет конструктивное несовершенство всех, без исключения, РУ;

• в третьих, в изобретении полностью отсутствует такая важная характеристика дисперсных потоков, как скорость движения капель жидкости в разных частях факела распыла. Так, капли одного размера (тем более жидкого топлива), но двигающиеся с разными скоростями, дадут разный конечный энергетический эффект.

Для достижения практических результатов авторами было продолжено использование лазерной техники в исследовании промышленных факелов распыла и 5 февраля 2014 г. Федеральная служба Роспатент выдала патент на изобретение №2516581: «Способ оценки параметров факела распыла дисперсионноспособной технологической жидкости и установка для его осуществления».

Установка для оценки параметров факела распыла дисперсионно-способной технологической жидкости, включающая лазерный импульсный источник света, распылительное устройство для формирования факела распыла, оптическую систему для

формирования и направления на исследуемую часть факела распыла плоского светового пучка с равномерным распределением его интенсивности по всей плоскости от лазерного импульсного источника света, цифровой фоторегистратор приема импульсного изображения исследуемой части факела распыла, ЭВМ для хранения и обработки цифровых сигналов зарегистрированных изображений, отличающаяся тем, что установка дополнительно содержит непрерывный лазер, оптическую схему делителя его луча с переменным шагом и устройством регулирования переменного шага, цифровой фотоприемник с электронным анализатором спектра частот пространственно-периодического распределения интенсивности рассеянного света в измерительном объеме в исследуемой части факела распыла для определения скоростей движения капель с помощью лазер-доплеровского эффекта.

Данное изобретение позволяет измерить математические размеры капель, их число (количество) и установить нормальное распределение этого числа (количества) капель в разных частях факела; увидеть зону нераспавшейся струи, где струя жидкости начинает распадаться на капли; оценить скорость движения капель; обнаружить зону обратных токов вблизи жидкостного сопла для закрученных потоков; обнаружить немонотонность распределения концентраций капель в поперечном сечении факела. Полученные результаты позволяют приступить к созданию принципиально новых, в том числе и оптико-электронных методов регистрации, измерения и контроля размеров капель ДЖС, а также распределения скоростей движения потоков капель, и впервые приступить к разработке новых и модернизации имеющихся РУ для достижения монодисперсного распыла.

Отечественные исследования убедительно продемонстрировали, что перспективные, жизненно необходимые элементы химзащитных технологий, реализуемые способом опрыскивания и соответствующие современным требованиям экологичности и энергоэффективности, – опрыскивание с регулируемым спектром размеров капель, т.е. генерирование монодисперсных пестицидных аэрозолей. Инновационные распылительные устройства, обеспечивающие близкое к монодисперсному распыливание жидкостей, обладают несомненными экологическими и экономическими преимуществами. Они перспективны не только для рационального использования в защите растений, но, безусловно, и в других сферах (например, для сжигания жидкого топлива в монодисперсном состоянии).

Общий экономический эффект только от использования монодисперсного применения пестицидов в Российской Федерации на площади около 70 млн га для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности составит 7,5 млрд руб. в год.

Использованные источники

1. **Никитин Н.В., Спиридонов Ю.Я., Соколов М.С.** и др. Использование современных опрыскивателей в адаптивной защите растений // Агрохимия. – 2008. – № 11. – С. 51-59.

2. **Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов М.С.** Пестицидные аэрозоли. – М.: Наука, 1982. – 288 с.

3. **Дунский В.Ф., Никитин Н.В., Соколов М.С.** Монодисперсные аэрозоли. – М.: Наука, 1975. – 188 с.

4. **Никитин Н.В., Спиридонов Ю.Я., Шестаков В.Г.** Научно-практические аспекты технологии применения современных гербицидов в растениеводстве. – М.: РАСХН, ВНИИФ, 2010. – 189 с.

5. **Веретенников Ю.М., Паремский И.Я., Овсянкина А.В.** Новое научно-техническое направление в физике ДЖС // Тракторы и с.-х. машины. – 2008. – № 8. – С. 41-44.

6. **Веретенников Ю.М., Паремский И.Я., Овсянкина А.В.** Новое определение показателей дисперсии как следствие из уравнения неразрывности потока // Тракторы и с.-х. машины. – 2010. – № 8. – С. 31-33.

7. **Веретенников Ю.М., Островский В.Г., Антонюк П.Н., Паремский И.Я., Овсянкина А.В.** Система СИ: система единиц измерений дисперсности // Тракторы и с.-х. машины. – 2012. – № 2. – С. 27-29.

8. **Павлюшин В.А., Лысов А.К., Веретенников Ю.М., Монастырский О.А.** Агротехнологии внесения пестицидов // Информ. бюлл. МСХ РФ. – 2004. – №2. – С. 44-48.

9. **Веретенников Ю.М., Овсянкина А.В.** Время распылять и время выбирать. Воронежский государственный университет. 2006. 249 с.

10. **Соколов М.С.** Микрообъемное монодисперсное опрыскивание пестицидами // Химия в сел. хоз-ве. – 1978. – № 12. – С. 3-10.

CREATION OF FUNDAMENTAL BASES OF DESIGN OF THE NEW, POWER RESOURCE-SAVING DIRECTION OF SCIENCE, EQUIPMENT, INDUSTRIAL AND AGROTECHNOLOGIES – MONODISPERSE TECHNOGENIC AEROSOLS

***Yu.M. Veretennikov**, winner of an award of the Government of the Russian Federation;*
***A.V. Ovsyankina**, Candidate of Biology; **V.P. Ostrovsky**, Candidate of Chemistry;*
***I.Ya. Paremsky**, the senior teacher (FGBN IN MGTU of N.E. Bauman);*
***V.G. Selivanov**, deputy director, Candidate of Technical Sciences (FGBNU «Rosinformagrotekh»); **M.S. Sokolov**, academician of the Russian Academy of Sciences*

***Summary.** They will find application in protection of plants, introduction of regulators of growth, preparations for not root top dressing of plants. Use of the monodisperse sprayers providing management of parameters of dispersion of working solutions of agrochemicals by means of optical-electronic and laser methods of "nondestructive control" of a disperse phase of aerosols of pesticides opens a real opportunity to lower ekotoksikantny load of agrotsenoza, habitat of the person and it is essential to reduce a specific consumption of agrochemicals.*

***Key words**: raspylitelny equipment, monodisperse, small-volume and UMO-sprayers, coefficients weed – or monodispersions, dispergating processes.*

УДК 628.31

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД ОТ ПЕСТИЦИДОВ

***С.Н. Савушкин**, вед. науч. сотр., канд. техн. наук; **Е.Н. Шебалин**, ст. науч. сотр., (ФГБНУ ВНИИЗР), e-mail: vniizr_direktor@mail.ru*

***Аннотация.** В результате исследований предложена технологическая схема оборудования для очистки промывных вод от пестицидов, состоящая из двух модулей. Очистка стоков основана на применении механического, биологического и электросорбционного способов. Они позволяют очистить и обезвредить промывные воды, обеспечить регенерацию сорбентов фильтров без термической обработки. Специально подготовленный земельный участок первого модуля планируется применять не только для очистки промывных вод, но и для хранения на них опрыскивателей под открытым небом, что снижает риск загрязнения почвы и грунтовых вод препаратами, смываемыми с конструкций машины выпавшими осадками.*

***Ключевые слова:** технологическая схема, промывные воды, оборудование, способы очистки, загрязнения, обезвреживание пестицидов.*

Одним из направлений ограничения попадания пестицидов в окружающую среду является снижение их целенаправленного, поддающегося регулированию поступлений – для защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов, а также со сточными водами производящих или использующих их предприятий.

Анализ опубликованных в отечественной и иностранной литературе исследований, прямо или косвенно связанных с разработкой способов и методов обезвреживания пестицидов в воде, свидетельствует об актуальности направления исследований [1-3]. В настоящее время все больше внимания уделяется установкам, в которых в качестве окислителей используются вещества, которые можно получить из воздуха, воды при минимальных затратах энергии. Методами очистки в такой установке могут быть озонирование, окисление перекисью водорода, обработка ультрафиолетовым облучением, электрохимические методы и др. [4-6].

Сточные воды, в том числе и промывные, образуемые после очистки и мойки машин для защиты растений содержат различные загрязнения. Характер загрязнений, содержащихся в промывных водах, может быть разным и иметь сложный состав. Произвести оценку содержания каждого из загрязняющих веществ чрезвычайно сложно, поэтому проведя анализ организационно-технологических схем опрыскивания и фактического состояния загрязненных поверхностей машин, были установлены наиболее характерные загрязнения: дорожно-почвенные отложения, масляно-грязевые, остатки продуктов растительного происхождения, продукты коррозионного происхождения, пестициды и агрохимикаты.

В настоящее время сельхозтоваропроизводители работы по очистке и мойке опрыскивателей проводятся в два этапа. Вначале промывают гидрокоммуникацию (детали, узлы и агрегаты, которые непосредственно контактируют с пестицидами), затем очищают и моют наружную поверхность опрыскивателя. При этом образуются воды содержащие загрязнители в разной пропорции. Так в первом случае наибольшее количество присутствующих загрязнений будет приходиться в основном на пестициды. Во втором на нерастворимые примеси плюс незначительное количество масел.

Концентрация этих веществ зависит от типа опрыскивателя, дорожного покрытия при движении в транспортном положении, влажности почвы на обрабатываемом участке, периодичности и качества мойки. В ходе анализа промывных вод определены следующие средние показатели: температура, (^{o}C) – 18, реакция среды (pH) – 6-7, концентрация взвешенных веществ, мг/л – 60,67, моющего средства, мг/л – 8,2, масел, мг/л – менее 0,3. В качестве исследуемых вод брались пробы промывных вод, полученные после мойки внешней поверхности агрегатов и узлов опрыскивателей ОПГ–2500/21 в ФГУП им А.Л. Мазлумова (Воронежская обл., п. ВНИИСС). Очистку и мойку проводили в соответствии с разработанными нашим институтом методическими указаниями [7].

На основании проведенного анализа передовых способов и методов очистки промывных вод и результатов исследований в 2015 г. была разработана технологическая схема оборудования для очистки промывных вод от пестицидов, состоящая из двух модулей. Первый модуль – специально подготовленный земельный участок (яма, заполненная материалом, который связывает пестициды и является субстратом для роста микроорганизмов), где происходит распределение и фильтрация промывных вод, образуемых в процессе мойки наружной поверхности опрыскивателя.

Второй модуль предназначен для локализации и очистки промывных вод, образующихся после мойки гидрокоммуникации опрыскивателя. В его состав входят сборник для сбора стоков и выделения части нерастворимых примесей, закрытые скоростные фильтры, с зернистой загрузкой заполненные песком и активированным углем для предварительной и более глубокой очистки от взвешенных нерастворимых и растворимых примесей, аппарат электрохимической очистки, сепаратор для разделения на фракции выделяемого осадка, сборник очищенной воды. Из сборника очи-

щенная вода будет использоваться для промывки первичного сборника, регенерации зернистой загрузки фильтра грубой очистки и на технические нужды (для мойки технических средств, приготовления рабочих растворов средств защиты растений). После сепарации осадка твердую фазу в качестве наполнителя направляют на первый модуль для формирования специального земельного участка, жидкую – в первичный сборник для последующей доочистки.

Преимущество предложенной схемы очистки заключается в следующем:

• специально подготовленный земельный участок планируется применять не только для очистки промывных вод, но и для хранения на них опрыскивателей под открытым небом, что снижает риск загрязнения почвы и грунтовых вод из-за пролива препаратов при заправке миксера или резервуара опрыскивателя, а также из-за нештатных аварийных ситуаций (лопнул шланг, не сработало отсечное устройство и т.д.);

• аппарат электрохимической очистки, который входит в состав оборудования второго модуля, позволит организовать бессточный цикл, не использовать химические реагенты при электрохимическом окислении пестицидов и, кроме этого, протекающие процессы при электролизе помогут обеспечить последующую регенерацию сорбентов фильтров без термической обработки за счет поляризации сорбента, что приведет к десорбции органического компонента в малый объем раствора, тем самым произойдет значительное его концентрирование и одновременная регенерация сорбента.

Использованные источники

1. **Фокина В.Д.** Охрана природной среды Франции. – М.: Стройиздат, 1986. – 48 с.
2. **Васильева В.П.** Охрана окружающей среды при использовании пестицидов. – М.: Высшая школа, 1983. – 127 с.
3. **Савушкин С.Н.** Установка для очистки сточных и промывочных вод от пестицидов // Обеспечение эффективного функционирования производственного потенциала АПК России в условиях рыночных отношений: тез. докл. межрегион. науч.-практ. конф. – Воронеж, ВГАУ, 1993. – С. 132-133.
4. **Горчев В.Ф., Сова А.Н., Гончарук В.В.** Влияние УФ-облучения на окисление озоном водных растворов фенола // Химия и технология воды. – 1989. – Т. 11. – № 6. – С. 506-508.
5. **Гребенюк В.Ф., Корчак Г.И., Соболевская Т.Т.** Электрохимическое обеззараживание воды // Химия и технология воды. – 1990. – Т. 12. – № 8. – С. 78-80.
6. **Шевченко М.А., Таран П.Н., Гончарук В.В.** Очистка природных и сточных вод от пестицидов. – Л.: Химия, 1989. – 144 с.
7. **Савушкин С.Н.** Очистка и мойка машин для защиты растений // Защита и карантин растений. – 2010. – №7. – С. 50-52.

SELECTION OF THE TECHNOLOGICAL TREATMENT SCHEME RINSATE FROM PESTICIDE

S.N. Savushkin, *the leading researcher, kandidit agricultural sciences;* ***E.N. Shebalin,*** *senior research associate (The All-Russian research institute of protection of plants)*

Summary. *As a result of researches the technological scheme of the equipment for purification of washing waters of pesticides consisting of two modules is offered. Cleaning of drains is based on application of mechanical, biological and electrosorption ways. They allow to clear and neutralize washing waters, to provide regeneration of sorbents of filters without heat treatment. Specially prepared land plot of the first module is planned to be applied not only to purification of washing waters, but also to storage of sprayers on them under the open sky that reduces risk of pollution of the soil and ground waters the preparations which are washed away from machine designs by precipitations.*

Key words: *technological scheme, washes, equipment, methods of cleaning, contamination, decontamination of pesticides.*

УДК 619:616.993.192

ПОИСК АНТИПРОТОЗОЙНЫХ СРЕДСТВ И РАЗРАБОТКА ПРОТИВОКОКЦИДИЙНЫХ ПРЕПАРАТОВ

***А.А. Зубенко**, канд. хим. наук, зав. лаб., e-mail: alexsandrzubenko@yandex.ru;*
***Ю.Д. Дробин**, канд. с.-х. наук, доц., директор, e-mail: skznivi@novoch.ru;*
***Л.Н. Фетисов**, канд. ветер. наук, вед. науч. сотр., e-mail: leonidfetisow@yandex.ru;*
***А.Н. Бодряков**, канд. ветер. наук, стар. науч. сотр., e-mail: abodryakov@yandex.ru;*
***Н.М. Сербиновская** (ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»);*
***Л.Н. Диваева,** канд. хим. наук, ст. науч. сотр., e-mail: divaevaln@mail.ru;*
***А.С. Морковник**, д-р хим. наук, гл. науч. сотр., e-mail: asmork@mail.ru,*
(Научно-исследовательский институт физической и органической химии Южного федерального университета)

***Аннотация.** Проведены синтезы и скрининг ряда азотсодержащих гетероциклических соединений. Выявлены 4 группы соединений, обладающие значительной протистоцидной активностью, 3 группы веществ обладают также антибактериальной активностью. Разработаны новые способы лечения животных и птицы при кокцидиозе.*

***Ключевые слова**: аминобензимидазолины, скрининг, протистоцидная активность, кокцидиоз.*

Ученые ФГБНУ СКЗНИВИ совместно с ЮФУ в течение последних лет разрабатывают новые антимикробные и протистоцидные препараты, к которым резистентность не развивается длительное время. Так, к примеру, установлено, что ряд производных амидов жирных кислот, а так же производных 2-иминобензиминодазолина обладают сочетанной антимикробной и протистоцидной активностью.

Разработана методика масштабного скрининга биологически активных веществ (Зубенко А. А., 2011; Фетисов Л. Н. 2012), что позволило выбирать для последующих испытаний наиболее перспективные препараты. Кроме того, определены параметры острой токсичности ряда новых веществ, необходимые для широких производственных испытаний и последующего введения препаратов в ветеринарную практику.

Цель работы. Поиск соединений для расширения спектра веществ, обладающих протистоцидной и антибактериальной активностью с низким уровнем токсичности.

Материалы и методы. Синтез новых соединений проводили в лаборатории химического синтеза Федерального государственного бюджетного научного учреждения Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт и в Научно-исследовательском институте физической и органической химии Южного федерального университета.

Синтез соединений осуществляли с использованием как известных методов синтеза органических соединений, описанных в многочисленных руководствах, так и с применением методов, изложенных в описании к патенту РФ №2394824, статьях и тезисах.

Исследование протистоцидной активности проводили по методике (Фетисов Л.Н., 2012) на простейших вида *Colpoda steinii* (полевой изолят, коллекция лаборатории паразитологии ГНУ СКЗНИВИ). Работу выполняли в микропланшетах для постановки ИФА. В качестве среды для переживания простейших использовали смесь кипяченой водопроводной воды и стерильной дистиллированной воды в равных объемах. Первоначальное разведение вещества готовили на дистиллированной воде.

Изучение антимикробных свойств полученных соединений. В приготовленные взвеси бактерий (2 мл) с концентрацией 500 тыс. микробных тел в 1 мл вносили растворы исследуемых веществ различной концентрации (2 мл), полученные методом двукратных серийных разведений в жидкой питательной среде. Соответственно учитываемая микробная нагрузка составляла 250 тыс. микробных тел в 1 мл. Далее по-

лученные растворы инкубировали в течение 18 ч при 37°С. Контролем служила питательная среда, содержащая бактерии в концентрации 250 тыс. микробных тел в 1 мл (положительный контроль). Отрицательным контролем служила питательная среда без бактерий. Опыты проводились на стандартных штаммах бактерий – *Staphylococcus aureus P-209, Escherichia coli 078* (полевой штамм).

«Острую» токсичность веществ изучали на лабораторных крысах массой 180-200 г при внутрижелудочном введении растворов с помощью зонда.

Результаты. Проведены синтезы и изучены антибактериальная и протистоцидная активность соединений ряда 1-(2-арилоксиэтил)- и 1-бензилзамещенных 3-(2-гидроксиэтил)-2-иминобензимидазолина, 2-(4,5дихлоримидазолил-1)-5-нитропиридина, 1-омега-арилоксиалкил- и 1-бензилзамещенных 2-иминобензимидазолинов и соединений ряда амидов жирных кислот.

Среди производных 1-(2-арилоксиэтил)- и 1-бензилзамещенных 3-(2-гидроксиэтил)-2-иминобензимидазолина самыми активными оказались 1-(2-феноксиэтил)-2-имино-3-(гидроксиэтил) бензимидазолина гидрохлорид (1мкг/мл), 1-[2-(4-метоксифеноксиэтил)]-2-имино-3-(2-гидроксиэтил) бензимидазолина гидрохлорид (5 мкг/мл), 1-[2-(2,4-дихлорфеноксиэтил)]-2-имино 3-(2-гидроксиэтил) бензимидазолина гидрохлорид (5 мкг/мл). Соединения этого ряда проявили высокую антибактериальную активность в отношении грам-позитивных бактерий (1-10 мкг/мл), в отношении грам-негативных бактерий активность составляла более 100 мкг/мл (патент РФ №2513993 С2). Исследования токсичности соединений этого ряда показали, что вещества относятся к среднетоксичным (ЛД50 составляет 0,3 г/кг массы тела для лабораторных крыс).

Активность 2-(4,5дихлоримидазолил-1)-5- нитропиридина составляет 15,6 мкг/мл (патент РФ №2514007 С1).

Производные 1-омега-арилоксиалкил - и 1-бензилзамещенных 2-иминобензимидазолинов обладают протистоцидной активностью 1,95-15,6 мкг/мл. Антибактериальная активность этих соединений установлена в отношении грам-позитивных бактерий на уровне 1-12 мкг/мл (патент РФ №2514196 С1). Исследования токсичности соединений этого ряда показали, что вещества в дозе 100 мкг/кг не оказывают «острого» токсического действия на лабораторных крыс.

Амиды жирных кислот обладают высокой протистоцидной активностью. Исследования показали, что величина протистоцидной активности амидов жирных кислот зависит, главным образом, от числа метиленовых звеньев в формуле жирной кислоты и составляет 0,9-31,2 мкг/мл (патенты РФ №2526166 и №2535138). Изученные вещества этой группы не вызывают «острой» токсической реакции при введении в желудок водных растворов, в количестве 0,8 г/кг массы тела по активно действующему веществу.

Протистоцидная активность разработанных веществ значительно превышает активность известных антипротозойных препаратов ампролиума и байкокса от 2 до 125 раз. На основании обнаруженной высокой протистоцидной активности и низкой токсичности разработаны и предложены способы лечения животных и птицы при кокцидиозе (эймериозе) (патенты РФ №2477129, №2526166 и №2535138).

Использованные источники

1. Патент РФ №2514007 С1. Протистоцидная активность 2-(4,5 дихлоримидазолил-1)-5-нитропиридина / А.А. Зубенко, А.И. Клименко, Л.Н. Фетисов – №2012142539/15 (068403); заявл. 04.10.2012. Опубл. 27.04.2014. Бюлл. №12.

2. Патент РФ №2514196 С1. 1-омега-Арилоксиалкил- и 1-бензилзамещенные 2-иминобензимидазолинов и их фармакологически приемлемые соли, обладающие протистоцидной и антимикробной активностью / Л.Н. Диваева, А.С. Морковник, А.И. Клименко, А.А. Зубенко [и др.] – №2012141810/04 (067323); заявл. 01.10.2012. Опубл. 27.04.2014. Бюлл. № 12.

3. Патент РФ №2513993 С2. Производные 1-(2-арилоксиэтил)- и 1-бензилзамещенных 3-(2-гидроксиэтил)-2-иминобензимидазолина, обладающие антибактериальной и протистоцидной активностью / А.А. Зубенко, А.И. Клименко, А.С. Морковник [и др.] – №2012110853/04(016310). Опубл. 27.04.2014. Бюлл. № 12.

4. Патент РФ №2477129. Способ лечения кокцидиоза (эймериоза) сельскохозяйственных животных и птиц / Клименко А.И., Зубенко А.С., Фетисов Л.Н. [и др.] – №2011130121/15 от 19.07.2011 опубл. 10.03.2013 Бюл. №7.

5. Патент РФ №2394824. Производные пиридо[1,2-а]бензимидазола, обладающие антибактериальным действием, и способ их получения / Зубенко А.А., Фетисов Л.Н, Попов Л.Д. [и др.] – №2008151859/04; заявл. 25.12.2008, Опубл. 20.07.2010. Бюл. №20. – 5 с.

6. **Фетисов Л.Н.** Изыскание новых протистоцидных средств / Фетисов Л.Н., Зубенко А.А., Бодряков А.Н. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии : матер. Междунар. симпозиума «Проблемы общей и частной паразитологии». – СПб, 2012. – С. 70-73.

7. **Зубенко А.А.** Определение протистоцидной активности новых соединений в ряду азотсодержащих гетероциклов / Зубенко А.А., Фетисов Л.Н., Бодряков А.Н. и др. // Научное обеспечение инновационного развития отечественного животноводства : матер. Всерос. науч.-практ. конф. ГНУ СКЗНИВИ. – Новочеркасск, 2011. – С. 162-165.

SEARCH OF ANTI-PROTOZOAN MEANS AND DEVELOPMENT PROTIVOKOKTSIDIYNYKH OF PREPARATIONS

***A.A. Zubenko**, Candidate of Chemistry, head of the laboratory of chemical synthesis;*
***Yu.D. Drobin**, candidate of agricultural sciences, associate professor, director;*
***L.N. Fetisov**, candidate of veterinary sciences, leading researcher; **A.N. Bodryakov**, candidate of veterinary sciences, senior research associate of laboratory of chemical synthesis;*
***N.M. Serbinovskaya** (North-Caucasian Regional Scientific research veterinary Institute);*
***A.S. Morkovnik**, Doctor of Chemistry, chief researcher; **L.N. Divaeva**, Candidate of Chemistry, senior research associate (Instutute of Organic and Physical Chemistry, South Federal University, Rostov-on-Don)*

***Summary.** Sinteza and screening of a number of nitrogen-containing heterocyclic compounds are carried out. 4 groups of connections possessing considerable protistotsidny activity are revealed, 3 groups of substances possess also antibacterial activity. New ways of treatment of animals and a bird at a koktsidioza are developed.*

***Key words**: antiprotozoo activity, coccidiosis, benzimidazole, problems of treatment.*

УДК 621.926.47+668.411+674.032.14+678.029

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

***Е.С. Енгашева**, канд. вет. наук, e-mail: kengasheva@vetmag.ru (ФГБНУ ВНИИВСГЭ);*
***М.С. Халиков**, мл. науч. сотр., e-mail: maratik88@bk.ru (ФГБНУ ВНИТИБП)*

***Аннотация.** Изучены процессы механохимической модификации физико-химических и антигельминтных свойств бензимидазольных препаратов с целью изменения их водорастворимости и увеличения их эффективности. Препараты проявили высокую эффективность на лабораторных моделях гельминтов и в опытах на овцах, спонтанно инвазированных нематодами желудочно-кишечного тракта при снижении дозировки субстанции в несколько раз. Показана возможность получения отечественных антигельминтных препаратов с улучшенной растворимостью, биодоступностью и увеличением биологической активности против нематод.*

***Ключевые слова:** инновационные технологии, антигельминтики, механохимия, полисахариды, супрамолекулярные комплексы, растворимость, эффективность, гельминты.*

Разработка отечественных антигельминтиков. Гельминтозы относятся к особо опасным паразитарным болезням человека, животных и растений, вызываемых паразитическими червями-гельминтами [1]. По данным ВОЗ, каждый год приблизительно каждый человек на планете заражается одним из трёх основных видов гельминтов, что приводит к энтеробиозу (1,2 млрд человек), анкилостомозу (900 млн) и трихоцефалезу (до 700 млн). По числу больных заражение кишечными гельминтами занимает третье место в мире, а общее число заболеваний и смертей от кишечных гельминтозов выше, чем от бактериальных, вирусных инфекций и других паразитарных болезней, вместе взятых. Пораженность населения России кишечными гельминтозами составляет в среднем около 2%, в южных районах страны она достигает 7-10%.

Известные методы лечения гельминтозов животных базируются на применении бензимидазольных антигельминтных препаратов, многие из которых, ввиду их плохой растворимости, часто не обеспечивают необходимую эффективность и для его достижения приходится использовать их завышенные дозировки [2]. Перспективным инновационным направлением в решении вопросов растворимости является создание эффективных препаратов на основе субстанций известных антигельминтиков путем получения супрамолекулярных комплексов этих субстанций с водорастворимыми полимерами, в частности, полисахаридами [3, 4]. Улучшение фармакологических свойств инновационных препаратов достигается за счет их направленного транспорта (адресной доставки препаратов /Drug Delivery System (DDS)/) в заданную область, органы или клетки. В последние годы удельный вес таких разработок становится доминирующим [5].

Принципиальная возможность разработки таких средств была показана на примере механохимической модификации субстанции контактного антигельминтика медамина яблочным пектином. Изменяя растворимость субстанции медамина (8 мг/л) до 45 мг/л (комплекс медамин : пектин = 1:9), можно добиться не только сохранения высокой активности против нематод, но и выявить новое свойство, не характерное для исходного медамина. Комплекс проявил высокую эффективность и хорошую переносимость на модели личинок эхинококкоза белых крыс, которая ближе всего отвечает соответствующей патологии человека.

Целью работы является поиск отечественных препаратов в ряду бензимидазольных антигельминтиков – субстанций известных антигельминтиков (альбендазол, фенбендазол) – путем инновационной механохимической модификации их субстанций с водорастворимыми полимерами.

Методики исследования. В продолжение работ [3, 4] был расширен спектр бензимидазольных препаратов от карбендацима / метил-[1Н-бензимидазол-2-ил]-карбамат (*БМК*)/ и альбендазола / метил [5-(Пропилтио)-1Н-бензимидазол-2-ил]-карбамат (*АБЗ*)/ до фенбендазола / метил [6-(фенилтио)-1*Н*-бензимидазол-2ил]карбамат (*ФБЗ*)/. В качестве полимеров использовались медицинский полимер ПВП и полисахариды – арабиногалактан (АГ), гидроксиэтилкрахмал (ГЭК).

Процесс механохимического комплексообразования проводили при совместной обработке компонентов в измельчителях ударно-истирающего типа с регулируемой энергонапряженностью [4]. Полученные при этом супрамолекулярные комплексы исследовали путем анализа их дисперсности, водорастворимости, ИК-спектральных и термических характеристик, а также биологических исследований на лабораторных моделях и в опытах на овцах.

Результаты исследования и обсуждение. Супрамолекулярные комплексы бензимидазолов с полимерами оценивали путем измерения их дисперсности на лазерном анализаторе размеров частиц «SALD-7101» компании «Shimadzu». Установлено, что при совместной механохимической обработке субстанций карбендацима и альбенда-

зола с полимерами образуются твердые дисперсии с наноразмерными частицами. Анализ растворимости полученных комплексов показал, что механохимические процессы позволяют увеличить растворимость карбендацима и альбендазола в десятки раз. ИК-спектральные исследования подтвердили, что в условиях механохимической обработки в мельницах деструкции исходных субстанций не происходит. На примере карбендацима (БМК) и арабиногалактана (АГ) показано, что характеристичные сигналы БМК уширяются за счет равномерного распределения измельченных субстанций в порах полимеров. Данные термического и рентгенофазового анализа альбендазола и его комплекса с арабиногалактаном подтвердили образование комплексов в твердой дисперсии. По данным рентгенофазового анализа определено, что по мере совместной механообработки рефлексы кристалличности альбендазола исчезают, что говорит о потере кристалличности и равномерном распределении тонких дисперсий АБЗ (на молекулярном уровне) в порах полимера (АГ или ГЭК).

Данные физико-химических исследований подтвердили образование супрамолекулярных комплексов типа «гость-хозяин» за счет водородных сил между функциональными группами лекарственного вещества (ЛВ) /БМК, АБЗ/ и полимеров, вандерваальсовых взаимодействий, сил гидрофобного взаимодействия, сил адгезии и др.

На основе данных физико-химических исследований синтезированных комплексов были выделены перспективные с точки зрения увеличения водорастворимости как параметра, ответственного за увеличение биодоступности, а также антигельминтной активности. Отобранные по этим критериям препараты были подвергнуты скринингу на лабораторных моделях согласно общепринятым методикам [6, 7]. Результаты испытаний показали:

- комплексы альбендазола с АГ и ПВП в дозе 10 мг/кг (в пересчете на альбендазол 0,9 мг/кг) имеют 100%-ную эффективность при экспериментальном трихинеллезе мышей;

- 100%-ную эффективность при гименолепидозе мышей проявил супрамолекулярный комплекс альбендазол : АГ = 1 : 10. Препарат активен как против имагинальных, так и неполовозрелых цестод. После введения комплекса альбендазол : ПВП = 1 : 10 в кишечнике животных находили нежизнеспособных гименолеписов и единичные экземпляры подвижных цестод (эффективность 90,64%). Комплекс альбендазол: ГЭК = 1 : 10 оказался недостаточно эффективным против изученных гельминтов. Активность против цестод была равной 23,6 %. Базовый препарат – альбендазол в испытанной дозе не проявил активности против *H. nana*. В кишечнике животных контрольной группы обнаруживали в среднем по 26,7±3,0 экз /голову *H. nana*, из них 35 % составили неполовозрелые цестоды.

Выявленная высокая эффективность на лабораторных моделях комплексов альбендазола с полисахаридами была подтверждена испытаниями в производственных опытах. Испытание комплексов альбендазола проводили в экспериментальном хозяйстве «Курилово» Подольского района Московской области на 45 помесных овцах разного возраста, спонтанно инвазированных нематодирусами и другими видами желудочно-кишечных стронгилят. Анализ полученных данных показал, что базовый препарат – альбендазол в дозе 10 мг/кг проявил 100%-ный эффект против нематодирусов и других желудочно-кишечных стронгилят овец, а в дозе 1 мг/кг оказался практически неэффективным. Учитывая то, что супрамолекулярные комплексы «альбендазол/АГ» и «альбендазол /ПВП)» испытаны в дозах 0,9 мг/кг по действующему веществу альбендазола эффективность межмолекулярных комплексов в 9,5 и 8,7 раз выше базового препарата при нематодирозе и в 10 раз выше при других желудочно-кишечных стронгилятозах овец. Животные хорошо переносили препараты, побочного их действия на организм не отмечали.

Аналогичные испытания в экспериментальном хозяйстве «Курилово» Подольского района Московской области были проведены и с композициями фенбендазола.

Экспериментальные данные подтвердили широкий спектр антигельминтной активности комплекса фенбендазол/АГ при нематодозах овец (95%-ная эффективность при нематодирозе и 100%-ная эффективность против стронгилят других видов).

Выводы. Проведенными исследованиями подтверждена универсальность оригинальной механохимической технологии модификации свойств лекарственных веществ при их совместной обработке в измельчителях-активаторах с регулируемой энергонапряженностью. Высокая эффективность полученных супрамолекулярных комплексов подтверждена на лабораторных моделях и в производственных условиях.

Использованные источники

1. **Архипов И.А.** Антигельминтики: фармакология и применение. – М.: изд-во РАСХН, 2009. – 109 с.
2. **De Jong W.I., Born P.I.A.** Drug delivery and nanoparticles: Applications and hazards. Inter. J. Nanomedicine, 2008, vol. 3, № 2, p. 133-149.
3. **Халиков С.С., Халиков М.С., Метелева Е.С., Душкин А.В.** Механохимическая модификация свойств антигельминтных препаратов // Химия в интересах устойчивого развития. – 2011. – Т.19. – №6. – С. 699-703.
4. **Душкин А.В., Сунцова Л.П., Халиков С.С.** Механохимическая технология для повышения растворимости лекарственных веществ // Фундаментальные исследования. – 2013. – №1 (часть 2). – С. 448-457.
5. **De Jong W.I., Born P.I.A.** Drug delivery and nanoparticles:Applications and hazards. Inter. J. Nanomedicine, 2008, vol. 3, no 2, p. 133-149.
6. **Астафьев Б.А., Яроцкий Л.С., Лебедева М.Н.** Экспериментальные модели паразитов в биологии и медицине. – М.: Наука, 1989. – С. 67-73.
7. **Кротов А.И.** Основы экспериментальной терапии гельминтозов. – М.: Медицина, 1973. – 272 с.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF THE DOMESTIC ANTHELMINTIC DRUGS

E.S. Engasheva, *candidate of a veterinarna of sciences (FGBNU «The All-Russian research institute of veterinary sanitation, hygiene and ecology»);*
M.S. Khalikov, *junior researcher (FGBNU «Research and institute of technology of the biological industry»)*

Summary. *The processes of mechano-chemical modification of the physico-chemical properties and anthelmintic benzimidazole drugs to change their water solubility and increase their efficiency. Preparations showed high efficacy in laboratory models and helminthes in sheep in experiments, spontaneously infested with nematodes of the gastrointestinal tract at lower dosages substance several times. It was shown the possibility of producing innovative products with improved solubility, bioavailability and increased biological activity against nematodes.*

Key words: *innovative technologies, anthelmintics, mechanochemistry, polysaccharides, supramolecular complexes, solubility, efficacy, helminths.*

УДК 619:615.37.012

СТАТИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ВАКЦИНЫ ПРОТИВ НЬЮКАСЛСКОЙ БОЛЕЗНИ ПТИЦ

***И.В. Ковальский**, аспирант, (ФГБНУ ВНИТИБП), e-mail: ook_vniibp@mail.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена разработке подходов к автоматизации процесса получения статистически достоверной количественной оценки стабильности сухой вакцины против ньюкаслской болезни (НБ) птиц. С использованием статистических методов показан линейный характер процесса термоинактивации, что обеспечивает обоснованный переход к количественной оценке стабильности иммунобиологических препаратов. Это позволяет значительно ускорить исследовательский процесс с одновременным повышением точности обработки экспериментальных данных.*

***Ключевые слова:** ньюкаслская болезнь, вакцины, стабильность, количественная оценка, статистические методы, пакеты программ.*

Проблема антропозоонозов (заболеваний опасных как для животных, так и для человека) крайне актуальна. Ньюкаслская болезнь (НБ) птиц – одна из самых распространенных среди антропозоонозов.

Успешная вакцинопрофилактика заболеваний – основной способ решения проблемы. Разработка и производство вакцин является одной из отраслей биотехнологии. Среди вакцин против НБ основное место занимают живые сухие вирусвакцины. По сравнению с живыми жидкими вакцинами они обладают более длительными и широкими условиями хранения. Высушивают вакцины методом сублимационной сушки с использованием защитных сред [1].

Согласно международным требованиям качество вирусных вакцин обеспечивается тремя основными показателями: безопасность, эффективность и стабильность. В фармацевтической и биологической отраслях производства лекарственных средств (ЛС) эффективность и безопасность препаратов традиционно оценивают зависимостью «доза-эффект» / «доза-ущерб», результаты которой обрабатывают методами математической статистики. Поскольку контроль качества в данной отрасли относится к разрушающим видам контроля, это определяет его выборочный характер, который характеризуется применением статистических методов обработки результатов.

Еще одним доводом в пользу актуальности рассмотренной в статье проблемы может служить тот факт, что статистическая обработка результатов оценки качества иммунобиопрепаратов впервые включена в XIII издание Государственной Фармакопеи.

Требования к стабильности фармацевтических препаратов определены в соответствии с Правилами GMP. Однако для иммунобиологических ветеринарных препаратов эти требования пока законодательно не определены и практически реализуются лишь частично. Поэтому задача разработки методологии определения стабильности иммунобиопрепаратов является актуальной.

Цель работы: автоматизировать процесс получения статистически достоверной количественной оценки стабильности сухой вакцины против НБ для оценки качества экспериментальных и производственных серий препарата.

Задачи:

• исследовать кинетику термоинактивации биологической активности вируса НБ штамма «Ла-Сота»;

• по исходным данным вычислить константы скоростей инактивации КТ четырех серий вакцины при температурах 37, 55, 70°С;

• оценить достоверность различий констант скоростей инактивации вакцинного вируса в исследуемых сериях вакцины.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в отделе обеспечения качества лекарственных средств для ветеринарии ФГБНУ ВНИТИБП. Для экспери-

мента использовали образцы сухой вакцины опытно-промышленных серий опытного производства института.

Термоинактивацию вируссодержащего материала проводили в термостатах и ультратермостатах с колебанием температуры ± 0,5°С, время экспозиции образцов препарата при температурах 37, 55, 70°С выбрано так, чтобы снижение биологической активности вируса было статистически значимым. Инфекционную активность вируса НБ в образцах вакцины определяли титрованием на 9-10-суточных развивающихся куриных эмбрионах (КЭ) и рассчитывали по методу Кербера в модификации Ашмарина. Для предобработки данных использовали приложение MS Excel из пакета офисных программ компании Microsoft – MS Office [2].

Для обеспечения эффективной работы на всех этапах анализа данных и представления результатов проведен анализ трех доступных статистических пакетов (STADIA – Россия, STATISTICA – США, SPSS – Statistical Package for Social Science) [3, 4].

Результаты исследований и обсуждение. Исследована кинетика термоинактивации биологической активности вакцинного вируса НБ; проведен статистический анализ (вычислены основные показатели для каждой серии при температурах 37, 55, 70°С); проанализированы существующие программные пакеты для статистической обработки, проведен анализ на нормальность распределения рассматриваемых выборок; корреляционный и регрессионный анализ для определения порядка кинетического уравнения; вычислены константы скорости инактивации.

Для разработки математической модели процесса термоинактивации и получения необходимой биологической информации проводили активный эксперимент с применением искусственного воздействия температур на биообъект по специальной программе. Результатами проведенных экспериментов являются недетерминированные данные, к которым применимы методы математической статистики.

Существенный объем экспериментальных данных потребовал автоматизации их обработки. Процесс автоматизации обработки результатов состоял из двух этапов: перевод качественных показателей в количественные для последующей обработки и анализ полученных данных методами математической статистики.

Из трех доступных статистических пакетов (STADIA – Россия, STATISTICA – США, SPSS – Statistical Package for Social Science) выбран последний, имеющий русскоязычную версию. SPSS предлагает полный набор инструментов, обеспечивающих эффективную работу на всех этапах анализа данных и представления результатов [5, 6].

Для вычисления констант скорости инактивации (КТ) по исходным данным проведена следующая работа:

1) проверена нормальность распределения с целью выбора параметрических либо непараметрических статистических методов, для чего построена гистограмма частот; определены обобщенные показатели; проверена гипотеза согласия с нормальным распределением по критерию Шапиро-Уилка;

2) обосновано использование кинетического уравнения 1-го порядка для нахождения КТ с помощью проверки гипотезы о наличии линейной связи между активностью вируса и временем инактивации с использованием:

- корреляционного анализа для определения наличия и значимости связи между вирусной активностью и временем инактивации при каждой из выбранных температур;

- регрессионного анализа для определения вида связи между активностью и временем инактивации и определения достоверности уравнений регрессии;

3) вычислены коэффициенты регрессии, оценена их достоверность.

Установлено, что исследуемые распределения имеют вид нормальных, что позволяет использовать параметрические методы и делает легитимным применение корреляционного и регрессионного анализа.

Корреляционный анализ показал наличие связи между временем инактивации активности вируса и снижением его инфекционной активности в исследуемых сериях вакцины: значения коэффициентов корреляции $0,7 < r \leq 0,99$ показали ее высокий характер, знак «минус» означает, что связь является обратной – увеличение времени инактивации ведет к снижению активности вируса.

Для определения, насколько точно регрессионное уравнение описывает экспериментальную зависимость, вычисляли коэффициент детерминации R-квадрат: R-квадрат = 0,869, т.е. в 86,9% случаев изменения X приводят к изменению активности Y по линейной зависимости.

Для проверки значимости регрессионной модели использован критерий Фишера. Значение $F_{эксп.} = 1,438$ больше $F_{табл.} = 5,99$ при уровне значимости $p = 0,05$ свидетельствует о том, что модель является статистически значимой.

Используя коэффициенты регрессии можно статистически достоверно определить константы скоростей инактивации в образцах каждой серии вакцины при любой температуре, и, следовательно, рассчитать соответствующее снижение ее активности.

Заключение. Линейный характер процесса термоинактивации, характеристикой которого является константа скорости инактивации, позволяет обоснованно перейти к количественной оценке стабильности биологической активности иммунобиологических препаратов.

Зависимость изменения активности вируса в сухой вакцине от времени при каждой из температур – линейная, поэтому величины КТ процесса термоинактивации вируса являются количественным выражением стабильности вакцины и при соответствующей постановке экспериментов могут быть использованы для оценки вклада различных факторов в стабильность препарата на всех этапах его жизненного цикла.

Применение специализированного программного обеспечения позволяет значительно ускорить исследовательский процесс и процесс контроля качества иммунобиопрепаратов с одновременным повышением точности обработки экспериментальных данных.

Разработанные методические подходы могут быть использованы разработчиками и производителями, выпускающими иммунобиопрепараты для ветеринарии и биологически активные добавки к кормам.

Использованные источники

1. **Скотникова Т.А., Токарик Э.Ф.** Вакцинопрофилактика ньюкаслской болезни // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 6. – С.16-18.

2. Применение статистических методов в биотехнологических исследованиях. Часть 1. Анализ современного состояния проблемы, обоснование выбора методов многомерной статистики и программной среды / Неминущая Л.А., Скотникова Т.А., Токарик Э.Ф., Ковальский И.В. и др. // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 2. – С. 377-383.

3. Применение статистических методов в биотехнологических исследованиях. Часть 2. Стандартизация условий определения титра инфекционности вируса ньюкаслской болезни / Неминущая Л.А., Скотникова Т.А., Токарик Э.Ф., Ковальский И.В. и др. // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – №4. – С. 258-265.

4. **Реброва О.Ю.** Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета программ Statistica. – М: МедиаСфера, 2006. – 312 с.

5**. Griffith A.** SPSS for Dummies. Hoboken: Wiley Publishing, 2007. – 343 p.

6**. Andy Field**. Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics. Fourth edition. SAGE Publications Ltd. 2013. – 952 p.

STATISTICAL ASPECTS OF ENSURING QUALITYVACCINES AGAINST THE AVIAN NEWCASTLE DISEASE

***I.V. Kovalsky**, graduate student*
(FGBNU «Research and institute of technology of the biological industry»)

***Summary.** Article is devoted to development of approaches to automation of process of receiving statistically reliable quantitative assessment of stability of a dry vaccine against ND. With use of statistical methods linear nature of process of a thermoinactivation is shown that allows to pass to a quantitative assessment of stability of activity of immunobiological preparations reasonably. It allows to accelerate considerably research process with simultaneous increase of accuracy of processing of experimental data.*

***Key words**: newcastle diseas, vaccines, stability, quantitative assessment, statistical methods, software packages.*

УДК 631.223.6:628.8

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

***Т.Н. Кузьмина,** ст. науч. сотр., e-mail: kuzmina@rosinformagrotech.ru*
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

***Аннотация.** Очистка и обеззараживание удаляемого из животноводческих помещений воздуха является обязательным требованием, предъявляемым к системам обеспечения микроклимата за рубежом. В статье рассматривается оборудование для химической и биологической очистки удаляемого из животноводческих помещений воздуха. Приводятся результаты их испытаний Немецким сельскохозяйственным обществом (DLG).*

***Ключевые слова**: очистка воздуха, животноводческое помещение, аммиак, сероводород, пыль, химическая очистка, биологическая очистка, фильтр, форсунка.*

Очистка и обеззараживание воздуха является неотъемлемым элементом систем создания и поддержания микроклимата, устанавливаемых за рубежом на свиноводческих предприятиях. Воздух, удаляемый из животноводческих помещений, насыщен не только пылью, различными микроорганизмами, но и химическими соединениями, такими как аммиак, сероводород, углекислый газ. Для его очистки предлагаются различные как по своим возможностям, так и техническому исполнению устройства.

Примером устройств очистки воздуха, монтируемых как в общем вытяжном вентиляционном канале, так и в секционном, является оборудование, включающее в себя наборы форсунок и фильтров, например, воздухоочиститель TriStar компании «Reventa» (Германия, рис. 1) [1].

Процесс очистки протекает следующим образом: загрязненный воздух, попадая в вентиляционную шахту, смешивается с распыленным водным раствором серной кислоты (pH < 3). Вентилятор, создавая разряжение в шахте, поднимает загрязненный воздух выше, к разделительным заслонкам, установленным под определенным углом. При изменении скорости движения воздуха в шахте вода с частицами пыли и связанным аммиаком оседает на ее стенки и стекает в лоток, из которого она поступает в блок регенерации. Концентрация сернокислого раствора поддерживается автоматически. Оснащение воздухоочистителя TriStar биомодулем позволяет снизить уровень запаха удаляемого из свинарников воздуха.

Результаты испытаний, проведенные Немецким сельскохозяйственным обществом (протокол 6051), показали, что средняя эффективность очистки от пыли составила 85%, от аммиака – 87,5%. Расход воды в зависимости от времени года составил 291 л зимой и 1200 л летом на одно откормочное место. Расчетное годовое потребление электроэнергии составляет 61000 кВт·ч, серной кислоты – 1100 кг.

а

б

в

г

Рис. 1. Воздухоочиститель TriStar компании «Reventa» (Германия):
а – общий вид воздухоочистителя; б – размещение форсунок;
в – разделительные заслонки; г – вентилятор

Системы, отличительной особенностью которых является очистка воздуха в вытяжных шахтах, разрабатываются датскими фирмами «Skov», «Turbovent Environment A/S», немецкими «HAKA» (очиститель HAKA-Abluftwöscher (тип ESCH)) и «Big Dutchman» (очиститель Helix X). С их помощью можно уменьшить эмиссию запахов и пыли на 80%. Эти устройства легко вписываются в уже существующие системы вентиляции.

За рубежом в последнее время особое внимание уделяется разработке систем биологической очистки удаляемого воздуха. Примером этого является установка для очистки воздуха биофильтрами, являющаяся результатом научных исследований Датского комитета по свиноводству, Федерации производителей свинины в Дании и сотрудников фирмы «Scov A/S» (Дания) [2].

Разработка метода началась с 2002 г. Он был запатентован и уже находит применение во многих странах. Его реализация осуществляется с помощью модульной установки Farm AirClean, которая подразделяется на два типа: Bio Module и Bio Flex в зависимости от объемов очищаемого воздуха: первая – для очистки воздуха в небольших объемах, вторая – значительных объемов. Все устройства снабжены автоматическими промывателями фильтров. Принципиальная схема установок представлена на рис. 2.

В основе работы биофильтров лежит способность бактерий и микроорганизмов поглощать аммиак, запахи и пыль. Принцип действия биомодуля состоит в следующем: удаляемый из помещения воздух, попадает в камеру, где установлены два биофильтра, поверхность которых орошается водой. Это необходимое условие для создания среды, благоприятной для жизнедеятельности бактерий.

После первого биофильтра воздух освобождается от пыли. Пройдя через второй биофильтр воздух очищается от аммиака и запаха. Очистка фильтров производится с помощью автоматической мойки. Использованная вода собирается в специальные емкости и может применяться в качестве удобрений. Управление процессом очистки воздуха и фильтров полностью автоматизировано. Испытания системы показали, что

содержание аммиака в удаляемом воздухе снижается до 1 г/т, а запах устраняется полностью, содержание пыли снижается на 90% [3].

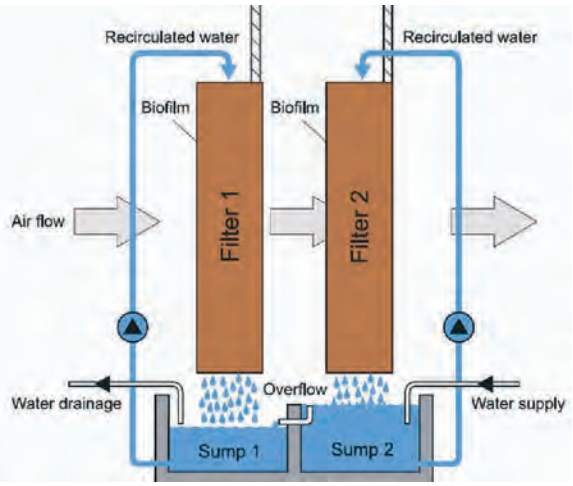


Рис. 2. Принципиальная схема модульной установки Farm AirClean

Аналогичные установки предлагаются фирмами «Big Dutchman», «DR.Siemens Umwelttechnik GmbH» (Германия), «KWB Air Systems BV», «Dorset» (Нидерланды) и др.

Биологический способ очистки удаляемого из свинарника воздуха применяет в своих разработках фирма «HAGOLA-Biofilter GmbH» (Германия, рис. 3). Внутренний воздух с помощью вентилятора выталкивается в отводной канал, который сообщается с биомодулем (габаритные размеры – 2250×2250×1700 мм, масса – 1400 кг). Биомодуль заполняется послойно различными материалами, которые пропитываются специальным составом, являющимся средой для микроорганизмов.

Испытания данной системы очистки воздуха показали, что эффективность его очистки от пыли составляет от 80 до 100% зимой и от 83 до 100% летом, уровень запахов уменьшается значительно: почти в 15 раз зимой и в 45 раз – летом [4].

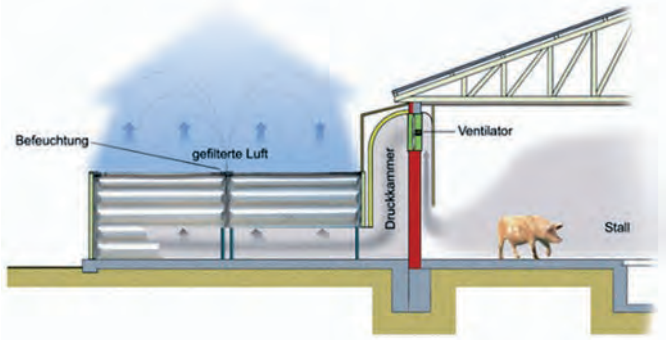


Рис. 3. Проект фирмы «HAGOLA-Biofilter GmbH» (Германия) по очистке удаляемого воздуха

В России ни на одном свиноводческом предприятии не используются установки по очистке удаляемого из помещений воздуха. Их невостребованность является причиной отсутствия отечественных разработок. Переход российской промышленности, в том числе и агропромышленного комплекса, на принцип наилучших доступных технологий, которые предполагают снижение уровня загрязнения окружающей сре-

ды, будет способствовать созданию условий для исследований, разработки и внедрения аналогичного отечественного оборудования.

Использованные источники

1. Abluftreinigungsanlage «TriStar». DLG-Prüfbericht 6051. [Электронный документ]. URL:http://www.dlg.org/gebaeude.html (дата обращения 20.04.2015).

2. Farm AirClean-BIOmodules. Reduction of odour and ammonia // Проспект фирмы «Scov». – Б.м., б.г. – 8 с.

3. Климатические условия для свиней и управление фермерским хозяйством. Проспект фирмы «Scov A/S» (Дания). – Б.м., б.г. – 36 с.

4. Abluftreinigungssystem für die Schweinehaltung. DLG-Prüfbericht 5699. [Электронный документ]. URL: http://www.dlg.org/gebaeude-archiv.html (дата обращения 20.04.2015).

MODERN EQUIPMENT FOR AIR CLEANING

***T.N. Kuzmina**, senior research associate (FGBNU «Rosinformagroteh»)*

Summary. *Cleaning and disinfection of livestock removed from the indoor air is a requirement imposed on systems providing climate abroad. The article deals with equipment for chemical and biological purification of air removed from the livestock premises. The results of the test by the German Agricultural Society (DLG).*

Key words: *clean air, livestock buildings, ammonia, hydrogen sulfide, dust, chemical treatment, biological treatment, filter, nozzle.*

УДК 636.939

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СОБОЛЕВОДСТВА РОССИИ

***Н.А. Балакирев,** д-р с.-х. наук, проф., академик РАН, зав. кафедрой мелкого животноводства (Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина), e-mail: sci@mgavm.ru*

Аннотация. *Приведены данные по мониторингу отрасли клеточного пушного звероводства с 1990 по 2016 г. Отмечено, что пушно-меховой рынок России – один из крупнейших в мире. Однако лидерство сегодня не принадлежит нам, кроме соболя. Показана история и динамическое развитие соболеводства, проблемы и задачи по реализации программы соболеводства в России.*

Ключевые слова*: звероводство, соболеводство, поголовье, виды зверей.*

Пушно-меховой рынок России – один из крупнейших в мире. Это связано с определенными традициями, холодным климатом и др. Потребность рынка в меховых изделиях составляет в переводе на шкурку порядка 8-10 млн шт. В советский период времени зверохозяйства производили 15-17 млн шкурок (Россия – от 8,5 до 12 млн), полностью обеспечивали себя сырьем, работали сотни предприятий по выделке и пошиву меховых изделий, значительная часть пушнины направлялась на экспорт. В настоящее время Россия производит около 2,5% от объема мирового производства, в том числе 2 млн шкурок норки. Это примерно 25% потребности страны. Остальные 75% ввозится в Россию из-за рубежа [1].

В мире сегодня производится более 90 млн шкурок разных видов. По производству шкурок норки доминируют Китай и Дания – около 50 млн шт. в год. По лисице и песцу – Китай и Финляндия (около 7 млн шкурок). Россия в последние 20 лет уступает многим зарубежным странам по общему количеству поголовья и производству шкурок (табл. 1).

Таблица 1

Динамика поголовья пушных зверей в России за 1990-2016 гг.

Вид	Поголовье самок основного стада, тыс. голов							
	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Норка	1928,6	1343,0	437,4	523,0	410,0	411,0	413,5	383,4
Соболь	14,8	17,9	17,3	15,3	25,7	30,0	31,2	42,0
Хорь	35,0	39,0	6,4	7,8	4,9	7,0	4,9	6,0
Лисица	44,6	42,1	23,2	31,0	10,9	14,0	15,6	13,0
Песец	35,9	53,5	39,7	22,3	3,2	6,0	7,5	7,4
Енотовидная собака	0,8	1,3	0,4	2,1	0,4	1,0	0,2	0,2
Шиншилла	-	-	-	-	-	0,9	1,2	1,4
Итого	2060,0	1497,0	524,5	601,5	455,1	470,0	474,1	453,4

За исключением клеточного соболя, в этом сегменте равным России пока нет. Торговля пушниной на аукционных площадках сезона 2016 г. свидетельствует о том, что в мире перепроизводство и цены упали в среднем на 30-50%, некоторые производители пушнины вынуждены продавать шкурки ниже себестоимости.

Данные табл. 1 свидетельствует о том, что максимальное поголовье зверей было в 1990 г. – более 2 млн, только норки было 1,9 млн голов основного стада. Далее поголовье стало сокращаться по всем видам, кроме соболя. Падение объемов производства клеточной пушнины в России связано со многими причинами, а последние годы – из-за высокой конкуренции, низкого качества продукции, высокой себестоимости, слабой кормовой базы, высоких кредитных ставок, недостаточного кадрового обеспечения, проблем социального развития села, высокого процента заболеваний пушных зверей и др. [1].

В настоящее время Министерством сельского хозяйства Российской Федерации разработаны и утверждены две отраслевые программы (для клеточного пушного звероводства и «Развитие клеточного разведения соболей в Российской Федерации на 2011-2013 гг. и на период до 2021 г.») [2].

Для улучшения продуктивных качеств пушных зверей необходимо создать хорошие условия содержания и кормления, провести модернизацию шедового хозяйства, кормокухонь и убойных пунктов, повысить размер и качество поставляемой на аукцион пушнины. Кроме того, цена на нашу пушнину на аукционах бывает заниженной из-за малых партий, поэтому целесообразно уже в России формировать большие партии шкурок из разных хозяйств и регионов, при этом цена реализации может повысится до 25-30%, повысится и ее востребованность. Эту функцию может и должна взять на себя «Национальная ассоциация звероводов России».

Перспективным объектом в отрасли и брендом России является соболь. В 1913-1915 гг. на северо-восточном побережье озера Байкал под руководством Г.Г. Доппельмара были организованы экспедиции по отлову живого соболя. В 1925 г. было основано Соловецкое отделение Архангельского общества краеведения и создан при нем Соловецкий питомник, в котором К.Г. Туомайненом проводились работы по соболю, параллельно работы по разведению соболя в неволе проводились на базе Московского зоопарка известным биологом, профессором, П.А. Мантейфелем. Многолетние наблюдения за соболем привели к положительному результату: в апреле 1929 г. на Соловках и Московском зоопарке был получен первый приплод в неволе. После первых успехов было принято решение о создании в Московской области фермы по разведению соболей и комплектовании ее поголовьем, отловленным в регионах естественного обитания животных (Баргузинский, Амурский, Тобольский, Алтайский край и др.).

В 1931 г. на соболиной ферме Пушкинского зверосовхоза Московской области был получен первый приплод соболей в производственных условиях. Этому способствовала работа и накопленный опыт Баргузинского заповедника, Соловецкого пушхоза и Московского зоопарка. С этого года начинается история клеточного пушного звероводства (Мишуков Л.К. 1998, Трапезов О.В., 2011 г.) [3, 4].

После разработки и утверждения программы «Развитие клеточного разведения соболей в Российской Федерации на 2011-2013 гг. и на период до 2021 г.» ситуация начала меняться. Несмотря на длительность процесса возвращения вложенных средств (6-8 лет), появились инвесторы, в регионах, в которых соболь ранее не разводили, создаются новые фермы (ООО «Восток», Краснодарский край; ООО «Октябрьское», Республика Башкортостан).

Программой предусмотрено к 2021 г. довести количество ферм до 10, поголовье племенных самок – 50 тыс. голов, увеличение инновационного продукта с 30 до 100 тыс. (в 3,5 раза) [2]. Фактически на 01.04.2016 соболеводством в России занимается 13 ферм, а поголовье составляет 42,9 тыс. голов.

За короткий исторический период доместикации поведение соболей изменилось, они стали менее агрессивными, изменился и состав рациона. Соболей основного стада содержат в индивидуальных клетках размером 0,55×0,9×0,65 м с автопоением и механизированной раздачей корма [5-7].

Спрос на шкурки соболя возрастает. Так, при ежегодном выделении квот – 500-550 тыс. шкурок, реализуется в 1,5-2 раза больше. При этом количество особей в природе оценивается специалистами в пределах 1,5-2 млн голов.

Использованные источники

1. **Балакирев Н.А.** Перспективы импортозамещения продукции клеточного пушного звероводства в России // Главный зоотехник. – 2016. – №1. – С. 7-14.

2. Отраслевая целевая программа «Развитие клеточного разведения соболей (соболеводства) в Российской Федерации на 2011-2013 гг. и за период до 2021 г.

3. **Мишуков Л.К.** С чего началось соболеводство? // Кролиководство и звероводство. – 1998. – №5/6.

4. **Трапезов О.В.** Соболеводство – вчера, сегодня, завтра. – М., 2011.

5. **Балакирев Н.А.**, **Кладовщиков В.Ф., Демина Т.М**. и др. Нормы кормления и нормативы затрат кормов для пушных зверей и кроликов. – М.: Россельхозакадемия, 2007. – 102 с.

6. **Паркалов И.В., Пивовар Е.А., Е.А. Балакирев Н.А.** Блок 6 – места выгулов как элемент клеток для содержания молодых соболей. Патент на полезную модель RUS 130200 06.10.2011.

7. **Паркалов И.В., Пивовар Е.А., Балакирев Н.А.** Блок 5-й – местные выступы как элемент клеток для содержания соболей основного стада. Патент на полезную модель RUS 129760 06.10.2011.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SABLE BREEDING OF RUSSIA

***N.A. Balakirev**, the doctor of agricultural sciences, professor, Rosselkhozakademiya's academician, the head of the department of small animal husbandry (The Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology - name K.I MVA. Scriabina)*

***Summary.** The paper presents data on industry monitoring fur farming breeding from 1990 to 2016. It is noted that the furs - Fur Russian market - one of the largest in the world. However, the lead today does not belong to us, except for a sable. History has shown dynamic development and sable breeding, problems and challenges for the implementation of the program in Russia sable breeding.*

***Key words**: fur breeding, sable breeding, livestock, fur animal species.*

УДК 636.5.084.3

КАЧЕСТВО ЯИЦ КУР-НЕСУШЕК РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА БРОЙЛЕРОВ

***А.И. Дарьин**, зав. кафедрой производства продукции животноводства, д-р с.-х. наук;*
***Д.И. Карчев**, аспирант (ФГБОУ ВО «Пензенская ГСХА»), e-mail: alexa827@mail.ru*

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследований морфологических качеств яиц кур-несушек родительского стада бройлеров при использовании эхинацеи пурпурной.*

***Ключевые слова:** масса яйца, индекс формы, единицы ХАУ, белок, желток, скорлупа, куры-несушки.*

Важнейшее значение в технологии производства продукции птицеводства играет инкубация яиц. Поэтому вопросы повышения воспроизводительных качеств сельскохозяйственной птицы путём направленного воздействия биологически активными веществами на обменные процессы птицы имеют особую актуальность.

Для получения качественной и полноценной продукции безопаснее и эффективнее применять естественные растительные добавки. В частности, добавки, полученные из растения семейства астровых, – эхинацеи пурпурной [1-4]. Позитивные свойства эхинацеи пурпурной обусловлены содержанием в надземных и подземных частях растения целого ряда биологически активных веществ: эфирных масел, полисахаридов, глюкозы, ксилозы, маннозы, рамнозы, инулина, производных кофейной кислоты, органических кислот, флавоноидов, дубильных веществ, алкалоидов, сапонинов и др. [1, 2].

С целью изучения влияния эхинацеи пурпурной на морфологические качества инкубационных яиц был проведен научно-хозяйственный опыт на курах-несушках родительского стада бройлеров кросса «Кобб-500» в условиях ОАО «Птицефабрика «Васильевская» Пензенской области. Для опыта по методу аналогов было сформировано шесть групп кур-несушек по 250 голов в каждой. Птице опытных групп дополнительно в кормосмесь вводили 1% сухой массы эхинацеи пурпурной.

Опытным группам кур-несушек скармливали кормосмесь с добавкой эхинацеи пурпурной начиная с 32 и до 45-недельного возраста. Вся опытная птица получала растительный стимулятор с периодичностью 21 день. Первая опытная группа получала кормосмесь с добавлением эхинацеи непрерывно в течение 7 дней, вторая – в течение 6 дней, третья – 5, четвертая – 4, пятая – в течение 3 дней. Для проведения эксперимента использовали инкубационное яйцо материнской формы кур родительского стада кросса «Кобб-500» в возрасте несушек 32, 38 и 42 недели жизни.

В опыте отмечено, что с возрастом птицы масса яиц увеличивалась: в возрасте 32 недели средняя масса яиц по всем группам составила 59 г, в 38-недельном возрасте она увеличилась на 4,2 г и в 45-недельном возрасте – на 7,55 г. Масса яиц в начале эксперимента, в 32-недельном возрасте, различалась незначительно от 59,4 до 58,6 г. Через шесть недель, в 38-недельном возрасте, масса яиц от кур-несушек опытных групп была выше аналогов контрольной группы на 0,36 г. Наибольшей массой яиц отличались куры-несушки 1 и 4 опытных групп, превосходство над массой яиц контрольной группы составило 0,8 и 0,9 г соответственно. Однако в 45-недельном возрасте масса яиц по группам птицы варьировала незначительно от 66,2 до 66,8 г. При этом все же опытная птица превышает показатели контрольной птицы на 0,4 г.

Анализ соотношения составных частей яйца показал, что этот показатель, как и масса всего яйца зависит от тех же генетических и паратипических факторов. Отмечено, что с возрастом птицы и увеличением массы яйца в среднем по всем группам птицы относительное содержание белка снижалось с 63,9% в 32-недельном возрасте до 61,8% в 38 недель жизни и до 61,3% в 45 недель. При этом опытная птица превос-

ходила контрольных аналогов по этому показателю в 32-недельном возрасте на 0,6%, в 38-недельном возрасте – на 0,1% и в 45-недельном возрасте – на 1,7%. При относительном снижении содержания белка с возрастом птицы содержание желтка увеличивалось. В 32-недельном возрасте относительное содержание желтка составило 25,5%, в 38-недельном возрасте – 29,4% и в 45-недельном возрасте – 30%.

В 32-недельном возрасте наибольшее относительное содержание желтка отмечено в 1 и 2 опытных группах 25,7 и 25,8%, что выше показателя контрольной группы на 0,3 и 0,4% соответственно (Р <0,05). В 38-недельном возрасте наибольшее относительное содержание желтка отмечено также в 1 и 2 опытных группах 30,1 и 29,8%, что выше показателя контрольной группы на 0,4 (Р <0,05) и 0,1% соответственно. В 45-недельном возрасте наибольшее относительное содержание желтка – 31,7% выявлено в контрольной группе. Полученные данные указывают, что по мере увеличения массы яиц увеличивается относительное содержание желтка и снижается содержание белка, что отражается на их соотношении.

В опыте отмечено, что с увеличением массы яйца абсолютная масса скорлупы изменялась незначительно. В связи с этим относительная масса скорлупы с возрастом птицы, при увеличении массы яйца, постепенно снижалась. Так в 32-недельном возрасте относительная масса скорлупы составила 10,6%, в 38-недельном возрасте – 8,8% и в 45-недельном возрасте – 8,7%.

Толщина скорлупы в основном определяет её прочность и сопротивление механическому разрушению. В 32-недельном возрасте толщина скорлупы варьировала от 355,9 до 362 мкм. В целом от опытной птицы скорлупа яиц была толще на 4,1 мкм по сравнению с контрольной группой (Р <0,001). Наибольшей толщиной скорлупы отличались яйца 1 группы 362 мкм, что на 6,1 мкм больше, чем у контрольных аналогов (Р <0,001). В 38-недельном возрасте толщина скорлупы в среднем по всем группам увеличилась на 15,2 мкм и составила 374,5 мкм. Наибольшей толщиной скорлупы отличалась птица 3 и 4 опытных групп, при этом превышение над показателями контрольной группы составили 9,5 и 10,5 мкм соответственно (Р <0,001). В 45-недельном возрасте толщина скорлупы в среднем по всем группам составила 362,5 мкм, что оказалась ниже среднего показателя толщины скорлупы в 38-недельном возрасте птицы на 12 мкм (Р <0,001). Однако и в этом возрасте опытная птица отличалась наибольшей толщиной скорлупы по сравнению с контрольной группой. Среди всех опытных групп наибольшая толщина скорлупы отмечена в 4 и 5 опытных группах, при этом превосходство над контрольной группой составило 15,3 и 17,3 мкм (Р <0,001).

Качество яйца характеризует также плотность, которая зависит от свежести яйца и обусловливает качество скорлупы. В исследованиях отмечено, что плотность яиц с возрастом снижается. В возрасте 32 недели плотность яиц составила 1,081, в 38 недель – 1,074 и в 45 недель – 1,070 г/см^3. Более высокую плотность яиц имела опытная птица в 32- и 38-недельном возрасте по сравнению с контрольной группой кур-несушек. Однако в 45-недельном возрасте подобной тенденции не отмечено. С плотностью яйца отрицательно скоррелирован диаметр воздушной камеры. Анализируя опытные данные в целом, отмечено, что с увеличением плотности яйца диаметр воздушной камеры снижался. В 32-недельном возрасте кур-несушек при плотности яиц 1,081 г/см^3 диаметр воздушной камеры составил 1,95 мм, в 38-недельном возрасте при плотности яиц 1,074 г/см^3 диаметр воздушной камеры – 2,2 мм и в 45-недельном возрасте при плотности яиц 1,070 г/см^3 диаметр воздушной камеры – 2,3 мм.

В 32-недельном возрасте индекс формы по всем анализируемым группам составил 77,08, в 38 недельном возрасте – 78,41 и в 45-недельном возрасте – 77,88. При этом можно отметить тенденцию увеличения индекса формы с увеличением массы яиц.

Качество содержимого яйца характеризуют по индексам белка и желтка. Индекс желтка инкубационных яиц колебался в пределах 44,12-44,81% и в ходе репродуктивного периода оставался практически без изменений. В 32-недельном возрасте он составил 44,23%, в 38-недельном возрасте — 44,67%, а в 45-недельном возрасте – 44,34%.

Одним из показателей качества яиц является индекс белка, который в эксперименте отличается относительной стабильностью. Этот показатель составил на 32 неделе жизни 6,86 %, а на 38 и 45 неделях – 7,16%, что соответствует нормативным показателям.

Оценка яиц кур кросса «Кобб-500» в различные возрастные периоды показала, что все морфологические показатели яиц соответствовали оптимальным значениям: индекс белка – от 76,8 до 7,2%, индекс желтка – от 44,1 до 44,8%, индекс формы – от 77,4 до 78,6, единицы Хау – от 72 до 83 усл. ед.

Использованные источники

1. **Бабаева Е.Ю.** К изучению влияния макро- и микроэлементов на качество сырья эхинацеи пурпурной / Е.Ю. Бабаев, В.Б. Загуменников, В.Ф. Волобуева // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья / Алт. гос. ун-т. – 2009. – Кн. 2. – С. 210.
2. **Бондарчук Л.И.** Исследование эхинацеи пурпурной методом спектрометрии: итоги пяти лет / Л.И. Бондарчук, И.М. Кожура, А.А. Мусялковская // С эхинацеей в третье тысячелетие: матер. междунар. науч. конф., 7-11 июля 2003 г. – Полтава. – С. 115-120.
3. **Кшникаткина А.Н.** Эхинацея пурпурная и ее использование в свиноводстве / Кшникаткина А.Н., Дарьин А.И., Прыткова Е.А. // Кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 28-29.
4. **Овчинников А.В.** Стимулирующая добавка в кормлении поросят-отъемышей / А.В. Овчинников, А.И. Дарьин, Ю.А. Нестеров // Нива Поволжья. – 2012. – № 2. – С. 76-79.

EGG QUALITY OF LAYING HENS BROILER BREEDERS

A.I. Darin, *head of department of livestock production, doctor of agricultural Sciences, associate Professor;* ***D.I. Karchev,*** *postgraduate Department of livestock production, (VPO «Penza State Agricultural Academy»)*

Summary. *The article presents the results of studies of the morphological characteristics of eggs of hens broiler breeders using Echinacea purpurea.*

Key words: *mass of egg, index of a form, unit of HAU, protein, egg yolk, egg-shell, hens-layers.*

УДК 636.5.033

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ БРОЙЛЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

М.А. Зяблицева*, аспирант, e-mail: mariya.zyabliceva@bk.ru;*
А.А. Белооков*, д-р с.-х. наук, проф.*
(ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»)

Аннотация. *В статье приведены результаты исследования влияния микробиологических препаратов на показатели эффективности производства при выращивании цыплят-бройлеров кросса «ROSS 308». Отмечено положительное влияние препаратов на рост и развитие птицы.*

Ключевые слова: *цыплята бройлеры, микробиологические препараты, продуктивность, живая масса, генетический потенциал, конверсия корма.*

Реализация мер государственной поддержки в рамках отраслевой программы «Развитие отрасли птицеводства Российской Федерации на 2013-2020 годы» способствовала модернизации российских птицеводческих предприятий. Внедрение новых технологий производства позволило отрасли выйти на новый этап развития [1]. Высокий уровень развития отечественного производства мяса птицы и имеющиеся резервы производственных мощностей являются возможностью для выхода российской продукции на рынки стран Таможенного союза.

Основными путями повышения продуктивности являются совершенствование технологии кормления, содержания и методов гибридизации. Современные кроссы цыплят-бройлеров обладают высоким генетическим потенциалом [2]. Одним из наиболее распространённых в России кроссов бройлеров является «ROSS 308». Птица данного кросса обладает высокой интенсивностью роста. Однако для реализации птицей генетических возможностей кросса необходимы безопасные, инновационные методы сохранения здоровья молодняка.

Реализация задачи возможна за счет применения препаратов эффективных микроорганизмов. Препараты эффективных микроорганизмов нормализуют состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта, что положительно влияет на состояние многих систем и функций организма [3].

Целью данного исследования является изучение влияния микробиологических препаратов на показатели продуктивности цыплят-бройлеров кросса «ROSS 308». На базе ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс» №2 (г. Магнитогорск, Челябинская область) был проведен научно-хозяйственный опыт. Для опыта было сформировано две опытных и одна контрольная группа суточных цыплят-бройлеров кросса «ROSS 308». Численность птицы в каждой группе составила 100 голов. Условия содержания всех групп были одинаковыми. Кормление птицы осуществлялось сбалансированными кормовыми смесями.

Птице опытных групп дополнительно вносили в корм микробиологические препараты: I опытная группа – препарат, содержащий *Lactobacillus casei, Lactobacillus plantarum, Lactococcus lactis subsp.lactis, Bifidobacterium animalis, Propionibacterium freudenreichii,* в дозе 0,5 мл на 1 кг живой массы. II опытная получала препарат, состоящий из молочнокислых, фотосинтезирующих бактерий, дрожжей и продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Данный препарат применяли по схеме: 1-10 день – 0,02 мл в разведении 1:100; 11-30 день – 0,05 мл в разведении 1:250; 31-39 день – 0,1 мл в разведении 1:20.

В табл. 1 представлены результаты изменения живой массы птицы опытных групп в сравнении с контрольной группой и нормативными значениями ROSS. Согласно представленным данным средняя живая масса цыплят в начале опыта была примерно равной во всех группах.

Таблица 1

Живая масса цыплят-бройлеров

Возраст, дни	Группа			Норматив ROSS
	контрольная	I опытная	II опытная	
0	44,2±0,75	44,3±0,99	44,3±0,66	42
7	178,0±0,38	182,5±0,33**	191,0±0,49**	185
14	468,6±1,49	470,0±0,26	486,0±0,38**	473
21	887,5±0,68	937,0±0,79**	1000,0±0,98**	916
28	1389,0±0,45	1497,0±1,8**	1489,0±0,66**	1479
35	1853,0±1,01	1972,0±0,51**	1957,0±0,37**	2113
38	2287,4±6,5	2410,3±6,3*	2396,3±8,4	2394

*P<0,05.

**P<0,01.

В возрасте 7 суток в опытных группах живая масса была достоверно выше, чем в контрольной группе, а показатель II группы одновременно был выше нормативного значения на 6 г. В 14 суток живая масса цыплят опытных групп была выше показателей контрольной группы и норматива ROSS на 3 г (I) и 13 г (II). В 21 и 28 суток была отмечена аналогичная закономерность. В 35 суток живая масса цыплят опытных групп была ниже нормативного значения, однако при этом выше, чем в контрольной группе на 119 г (I) и 104 г (II). В возрасте 38 суток птица опытных групп имела живую массу на 16,3 г (I) и 2,3 г (II) выше нормативного значения кросса «ROSS 308».

Также был произведен расчет основных показателей эффективности производства. Согласно данным табл. 2 в опытных группах индекс эффективности производства был на 18% (I) и 19,8% выше, чем в контрольной группе (II). Коэффициент однородности поголовья во II опытной группе был на 25% выше контрольного значения. В I группе показатель однородности был ниже, чем в контрольной группе на 7,2%. Чем выше однородность стада, тем больше птицы достигает нормативной живой массы, что позволяет сделать рост птицы более прогнозируемым и однородным [4].

Таблица 2

Основные производственные показатели цыплят-бройлеров

Показатели	Группа		
	контрольная	I	II
Индекс эффективности производства (PEF)	327	396	408
Коэффициент однородности, % (CV%)	0,28	0,26	0,35
Показатель кормоконверсии (FCR)	1,60	1,52	1,53

Отмечено, что в I и II опытных группах эффективность преобразования потребленного корма в живую массу была на 5% и 4,37% выше, чем в контроле.

Таким образом, в опытных группах отмечены более высокие показатели продуктивности. Птица опытных групп имела более высокую живую массу и индекс эффективности производства, чем птица контрольной группы. В опытных группах отмечена высокая эффективность преобразования корма в мясную продукцию.

При этом живая масса птицы в отдельные возрастные периоды превышала нормативные значения «ROSS», что свидетельствует о достижении ею своего генетического потенциала. Применение микробиологических препаратов способствует формированию высокопродуктивного поголовья птицы и позволяет прогнозировать продуктивность бройлерного стада.

Использованные источники

1. **Бобылева Г.А.** Экспорт для птицеводства: сохранение стабильности и перспективы развития// Птица и птицепродукты. – 2016. – №1. – С. 17-20.

2. **Гущин В.В., Махонина В.Н.** Качество мяса традиционных и высокопродуктивных кроссов цыплят-бройлеров // Мясная индустрия. – 2011. – №11. – С. 40-42.

3. **Белооков А. А.** Экономическая эффективность применения продуктов ЭМ-технологии при выращивании молодняка // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №2. – С. 28-29.

4. Нормативные показатели бройлерного производства [Эл. ресурс]. –http://ru.aviagen.com/ assets/ Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/ RUS_TechDocs/ Ross-308-Broiler-PO-2014-RU.pdf (дата обращения 26.04.16).

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS ON EFFICIENCY OF BROILER PRODUCTION

***M.A. Zjabliceva**, graduate student; **A.A. Belookov**, doctor of agricultural sciences, professor (FGBOOU WAUGH «The southern Ural state agricultural university»)*

***Summary.** The paper presents the results of studies of the effect microbiological preparations on the efficiency of growing broiler chickens cross «ROSS 308». The positive effect of preparations on growth and development of the poultry.*

***Key words:** broilers, microbiological preparations, productivity, live weight, genetic potential, conversion feed.*

УДК 631.15:636

СИСТЕМА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ОБЩИМИ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

***В.Я. Кавардаков**, зав. отделом экономики, д-р с.-х. наук, проф.;*
***И.А. Семененко**, ст. науч. сотр. (ФГБНУ ВНИИЭиН), e-mail: agroec-sp@mail.ru*

***Аннотация.** В статье представлена система методов управления общими инновационно-технологическими процессами животноводческого предприятия. Внедрение в производственные процессы инновационных технологий позволит существенно повысить уровень технологического развития предприятия и его конкурентоспособность.*

***Ключевые слова:** животноводческое предприятие, методы управления, технологические процессы, инновационно-технологическое развитие.*

Постановка проблемы. Управление производственными процессами на животноводческом предприятии является важнейшей составляющей его инновационно-технологического развития. Внедрение инновационных технологий на производственном уровне сдерживается рядом негативных факторов, одним из которых является неразвитость системы методов управления инновационными процессами в животноводстве.

Цель исследования – систематизация методов управления общими технологическими процессами с учетом внедрения в их структуру инновационных технологий.

Результаты исследования. Вся производственная деятельность предприятия складывается из общих и специфических технологических процессов. К общим технологическим процессам, характерным для всех отраслей животноводства, относятся: производство, заготовка и хранение кормов; подготовка кормов к скармливанию и кормление животных; содержание животных и оптимизация среды обитания; селекционно-племенная работа, разведение и воспроизводство стада; ветеринарно-санитарное и гигиеническое обеспечение процессов производства продукции; механизация, автоматизация и компьютеризация производственных процессов; управление продуктивностью животных; управление качеством, экологической безопасностью продукции и окружающей среды; контроль и учет на уровне производственных процессов (см. таблицу).

К специфическим технологическим процессам производства относятся: в молочном скотоводстве – доение коров; в овцеводстве – стрижка овец; в птицеводстве – инкубация яиц; в свиноводстве – беконный откорм свиней.

Система основных методов управления общими инновационно-технологическими процессами на животноводческом предприятии*

№ п/п	Технологический процесс	Функции управления технологическим процессом	Методы управления общими технологическими процессами на животноводческом предприятии	
			традиционные	рекомендуемые (инновационные)
1	2	3	4	5
1.	Организация кормовой базы и кормления сельскохозяйственных животных и птицы			
1.1.	Производство кормов	Моделирование, планирование и производство кормовых культур в соответствии с заявленными потребностями животноводческих предприятий; программирование повышения плодородия почвы; соблюдение агрономических норм выращивания кормовых культур	Кормовые, сырьевые и пастбищные севообороты; баланс кормовых ресурсов в зависимости от фактической продуктивности животных; зональная система кормопроизводства; структура кормопроизводства, обеспечивающая выращивание бобовых культур и бобово-злаковых кормосмесей менее 20% от общего производства вегетативных кормов	Расширение орошаемого производства кормов; загонная система пастьбы; план производства кормов в зависимости от генетической продуктивности животных; научно обоснованное ландшафтное кормопроизводство; структура кормопроизводства, обеспечивающая не менее 30% бобовых и бобово-злаковых культур от общего производства вегетативных кормов
1.2.	Заготовка и хранение кормов	Выбор методов заготовки кормов и организации их хранения на период использования; выбор наиболее перспективных технологий консервирования кормов	Методы и технологии, обеспечивающие заготовку объёмистых кормов с содержанием в 1 кг сухого вещества менее 1,0 ЭКЕ; заготовка силоса, сенажа и монокорма в траншеях и башнях по традиционной технологии; традиционная заготовка сена с сушкой в поле и хранением в стогах	Методы и технологии, обеспечивающие заготовку объёмистых кормов с содержанием в 1 кг сухого вещества более 1 ЭКЕ; заготовка силоса, сенажа и монокорма в полиэтиленовых рукавах, а также использование химических и биологических консервантов; заготовка сена в рулонах и тюках с влажностью 35-40% с последующей досушкой методом активного вентилирования
1.3.	Подготовка кормов к скармливанию и их раздача животным	Имитационное моделирование и реализация приёмов и методов повышения питательности кормов и повышения их продуктивного	Раздельное скармливание кормов без подготовки или приготовления кормосмесей в стандартных кормоцехах; раздача кормов кормораздатчиками с объёмным их дозированием; физические	Приготовление и раздача полувлажных полнорационных кормосмесей мобильными миксерами с весовым дозированием компонентов; химические и биологические способы подготовки кормов к скармливанию

№ п/п	Технологический процесс	Функции управления технологическим процессом	Методы управления общими технологическими процессами на животноводческом предприятии	
			традиционные	рекомендуемые (инновационные)
1	2	3	4	5
		действия	способы подготовки кормов к скармливанию	
1.4.	Кормление животных	Организация нормированного кормления животных с целью полной реализации их генетически возможной продуктивности; внедрение научно обоснованных рационов кормления животных	Анализ кормов и нормирование энергетической питательности рационов по чистой энергии (корм. ед.); балансирования рационов по 7-8 показателям питательности	Анализ кормов и нормирование энергетической питательности рационов по обменной энергии (ЭКЕ); дифференцированные нормы кормления животных по 25-30 показателям питательности; программное балансирование рационов на ЭВМ
2.	Содержание животных	Нормативное планирование производственных групп животных, оптимизация норм их содержания и обслуживания; оптимизация группового содержания животных	Способы содержания животных в соответствии с их физиологическими потребностями; трёхфазное выращивание свиней; привязное содержание и кормление коров в стойлах	Двухфазное выращивание свиней; беспривязное содержание коров с кормлением на кормовых площадках; содержание овец в помещениях облегчённого типа; откорм скота на открытых площадках
3.	Племенная работа	Планирование ремонта стада и контроль за его оборотом; оценка репродуктивных качеств животных; внедрение прогрессивных методов племенной работы на производственном уровне	Отбор и подбор пар для искусственного осеменения; выращивание ремонтного молодняка на среднем уровне кормления; ведение журналов осеменения и отъемов; отбор ремонтного молодняка для пополнения стада	Отбор и подбор пар для осеменения, а также ведения племенных книг с привлечением компьютерных технологий; использования быков-улучшателей; выращивание оплодотворенных яйцеклеток от высокопродуктивных животных в организме суррогатных матерей и др.
4.	Ветеринарно-санитарное и гигиеническое обеспечение процессов производства продукции	Планирование профилактических мероприятий против заразных и незаразных заболеваний; эпидемиологический мониторинг; лечение и обоснование выбытия животных	Традиционные методы диагностики и лечения заболеваний; использование лекарственных препаратов, антибиотиков и антисептиков старого поколения	Новые пробиотические, пребиотические, симбиотические и лактулозосодержащие препараты; вакцины и лекарства нового поколения; методы повышения стрессоустойчивости, адаптивности и резистентности животных

№ п/п	Технологический процесс	Функции управления технологическим процессом	Методы управления общими технологическими процессами на животноводческом предприятии	
			традиционные	рекомендуемые (инновационные)
1	2	3	4	5
		из оборота; контроль за качеством продукции и ее экологической безопасностью		
5.	Механизация, автоматизация и компьютеризация производственных процессов	Планирование и обеспечение технологических процессов энергосберегающими технологиями и оборудованием в соответствии с физиологическими особенностями животных	Раздельные механизированные системы производственных процессов; доение коров в молокопровод или на доильных установках типа «Елочка» и «Тендем»; раздельная раздача кормов кормораздатчиками типа «КТУ».	Автоматизированные системы кормления, содержания, доения, поддержание микроклимата и уборки навоза из помещения; доение коров на установках «Карусель», «Параллель» и др.; роботизация процессов доения; использование весовых миксеров для приготовления и раздачи кормосмесей
6.	Управление продуктивностью животных	Прогнозирование и планирование продуктивности животных. Обеспечение реализации плановых показателей продуктивности и качества продукции	Оптимизация систем кормления и содержания животных в соответствии с их фактической продуктивностью; ежегодный ввод в стадо не более 7-8% племенных животных	Авансированное кормление с учетом генетически возможной продуктивности животных и оптимизация рационов их кормления в соответствии с физиологическими циклами жизнедеятельности; ежегодный ввод в стадо не менее 12-15% племенных животных
7.	Управление качеством, экологической безопасностью продукции и окружающей среды	Соблюдение технологических норм и правил производства продукции	Анализ качества продукции и его соответствие ТУ и ОСТам	Внедрение европейских стандартов качества и экологической безопасности продукции и окружающей среды
8.	Контроль и учет в животноводстве	Планирование и учет роста, развития и продуктивности животных; корректировка производственных планов; оценка результативности технологических процессов	Ведение журналов роста и развития животных, расхода кормов, продуктивности и качества продукции; оперативный контроль за физиологическим состоянием и здоровьем животных с использованием элементов компьютеризации; групповой контроль за продуктивностью животных	Использование чипов для идентификации животных; полная компьютеризация ведения всех журналов учета; автоматизированный индивидуальный контроль за состоянием здоровья и продуктивностью животных; дистанционная система контроля за физиологическим состоянием животных

* Обобщение авторов.

Каждому технологическому процессу соответствуют определенные методы управления, обеспечивающие тот или иной уровень его технологического развития [1, 2]. Так, в процессе производства кормов в системе методов управления инновационно-технологическим развитием необходимо использовать следующие методы управления: планирование производства кормов в зависимости от генетической продуктивности животных; расширение объемов производства кормов на орошении (при этом выход кормов с 1 га в 2,5-3 раза выше, чем на богаре); внедрение структуры кормопроизводства, обеспечивающей выращивание не менее 30% бобовых и бобово-злаковых кормосмесей от общего производства вегетативных кормов; внедрение на богаре научно обоснованного ландшафтного кормопроизводства; расширение посевов кукурузы на силос и сенаж и их уборка в фазе молочно-восковой спелости зерна и др.

При заготовке, консервировании и хранении кормов целесообразно внедрение методов и технологий, обеспечивающих заготовку объемистых кормов с содержанием в 1 кг сухого вещества не менее 1 ЭКЕ (10 МДж обменной энергии): заготовку силоса и сенажа в темных полиэтиленовых рукавах; использование химических и биологических консервантов; заготовку сена в рулонах и тюках с влажностью 35-40% с последующей досушкой методом активного вентилирования и др. [3].

Совершенствование ветеринарно-санитарного и гигиенического обеспечения процессов производства животноводческой продукции обеспечивается использованием вакцин и лекарств нового поколения; новых пробиотических, пребиотических, симбиотических и лактулозосодержащих препаратов; внедрением новых методов повышения стрессоустойчивости, адаптивности и резистентности животных.

По данным некоторых исследователей до 80% законченных научных разработок остаются невостребованными сельскохозяйственным производством [4, 5]. Не менее актуальной проблемой является неразвитость инновационно-проводящей сети от науки к товаропроизводителю. В то же время объективная необходимость и потребность в доведении инновационных технологий до предприятий многократно усилилась в связи с появлением новых геополитических вызовов.

Внедрение в производство системы методов управления инновационно-технологическим развитием отраслей животноводства позволит существенно повысить их конкурентоспособность и уровень технологического развития.

Использованные источники

1. **Тарасов А.Н.** Система методов управления технологическим развитием животноводства в Российской Федерации: монография / А.Н.Тарасов, В.Я.Кавардаков, И.А.Семененко. – Ростов н/Д: изд-во ООО «Азов-печать», 2015. – 164 с.

2. Кавардаков В.Я. Управление технологическим развитием животноводства Российской Федерации на производственном уровне / В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов // Вестник Донского ГАУ. – 2015. – Вып. № 2(16), ч. 2. – С. 28-32.

3. Кавардаков В.Я. Экономическое и технологическое состояние животноводства Российской Федерации / В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов // Вестник Донского ГАУ. – 2015. – Вып. № 2(16), ч. 2. – С. 12-16.

4. Кузнецов В.В. Методические основы оценки современного состояния и прогноза технологического развития молочного скотоводства Российской Федерации / В.В. Кузнецов, А.Н. Тарасов, В.Я. Кавардаков, И.А. Семененко и др. – Ростов н/Д, 2009. – 224 с.

5. Кузнецов В.В. Инновационное технологическое развитие животноводства / В.В. Кузнецов, В.Я.Кавардаков, А.Ф. Кайдалов, И.А. Семененко и др. – Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат», 2011. – 608 с.

THE SYSTEM OF METHODS OF MANAGEMENT OF COMMON INNOVATIVE-TECHNOLOGICAL PROCESSES IN A LIVESTOCK ENTERPRISE

***V. Ya. Kavardakov**, head of sector, doctor of agricultural sciences, professor;*
***I.A. Semenenko**, senior researcher (FGBNU VNIIEiN)*

***Summary.** The article presents a system of methods of management of common innovative-technological processes in livestock enterprises. Introduction in production processes of innovative technologies will significantly improve the level of technological development of the enterprise and its competitiveness.*

***Key words:** livestock enterprise, management methods, technological processes, innovative-technological development.*

УДК 619.579

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА ЦИПРОВЕНТОР ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ТЕЛЯТ

***Д.Н. Филимонов**, аспирант (ФГБНУ ВНИТИБП), e-mail: dfilimonov@vetmag.ru*

***Аннотация**. Фирмой ООО «НВЦ «Агроветзащита» разработан новый комплексный антибактериальный препарат на основе ципрофлоксацина (класс фторхинолонов) и апрамицина (класс аминогликозидов). Результаты определения эффективности показали перспективность применения антибактериального препарата на основе ципрофлоксацина и апрамицина при лечении желудочно-кишечных заболеваний телят бактериальной этиологии.*

***Ключевые слова:** ципрофлоксацин, апрамицин, ципровентор, телята, привесы, сохранность, эффективность, желудочно-кишечные заболевания.*

***Постановка проблемы**.* Увеличение концентрации поголовья животных приводит к нарастанию микробной обсемененности как производственных площадей, так и территорий вокруг них. Это приводит к тому, что часто и повсеместно возникают желудочно-кишечные болезни телят, проявляющиеся диареей [1]. При этом организм животного становится очень уязвимым к малейшим изменениям внешних условий и нуждается в коррекции физиологического состояния, в том числе с помощью биологически активных веществ [2, 3]. Кроме того, создаются условия для быстрого распространения болезней, в том числе смешанных форм микробных инфекций [4], ускоряются темпы изменчивости условно-патогенных микроорганизмов, усиливаются генетический обмен и скорость формирования клонов, несущих плазмиды лекарственной устойчивости, что ведет к распространению штаммов микроорганизмов, устойчивых к антибактериальным препаратам [5].

Одним из путей, повышающих эффективность лечения животных при инфекционных заболеваниях, является создание комплексного препарата [6]. При этом сочетание различных химических структур в композиции позволяет достичь синергического эффекта и получить препарат с новыми полезными свойствами [7], обладающего малой токсичностью [8] и не влияющий на физиологические показатели крови и мочи как при изучении переносимости, так и субхронической токсичности [9].

Материалы и методы. Основной целью стало исследование эффективности комплексного применения антибактериального препарата на основе ципрофлоксаци-

на и апрамицина при желудочно-кишечных заболеваний у телят. Опыт проводился на 17 телятах черно-пестрой породы возрастом 2-4 месяца, из которых были сформированы группы по 7-10 голов. В начале опыта телятам опытной группы задавали антибиотик согласно инструкции по применению препарата, разработанного фирмой ООО «НВЦ «Агроветзащита».

Результаты исследований и их обсуждение. В ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области на телятах проверена эффективность препарата на основе ципрофлоксацина и апрамицина, изготовленного фирмой ООО «НВЦ «Агроветзащита» в соответствии с разработанными схемами применения в качестве самостоятельного препарата. Ципровентор, предназначенный для антибактериальной терапии, обладает высокой эффективностью, прост в применении, не дает осложнений (см. таблицу).

Результаты изучения схемы лечения больных телят в ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области

Группы	Поголовье	Препарат	Срок применения	Суточная доза препарата	Сохранность, %	Суточный привес, г
Опытная группа 1	10	Ципровентор	5 дней	0,6 г/10 кг	100	290
Контроль – больные	7	–	-	-	86	250

У опытной группы животных установлены наиболее быстрые сроки выздоровления (7-8 дней) в сравнении с контрольными группами (15-17 дней), а также увеличение среднесуточных привесов в сравнении с контрольными группами животных.

Выводы. Установлена эффективность применения ципровентора при лечении желудочно-кишечных заболеваний. Отмечено увеличение суточных привесов у телят, по сравнению с контрольной группой.

Использованные источники

1. **Анаев М.С.** Этиология заболеваний телят, сопровождающихся диареей, в Прикаспийском регионе России / М.С. Анаев, А.А. Оздемиров, Д.М. Рамазанова, С.А. Айгубова, М.Н. Мусаева, А.Ю. Алиев // Ветеринария. – 2015. – № 11. – С. 49-52.

2. **Антипов В.А.** Актуальные проблемы фармации в ветеринарии / В.А. Антипов, С.К. Мамсирова, М.Л. Семененко // Тр. Кубанского ГАУ (серия: Ветеринарные науки). – 2009. – №1 (ч.1). – С. 253-254.

3. **Л.А. Неменущая.** Инновационные технологии в производстве и применении синбиотиков / Т.А. Скотникова, Н.К. Еремец, Е.И. Титова, И.В. Павленко, Д.Н. Филимонов, И.В. Ковальский : матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Биотехнология: реальность и перспективы». – М.: ИЦ «Наука», 2014. – С. 44-47.

4. **Татарчук О. П**. Новые тенденции антибиотикотерапии // Ветеринария. – 2004. – №12. – С. 12-14.

5. **Беро Р.** Проблема антибиотикорезистентности / Р. Беро, Ж.Д. Кастилио, Л. Генеольт // Ветеринар. – № 2. – С. 28-34.

6. **Лесниченко И.Ю.** Инновационный подход к антибиотикотерапии бактериальных болезней птицы / И. Ю. Лесниченко, С. В. Енгашев, А. А. Щербаков : матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Биотехнология: реальность и перспективы». – М.: ИЦ «Наука», 2014. – С. 168-171.

7. **Михайлов В.В.** Антимикробная активность комплексного препарата ципровентор / В.В. Михайлов, И.В. Ульянов, Д.Н. Филимонов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 4 – С. 116-120.

8. **Енгашев С.В.** Токсикологическая оценка комплексного антибактериального препарата ципровентор / С.В. Енгашев, Г.И. Павленко, Д.Н. Филимонов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 4. – С. 120-124.

9. **С.В. Енгашев.** Разработка новых лекарственных антибактериальных препаратов по обеспечению биобезопасности продукции животноводства / С.В. Енгашев, М.Д. Новак, Д.Н. Филимонов // Сборник статей Международного научно-практического семинара, посвященного 90-летию акад. Р.Г. Мустакимова «Обеспечение национальной системы биологической безопасности: практика, концепция, программы». – М., 2014. – С. 23-27.

THE EFFECTIVENESS OF A NEW ANTIBACTERIAL DRUG TSIPROVENTOR THE GASTRO-INTESTINAL DISEASES OF CALVES

D.N. Filimonov, *graduate student*
(FGBNU «Research and institute of technology of the biological industry»)

Summary. *Firm «Agrovetzaschita» developed a new complex en tibakterialny preparation on the basis of ciprofloxacin (a fluoroquinolone class) and apramycin (aminoglycoside class). Determination results showed promising effectiveness of antibiotic use on the basis of apramycin and ciprofloxacin in the treatment of gastrointestinal diseases of bacterial etiology calves.*

Key words*: ciprofloxacin, apramycin, Tsiproventor, calves, at-scale, safety, efficiency, gastrointestinal diseases.*

УДК 637.1.02

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Л.А. Неменущая, *ст. науч. сотр., e-mail:nemenuschaya@rosinformagrotech.ru,*
Л.Ю. Коноваленко, *ст. науч. сотр., e-mail: konovalenko@rosinformagrotech.ru*
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. *В статье обобщены технологии очистки сточных вод для предприятий по производству молочной продукции. Представлены их характеристики, проанализированы преимущества, недостатки, способность обеспечить требуемые качественные показатели очистки для слива промышленных стоков молокоперерабатывающих предприятий в систему канализации или природные водоемы.*

Ключевые слова: *механические, физико-химические, биологические, методы очистки сточных вод.*

Пищевая промышленность является одним из самых крупных потребителей пресной воды, а образующиеся в процессе производства сточные воды относятся к числу наиболее загрязненных. Сброс таких вод в год составляет 25-30 млн м^3, а объемы доходят до 80-85% от общего водопотребления предприятия. Образующиеся в результате процессов переработки молока стоки характеризуются высокой загрязненностью (более 1000 мг/л, в 5-10 раз больше, чем хозяйственно-бытовые). Загрязненность многократно возрастает, если на предприятии не решена проблема переработки сыворотки: недостаточной мощности или эффективности очистных сооружений происходит значительное негативное воздействие на водные ресурсы [1]. Сравнительная характеристика современных технологий очистки сточных вод представлена в таблице [1-7].

Технологии очистки сточных вод

Вид, название	Характеристика	Недостатки
	Механические методы	
Механические методы	Основаны на процессах процеживания, отстаивания и фильтрования. Процеживание ведут через решетки или сита. Для отстаивания используют песколовки или отстойники различных конструкций. Фильтрование осуществляют с использованием аппаратов периодического и непрерывного действия	Неравномерность поступления стоков (для устранения используют резервуары-усреднители). Необходимость доочистки
Нано- и ультрафильтрация	Позволяют задерживать тонкодисперсные и коллоидные примеси, макромолекулы, одноклеточные микроорганизмы, цисты, бактерии и вирусы	Дорогостоящее оборудование и материалы
	Физико-химические методы	
Флотация	Основана на извлечении взвешенных или коллоидных частиц из жидкости в результате их прилипания к пузырькам воздуха, диспергированного или образующегося в этой жидкости. Прикрепившиеся к пузырькам частицы всплывают на поверхность, образуя пенный слой, в котором сконцентрированы загрязняющие вещества. Пена удаляется с поверхности очищаемой жидкости различными устройствами	Образование большого количества легкозагнивающих органоминеральных осадков, требующих стабилизации и обезвоживания. Применение для молочной промышленности целесообразно только при соответствующем технико-экономическом обосновании
Импеллерная, пневматическая флотации	Осуществляется с помощью импеллерного типа машин, представляющих собой резервуар, в нижней части которого расположена турбинка – импеллер, соединенная приводом с электродвигателем, находящимся над флотационной машиной. При пневматической флотации в жидкость вводят под напором воздух с диспергированием его пористыми материалами. Обеспечивают эффективность очистки вод, содержащих жир до 90-95%, взвешенные вещества – 90-96%	Образование воздушных пузырьков повышенной крупности, ухудшающих качество очистки
Напорная флотация	Заключается в насыщении сточной воды газом (воздухом) под избыточным давлением с последующим снижением давления до атмосферного	Эффективность очистки жиросодержащих сточных вод не превышает 50-60%
Коагуляция	Реагентная обработка коагулянтами, приводящая к агрегированию коллоидных частиц с их последующим отстаиванием. Эффективность извлечения жира при этом повышается до 90%. В качестве коагулянта используются сернокислый алюминий, сернокислое и хлорное железо	Значительные эксплуатационные затраты и расходы дорогостоящих реагентов, увеличение капитальных затрат на строительство, сложность дозировки реагентов, образование большого количества осадка высокой влажности, трудность обезвоживания осадка

Продолжение таблицы

Вид, название	Характеристика	Недостатки
Электрофлотация	Выделение из жидкости взвешенных частиц путем их флотации газовыми пузырьками, получаемыми при электролизе воды. Преимущество заключается в генерации газовых пузырьков размером 10-200 мкм, причем на долю пузырьков размером 25-40 мкм приходится более 50%. Поверхность пузырьков малого размера обладает большой свободной поверхностной энергией, что повышает эффект очистки	Не обеспечивают эффективного снижения повышенных концентраций соединений азота, растворенных органических примесей, для слива в природные водоемы требуется доочистка биологическими методами
Электрокоагуляция	Основана на электролитическом растворении металлических электродов с образованием нерастворимых гидроксидов металла, которые обладают повышенной адсорбционной активностью к коллоидным и взвешенным частицам, включая радионуклиды. В результате примерно в 10 раз уменьшается количество осадка	При очистке сточной воды происходит образование хлоридов, что требует включения в схему очистки узла дехлорирования обработанной сточной воды
Биологические методы		
Аэробные	Осуществляются при обеспечении водных биоценозов кислородом. Кислород используется для окисления содержащихся в воде загрязнений с получением минеральных соединений и биомассы	Чрезвычайно большое (до одной недели) время обработки и значительный прирост избыточного активного ила
Анаэробные	При использовании не требуется аэрация воды кислородом, количество избыточного ила незначительно. Органические вещества в процессе очистки на анаэробных очистных сооружениях не полностью превращаются в биогаз. Меньшая часть образует биомассу (избыточный активный ил) – от 5 до 15% от общего количества загрязнений. Выход биогаза составляет 0,5 м^3 метана на 1 кг биоразлагаемых органических загрязнений	При малом содержании биологических веществ в поступающих сточных водах не происходит полного окисления

На основании данных таблицы можно сделать вывод, что наиболее экономически эффективными и экологически приемлемыми для очистки высококонцентрированных сточных вод молочной промышленности можно считать биологические методы, особенно анаэробный. Для очистных сооружений, работающих по данной технологии, не требуются большие производственные площади, в анаэробных реакторах не происходит излишнего прироста активного ила, а образующийся на очистных сооружениях биогаз (250-600 м^3 на 1 т органических загрязнителей) может эффективно использоваться для получения горячей воды или пара.

Очистные сооружения с применением анаэробной очистки имеют успешный опыт эксплуатации в ряде европейских стран, например в Германии. При особо жестких требованиях к качеству очищенных сточных вод, особенно при их сбросе в поверхностные водоемы, эффективно сочетание анаэробной и аэробной очистки. Также следует отметить перспективность использования для очистки сточных вод молочной промышленности технологий мембранной фильтрации, так как они обеспечивают практически полное удаление загрязнений [1, 7].

Использованные источники

1. **Гавриленков А.М., Зарцына С.С., Зуева С.Б.** Экологическая безопасность пищевых производств. – СПб: Гиорд, 2006. – 272 с.
2. **Пушина А.** Очищаем воду для всех // С.-х. техника: обслуживание и ремонт, 2007. – № 3. – С. 30-32.
3. **Свириденко Ю.Я., Кравченко Э.Ф., Яковлева О.А.** Организация рационального использования молочной сыворотки и локальной очистки стоков – важный фактор экологизации отрасли // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 12. – С. 26-29.
4. **Ноздрина Е.О., Зуева С.Б., Голубева Л.В.** Исследование сточных вод молочной промышленности // Успехи современного естествознания : матер. конф. – Пенза: изд. дом «Академия естествознания», 2011. – С. 168-170.
5. **Устинова Ю.В., Темирев А.Ю., Шевченко Т.В., Ульрих Е.В.** Использование модифицированных и немодифицированных флокулянтов для очистки сточных вод молочной промышленности // Фундаментальные исследования : матер. конф. – Пенза: изд. дом «Академия естествознания», 2008. – С. 70-71.
6. **Калинина-Шувалова С.Ф.** Электролитические методы очистки промстоков // Новые идеи нового века : матер. Междунар. науч. конф. ФАД ТОГУ. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2014. – С. 293-298.
7. **Коноваленко Л.Ю.** Анализ экологической безопасности пищевых производств: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 176 с.

MODERN TECHNOLOGIES OF SEWAGE TREATMENT IN DAIRY INDUSTRY

L.A. Nemenushchaya, *sen. res. Scientist,* ***L. JU. Konovalenko,*** *sen. res. Scientist*
(FGBNU «Rosinformagrotech»)

Summary. *Technologies of sewage treatment for the enterprises for production of dairy products are generalized in this article. Their characteristics are submitted, advantages, shortcomings, ability to provide the required quality indicators of cleaning for discharge of industrial drains of the milk-processing enterprises in system of the sewerage or natural reservoirs are analysed.*

Key words: *mechanical, physical and chemical, biological, methods of sewage treatment.*

УДК: 62-7/-78

УЛУЧШЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ И СНИЖЕНИЕ ПОЖАРООПАСНОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ С ПИТАНИЕМ ОТ ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ 380/220В ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-S или TN-C-S И УСТАНОВКЕ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (УЗО)

Н.С. Созинов*, зав. лабораторией (ФГБУ «Кировская МИС»)*

Аннотация*. Дан обзор перспективных устройств для защиты животных и работников ферм от поражения электрическим током и возгорания электропроводки. Представлены принципиальные схемы устройств, особенности их применения.*

Ключевые слова: *электробезопасность, животноводческие помещения, система заземления, защитное отключение.*

При существующей на большинстве ферм 4-проводной системе питания с совмещенным PE- и N-проводниками (система заземления TN-C) для защиты людей и животных от поражения электрическим током широко используются заземление, зануление, двойная изоляция, выравнивание и уравнивание потенциалов, автоматическое отключение при коротких замыканиях, изолирующие вставки в металлических тру-

бах. Серьезную опасность для животных представляют токи утечки с электроустановок. Животные при беспривязном содержании или при порче привязи могут оказаться под напряжением.

Наиболее эффективной мерой защиты людей и животных в нештатных ситуациях являются использование системы заземления TN-S или TN-C-S и установка устройств защитного отключения (УЗО). УЗО автоматически отключают питающую сеть при возникновении тока утечки при непреднамеренном контакте человека или животного с токопроводящими частями электроустановок, находящихся под напряжением. При этом УЗО обладают очень высоким быстродействием. В соответствии с ПУЭ (7-е издание, п.1.7.172) время защитного автоматического отключения питания в помещениях для содержания животных при линейном напряжении 380 В не должно превышать 0,05 с. В соответствии с этим требованием должны быть произведены выбор и настройка УЗО. Кроме УЗО, для защиты могут быть использованы также дифференциальные автоматы, которые объединяют в своем конструктиве одновременно УЗО и автоматический выключатель.

Основное требование при установке УЗО – это наличие необходимой системы заземления. В соответствии с ПУЭ (7-е издание) питание электроприемников должно выполняться от электросети с системой заземления TN-S или TN-C-S, т.е. с разделенными PE- и N-проводниками. Использование системы заземления TN-S или TN-C-S и установка устройств защитного отключения (УЗО) не только повышает электробезопасность людей и животных, но и снижает пожароопасность в животноводческих помещениях. Одна из основных причин пожаров – возгорание электропроводки из-за коротких замыканий на корпус или землю. УЗО, реагируя на утечку тока на землю, заблаговременно до развития утечки в короткое замыкание отключает электроприемник от источника питания.

При использовании УЗО и системы заземления TN-S или TN-C-S снижаются затраты на ремонтно-восстановительные работы из-за отключения оборудования на ранней стадии возникновения неисправности, на стадии возникновения токов утечки.

Переход на систему заземления TN-S или TN-C-S на животноводческих фермах даже без использования УЗО улучшает электробезопасность. При использовании системы заземления TN-C, когда проводники PE и N объединены, даже при нормальном режиме работы из-за несимметрии питающего напряжения и электрической нагрузки на металлоконструкциях животноводческих ферм может возникать напряжение величиной 2-4 В, которое выражается в некотором снижении продуктивности и уменьшении молокоотдачи дойных коров.

Оснащенность животноводческих помещений системой заземления TN-S или TN-C-S, а также УЗО в России в настоящее время пока невелико. Внедрение этих систем заземления и УЗО связано с немалыми трудностями. Это и дополнительные затраты, и сложности при их монтаже и эксплуатации, выбор УЗО, наличие на него сертификатов по пожарной безопасности и соответствия техническим параметрам, высокие требования к обслуживающему персоналу, включая опыт проведении электроизмерений.

В европейских странах (Германия, Австрия, Франция и др.) эти проблемы решались на два десятилетия раньше, и также всё происходило с большими трудностями. Но результат от внедрения системы заземления TN-S или TN-C-S и использования УЗО в обоснованных случаях (например, в помещениях с повышенной опасностью или особо опасных помещениях, какими являются животноводческие фермы) очень важен. Это улучшение электробезопасности и снижение пожаробезопасности.

Принятие решения о внедрении системы заземления TN-S или TN-C-S и использования УЗО лучше сделать на стадии согласования проекта вновь строящегося или реконструируемого животноводческого помещения.

В трехфазных УЗО через окно сердечника проходят четыре провода – три фазных и нулевой. Принципиальная электрическая схема простейшего трехфазного УЗО приведена на рис.1.

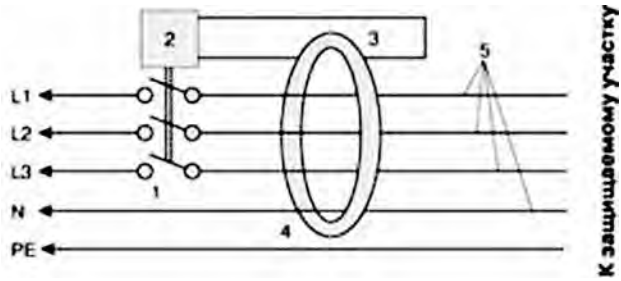


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема простейшего трехфазного УЗО

Трехфазное УЗО состоит из выключателя *1*, которым управляет элемент *2*, получающий сигнал на отключение с вторичной обмотки *3* трансформатора тока *4*, сквозь окно которого проходят нулевой рабочий провод N и фазные провода L1, L2 и L3 (5). При равенстве токовой нагрузки в нулевом и в трехфазных проводах их геометрическая сумма равна нулю, поэтому тока во вторичной обмотке трансформатора тока нет.

При утечке тока на заземленный корпус электроприемника, а также при случайном прикосновении стоящего на земле или на токопроводящем полу человека к фазному проводу электрической сети равенство токов в первичной обмотке трансформатора тока нарушится, поскольку по фазному проводу, помимо тока нагрузки, будет проходить ток утечки, и в его вторичной обмотке появится ток. Протекающий во вторичной обмотке трансформатора ток воздействует на управляющий элемент *2*, который через выключатель *1* отключает потребителя от питающей сети. Внешний вид трехфазного УЗО показан на рис. 2.

Рис. 2. Трехфазное УЗО

IMPROVEMENT AND ELECTRICAL FIRE DANGER LOWERING LIVESTOCK BUILDINGS POWERED THREE-PHASE 380 / 220V DURING THEIR USE-NII SYSTEM GROUND TN-S OR TN-C-S & INSTALLATION A RESIDUAL CURRENT DEVICE (RCD)

N.S Sozinov, *head of the laboratory of technical measurements*
(Federal State Budgetary Institution Kirovskaya MIS)

Summary. *A review of the promising devices for the protection of animals and farm workers against electrical. shock and fire by email. wiring. Prepresented concepts devices, especially their application.*

Key words*: electrical, livestock premises, grounding system, safety shutdown.*

УДК 664.38

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСОСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЬНЯНОЙ МУКИ

***Н.С. Воронова**, канд. техн. наук, доцент кафедры; **Л.С. Бередина**, студент,*
e-mail: bls2301@yandex.ru (ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ»)

***Аннотация.** Приведено исследование льняной муки как функционального ингредиента, который содержит вещества, необходимые для здоровья человека.*

***Ключевые слова:** льняная мука, мясосодержащие функциональные продукты, рубленые полуфабрикаты.*

За последние годы образ жизни человека и его питание значительно изменились. Белковая недостаточность в питании часто сопровождается авитаминозом. Снижается устойчивость организма к инфекциям [1]. В ряде случаев усугубление различных заболеваний возникает именно из-за нарушения концентрации определенного элемента в крови [2].

Для снижения в пищевых рационах дефицита и устранения дисбаланса нутриентов разрабатываются натуральные продукты питания функционального назначения. Используемые для их производства ингредиенты позволяют создавать продукты, регулярное употребление которых способствует сохранению здоровья и снижению риска развития определенных болезней. Функциональные продукты питания являются инновационным направлением в пищевой промышленности. Они имеют чрезвычайно важное практическое значение и социальную значимость.

Мясное сырье является источником комплекса полезных и необходимых организму человека веществ. Оно имеет большое количество полноценного белка, оптимально сбалансированного по аминокислотному составу, водорастворимых витаминов, минеральных элементов, таких как железо, медь, цинк, кальций, фосфор, селен и др. Межмышечная соединительная ткань – это источник пищевых волокон. Кроме того, мясо содержит целый комплекс биологически активных соединений, объединяемых в группу азотистых экстрактивных веществ. При этом все нутриенты мясного сырья находятся в органической, а значит, наиболее биодоступной для организма человека форме [3].

В рационе населения России существенную долю занимают рубленые мясные и мясосодержащие полуфабрикаты. Они могут служить технологичной формой для создания функциональных продуктов на мясной основе.

Растительное сырье является дополнительным источником незаменимых аминокислот, витаминов, целлюлозы, гемицеллюлозы и других, которые положительно влияют на моторную и пищеварительную системы, а также общее состояние организма. Сочетание мясного и растительного сырья обеспечивает возможность взаимного обогащения входящих в состав этих продуктов ингредиентов и позволяет создавать продукты сбалансированного состава, повышенной пищевой и биологической ценности, расширять ассортимент мясных продуктов и придавать им функциональные свойства.

Семена льна обладают уникальным биохимическим составом, широким кругом свойств и набором биологически активных веществ [4]. После отжима масла на шнековых прессах методом холодного прессования семян льна остается много вторичных продуктов переработки семян льна, таких как льняной жмых, который в дальнейшем измельчают и получают льняную муку.

Льняная мука является перспективным функциональным ингредиентом для производства функциональных мясосодержащих продуктов питания, так как содержит в своем составе все необходимые для жизнедеятельности человека макро- и микроэле-

менты: полноценные белки, высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, усвояемые углеводы, пищевые волокна, лигнаны, витамины группы В (В1, В2, В5, РР), витамин С, токоферолы, минеральные вещества (фосфор, калий, магний, железо, марганец, цинк, кальций, натрий).

Создание мясосодержащих рубленых полуфабрикатов с использованием льняной муки послужит профилактике заболеваний, связанных с недостаточностью питания и повсеместным дефицитом в рационе незаменимых пищевых веществ, таких как полноценные белки, пищевые волокна, витамины и минеральных вещества [5].

Использованные источники

1. **Безверхая Н. С.** Сравнительная характеристика двух биотипов гибридного подсолнечника с различным жирнокислотным составом запасных липидов / Н. С. Безверхая, Н. В. Ильчишина, С. Г. Ефименко, В. Г. Щебаков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3. – С. 17-19.
2. **Бердина А. Н.** Биологическая ценность семян подсолнечника и продуктов их переработки / А. Н. Бердина, Н. В. Ильчишина, Н. С. Безверхая // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2008. – № 5-6. – С. 44-45.
3. **Бердина А. Н.** Аминокислотный состав липопротеинов подсолнечника и пшеницы / А. Н. Бердина, Н. В. Ильчишина, Н. С. Безверхая // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2008. – № 2-3. – С.26 -28.
4. **Безверхая Н. С.** Влияние ферментативной модификации белкового изолята из подсолнечного жмыха на качество мучных кондитерских изделий / Н. С. Безверхая, Н. В. Ильчишина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 4 (322). – С. 46-47.
5. **Воронова Н. С**. Исследование химического состава и функциональных свойств белковых изолятов, полученных из подсолнечных семян и жмыха / Н. С. Воронова, А. Н. Бердина, Е. С. Кудлаева // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 8. – С. 37-45.

TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL MEAT-CONTAINING PRODUCTS USING FLAX MEAL

***N.S. Voronova**, Ph.D., assistant professor of storage; **L.S. Beredina**, student (KubSAU)*

***Summary.** The article shows the research of flax meal, as a functional ingredient, which contains substances necessary for human health.*

***Key words:** flax meal, meat-containing functional foods, chopped semi-finished products.*

УДК 573.088.1

РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КУЛЬТУРАЛЬНОГО МЯСА ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ЦЕЛЕЙ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

***В.Ю. Сидорова**, вед. науч. сотр., д-р с.-х. наук; **Е.Б. Петров**, зав. отделом, доцент, канд. с-х. наук (ФГБНУ ВНИИМЖ), e-mail: gdi20071@yandex.ru*

***Аннотация.** Культивирование стволовых клеток (СК) для пищевых целей является одним из новых биотехнологических направлений альтернативного получения полноценного белка и успешно осуществляется посредством применения инженерных решений, одно из которых – двухкамерный биореактор для получения мясного белка высокого качества при выращивании СК животных по технологии in vitro, т. е. в искусственной среде с параметрами 37°С, 95% воздуха, 5% CO_2.*

***Ключевые слова:** нанотехнологии, культуральное мясо, стволовые клетки, биореактор, культивирование.*

Стремительное развитие нанотехнологий создало новый подход для получения белоксодержащего продукта животного происхождения – производство культурального мяса. Культуральное мясо, выращенное из стволовых клеток жировой (ЖТ) ткани костного мозга (КМ), а также стволовых клеток-миосателлитов в искусственной среде *in vitro,* не является заменой традиционного животноводства, оно создается как задел на будущее, новое перспективное направление на стыке наук [1-3].

Целью работы было изучение возможности получения в лабораторных условиях при заданных параметрах технологического процесса смешивания питательной среды необходимых режимов жизнедеятельности мультипотентных мезенхимных стволовых клеток (ММСК) сельскохозяйственных животных, в частности крупного рогатого скота (КРС), в специфическом культуральном устройстве.

Обсуждение результатов. Как показал анализ данных, в настоящее время имеются сообщения зарубежных авторов о выделении ММСК из КМ КРС, свиней, лошадей [4]. В России работы по выделению стромальных (стволовых) клеток из тканей и органов сельскохозяйственных животных и определению условий их культивирования для пищевых целей также ведутся. В частности, подготовлена методика выделения СК, перевода их в культуру для заселения, которая состоит из следующих этапов:

- получение стерильной ткани;
- диссоциация ткани (механическая, ферментативная, с помощью хелатирующих агентов либо комбинации различных обработок ткани);
- инактивация протеаз в полученной суспензии клеток (добавлением 5% сыворотки крови);
- освобождение клеток от остатков ткани (фильтрование через нейлоновый фильтр);
- осаждение клеток (центрифугирование – 200g, 5-10 мин);
- суспендирование клеток в ростовой среде (питательная среда + 2-20% сыворотки крови + цитокины, белки адгезии, ростовые факторы);
- подсчет концентрации клеток в гемоцитометре;
- количественный высев клеток в сосуд для культивирования;
- культивирование клеток в CO_2-инкубаторе (37°C, 95% воздуха, 5% CO_2).

Проведенный анализ литературных данных и собственные исследования показали, что использование стволовых клеток сельскохозяйственных животных с учетом их основных свойств и признаков для пищевых целей имеет следующие основные проблемы культивирования: травмирование культивируемых клеток при перемешивании культуры и низкая скорость размножения клеток животных в культуре.

Для решения этих проблем поверхность для культивирования клеток была увеличена за счет использования матрикса – бусин, полых волокон, скаффолдов, содержащих в себе несколько взаимосвязанных плоскостей для культивирования. Субстрат (объёмный носитель) может быть как *прикрепленным* (матрас, фидер и т.п.), так и *не прикрепленым* (микроноситель) к матрице.

Моделирование функции плотности биомассы начинали с построения математической модели для вычислений плотности и массы выращиваемых клеток, зависящих от времени и других параметров. Экспериментально подтвердилось, что время адгезии стволовых клеток при экспериментальном посеве составляло 30-60 мин, время клеточного цикла 24 ч.

Широкое развитие и углубление специализации выращивания клеток и тканей животных возможны только в искусственной среде, для создания которой необходимы специализированное оборудование и технологии, позволяющие такое оборудова-

ние успешно применять для получения промышленного количества биотехнологической продукции высокого качества в заранее определенные сроки.

Все из исследованных культуральных устройств, а это струйные, пленочные, газовихревые, мембранные и другие виды биореакторов действуют в соответствии с применяемыми технологиями культивирования, отличными от культивирования стволовых клеток для пищевых целей, отличающегося неагрессивной средой, практически комнатной температурой культивирования, простыми инженерными решениями устройств регуляции жидкостных и газовых потоков (см. рисунок).

Технология эксплуатации экспериментального образца двухкамерного биореактора такова, что при помощи вакуумного или любого другого насоса в газовую систему устройства закачивается атмосферный воздух через выход «воздух» и углекислый газ, который поступает в систему из баллона с регулирующим клапаном. Газы смешиваются, прогреваются до необходимой температуры и поступают в камеру перемешивания и камеру роста.

Схема движения *жидких компонентов среды* заключается в том, что среда поступает через выход «жидкие компоненты среды» в камеру ***перемешивания*** элементов питательной жидкости, где прогревается до необходимой температуры и подается в камеру роста. Рост клеток осуществляется ***без перемешивания***, под действием небольшого избыточного давления в полости сосуда – 0,2-0,3 бар. Выращивание клеток без перемешивания на основании закона адсорбции газов в смежные жидкостные среды под действием пластового атмосферного давления 580-630 атм. рт. ст. позволяет избежать травмирования чувствительной мембраны животной клетки и ее последующей гибели.

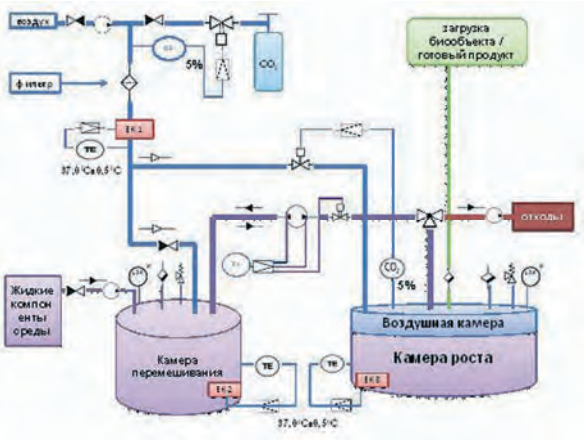


Схема технологической цепи движения газовых и жидкостных потоков в двухкамерном биореакторе

Стволовые биообъекты подаются в систему и выводятся из нее в виде урожая через пробоотборник – выход «Загрузка биообъекта/готовый продукт». Продукты метаболизма выводятся через выход «Отходы».

Таким образом, разработанный двухкамерный биореактор приобрел наилучшие черты CO_2-инкубатора и других, имеющихся к настоящему времени культуральных устройств. Универсальность двухкамерного биореактора для культивирования ММСК для пищевых целей будет установлена в ходе дальнейших исследований.

Выводы. Исследование рациональных биологических процессов получения мяса *in vitro* как альтернативного источника полноценного белка позволило сделать вывод

о возможности выращивания ММСК КРС на матриксах (трёхмерные и иные носители) без перемешивания, позволяющего избежать гидроударов, кавитации, высокотурбулентных и застойных зон, в биореакторе, который представляет собой двухкамерную сообщающуюся систему. Это устройство позволяет обеспечить тщательное перемешивание питательной среды на любой скорости вращения мешалок или другим способом перемешивания – барботажным, вихревым потоком и т.п. и выращивать СК без перемешивания в камере роста.

Использованные источники

1. **Рогов И.А., Черноиванов В.И., Иванов Ю.А., Петров Е.Б., Толоконников Г.К., Волкова И.М.** Моделирование выращивания мяса *in vitro* на плоских и объёмных носителях // Прикладная математика, квантовая теория и программирование / Сб.трудов ФРР. – 2014. – Т. 10. – №1. – С. 83-97.
2. **Савченкова И.П.** Методические наставления по выделению ММСК из тканей взрослых особей млекопитающих, изучению их свойств и признаков *in vitro* для использования в научных и биотехнологических исследованиях. Методические наставления по выделению мультипотентных мезенхимных стволовых клеток из тканей взрослых особей млекопитающих, изучению их свойств и признаков / И.П. Савченкова, Л.К. Эрнст, М.И. Гулюкин, Е.В. Викторова – М.: «Спутник +», 2010. – 23 с.
3. **Сидорова В.Ю.** Принципы взаимосвязи сельскохозяйственной механизации и биотехнологии, или от ТЕХНО- к МИНИ- ЭКО-, БИО- и НАНО- агронаправлениям // Вестник ВНИИМЖ. – 2014. – № 4 (16). – С. 139-146.
4. **Post M.J.** Cultured meat from stem cells: Challenges and prospects //Meat Science. 2012. – Vol. 92. – P. 297-301.

DEVELOPMENT OF THE CULTURED MEAT PRODUCING FOR FOOD PURPOSES AND TECHNICAL MEANS FOR ITS IMPLEMENTATION

***V.Yu. Sidorova**, leading research worker, dr. of agricultural sciences;*
***E.B. Petrov**, associate professor, candidate of agricultural sciences (FGBNY VNIIMJ)*

***Summary.** The cultivation of stem cells (SC) for food purposes is one of the new biotechnological alternative directions of complete protein obtaining and it's been successfully implemented through the engineering solutions application, one of which is double-chamber bioreactor to obtain of high quality meat protein for growing animals SC "in vitro", i.e. in an artificial environment, with parameters 37^0C, air 95%, CO_2 5%.*

***Key words**: nanotechnology, cultural meat, stem cells, bioreactor, cultivation.*

УДК 621.85:629.114.2.02

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГАЗООБМЕНА ПОЛОСТИ ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

***И.А. Спицын,** профессор, д-р техн. наук, e-mail:spicn@mail.ru; **Е.Н. Ардеев,** канд. техн. наук, e-mail:ardeev.e@gmail.com; **А.А. Орехов,** канд. техн. наук, доцент, e-mail:orechow_alexey@mail.ru (ФГБОУ ВО «Пензенская ГСХА»)*

***Аннотация.** В статье приводятся теоретические выкладки по газообмену полости трансмиссии трактора с окружающей средой, который возникает из-за разности давления. На изменение давления оказывают влияние температура в полости трансмиссии, насосный эффект от вращающихся зубчатых колёс и скорость истечения воздуха. Получена зависимость для описания газообмена полости трансмиссии трактора с окружающей средой.*

***Ключевые слова:** газообмен, трансмиссия, давление, температура, окружающая среда, сапун.*

При должном уровне технической эксплуатации трактора основным из путей загрязнения трансмиссионного масла является попадание пыли в результате газообмена из-за недостаточной герметичности сборочных единиц трансмиссии. Газообмен возникает в результате разности давлений полости трансмиссии с окружающей средой, т.е. когда в полости трансмиссии возникает избыточное давление (разряжение):

$$p_T = p_A + p_{ИЗБ}, \tag{1}$$

где p_T – давление в полости трансмиссии, Па; p_A – атмосферное давление, Па; $p_{ИЗБ}$ – избыточное давление, Па.

Избыточное давление во время работы трансмиссии непрерывно изменяется. Это обусловлено изменением ряда факторов. В целом изменение избыточного давления в трансмиссии за малый промежуток времени $d\tau$ можно представить как сумму составляющих его изменений давлений:

$$dp = \sum_{i=1}^{n} dp_i \cdot \tag{2}$$

Наиболее существенными составляющими являются изменения давления, вызванные изменением температуры, истечением и насосным эффектом. С учетом этого (2) примет вид:

$$dp = dp(T) + dp(n) - dp(\omega), \tag{3}$$

где $dp(T)$ – изменение давления, вызванное изменением температуры, Па; $dp(n)$ – изменение давления, вызванное насосным эффектом, Па; $dp(\omega)$ – изменение давления, вызванное истечением газа, Па.

Изменение температуры. В результате изменения температуры происходят изменение внутренней энергии, изменение объема свободного пространства трансмиссии и изменение избыточного давления $dp(T)$, связанное с этими явлениями. Составляющая $dp(T)$ определяется по формуле

$$dp(T) = p_i(T) - p_1, \tag{4}$$

где $pi(T)$ и $p1$ – давления начального и конечного (i-го) состояний, Па, определяются по уравнению состояния идеального газа [1]

$$p \cdot V = M \cdot R \cdot T. \tag{5}$$

Зависимости между начальными и конечными параметрами процесса:

$$M_1 = M_i;\ V_i = V_1 + dV;\ T_i = T_1 + dT. \tag{6}$$

Уравнение (4) с учетом условий (6) примет вид:

$$dp(T) = \frac{M_1 \cdot R}{V_1} \cdot \frac{V_1 \cdot dT - dV \cdot T_1}{V_1 + dV}. \tag{7}$$

Изменение объема

$$dV = -(V_{СТКОР} \cdot \alpha_Ч - V_М \cdot \beta_М - V_Д \cdot \alpha_С) \cdot dT, \tag{8}$$

где $V_{СТКОР}$, $V_М$, $V_Д$ – соответственно объем стенок корпуса, масла, деталей трансмиссии, м^3; $\alpha_Ч$ и $\alpha_С$ – соответственно коэффициент линейного расширения для чугуна и стали, К-1; $\beta_М$ – коэффициент объемного расширения нефтепродуктов, К-1.

Проведем преобразование (7) с учетом (8), обозначив выражение $V_{СТКОР} \cdot \alpha_Ч - V_М \cdot \beta_М - V_Д \cdot \alpha_С$ через $V\sigma$, получим изменение давления, вызванное изменением температуры:

$$dp(T) = \frac{p_1}{T_1} \cdot \frac{\left(1 + T_1 \frac{V_\sigma}{V_1}\right)}{\left(1 - dT \frac{V_\sigma}{V_1}\right)} \cdot dT \cdot \qquad (9)$$

Выражение V_σ / V_1 характеризует конструктивные особенности трансмиссии трактора. Заменяя это выражение на k_V, получим

$$dp(T) = \frac{p_1}{T_1} \cdot \frac{(1 + T_1 \cdot k_V)}{(1 - dT \cdot k_V)} \cdot dT \cdot \qquad (10)$$

Насосный эффект. Давление, вызванное насосным эффектом от одного зубчатого колеса (ЗК)

$$p_{H_i} = \frac{F_{H_i}}{S_i}, \qquad (11)$$

где F_{Hi} – сила, вызывающая давление p_{Hi} [2], Н; S_i – площадь поверхности действия силы F_{Hi}, м^2.

Сила F_{Hi} численно равна центробежной силе (при $w=const$) [3].

$$F_{Hi} = r_i \cdot w_i^2 \cdot m_i, \qquad (12)$$

где r_i – радиус по делительной окружности i-го ЗК, м; w_i – угловая скорость вращения i-го ЗК, с$^{-1}$; $w=\pi \cdot n/30$ (n – частота вращения, мин$^{-1}$); m_i – масса смеси воздуха с маслом, кг.

Масса m_i, приводимая в движение силой F_{Hi}, равна произведению его плотности на объем ($m=\rho \cdot V$). Объем смеси найдем из выражения

$$V_i = \frac{\pi}{4} \cdot B_i \cdot d_i \cdot (d_{ai} - d_{fi}), \qquad (13)$$

где B_i – ширина зубчатого венца i-го колеса, м; d_i – диаметр начальной окружности i-го колеса, м; d_{ai} – диаметр окружности выступов i-го колеса, м; d_{fi} – диаметр окружности впадин i-го колеса, м.

Решая уравнение (11) с учетом (12) и (13) и принимая $S_i=\pi \cdot d_i \cdot B_i$, получим

$$p_{Hi} = \frac{\pi^2 n_i^2}{3600} \cdot \rho_C \cdot r_i \cdot (d_{ai} - d_{fi}) \cdot \qquad (14)$$

Из данного уравнения видно, что наибольшее влияние на величину давления p_{Hi} оказывают частота вращения ЗК n_i и плотность смеси ρ_C. Высокая частота вращения (интенсивное разбрызгивание масла), высокая температура в месте контакта зубчатых колес приводят к образованию «масляного тумана», плотность которого выше плотности воздуха. Если принять частоту вращения постоянной, то давление будет увеличиваться пропорционально увеличению плотности смеси. Поэтому во время работы до установившегося режима трансмиссии давление, вызванное насосным эффектом от одного ЗК, будет изменяться даже при постоянной частоте вращения:

$$dp_{Hi} = \frac{\pi^2 n_i^2}{3600} \cdot d\rho_C \cdot r_i \cdot (d_{ai} - d_{fi}) \cdot \qquad (15)$$

Частоту вращения i-го ЗК n_i можно выразить через частоту вращения первичного вала n_1

$$n_i = \frac{n_1}{i_i}, \tag{16}$$

где i_i – передаточное отношение.

Изменение давления, вызванного насосным эффектом вращающихся ЗК, с учетом (16)

$$p_H = \frac{\pi^2 \cdot n_1^{\,2} \cdot (\rho_C + d\rho_C)}{3600} \cdot \sum_{i=1}^{k} i_i^{-2} r_i \cdot (d_{ai} - d_{fi}), \tag{17}$$

где k – количество одновременно вращающихся ЗК.

Выражение $\sum_{i=1}^{k} i_i^{-2} r_i \cdot (d_{ai} - d_{fi})$ характеризует скоростной режим трансмиссии трактора. Заменяя его на k_N, получим

$$dp(n) = \frac{\pi^2 \cdot n_1^{\,2} \cdot (\rho_C + d\rho_C)}{3600} \cdot k_N \cdot \tag{18}$$

Истечение. В результате истечения в полости трансмиссии плотность воздуха изменяется. Поскольку изменение плотности пропорционально изменению давления, давление в полости также будет изменяться. Плотность воздуха в полости трансмиссии

$$\rho = \frac{m_B}{V_T}, \tag{19}$$

где m_B – масса воздуха, кг; V_T – объем свободного пространства трансмиссии, м^3.

При неизменном объеме свободного пространства трансмиссии (V_T = const) изменение плотности равно

$$d\rho = \frac{m_{B1} - m_{Bi}}{V_1} = \frac{dm_B}{V_1}, \tag{20}$$

где $V_1 = V_T$; m_{B1}, m_{Bi} – масса воздуха в начальный и конечный (i-й) периоды, кг.

Элементарную массу dm_B, истекающую через сечение f, выразим через ее плотность ρ_1 и занимаемый ею объем (fdx):

$$dm_B = \rho_1 \cdot f \cdot dx. \tag{21}$$

Формула (20) примет вид

$$d\rho = \rho_1 \cdot \frac{f \cdot dx}{V_1} \cdot \tag{22}$$

Умножим левую и правую части уравнения на RT, получим изменение давления, вызванное изменением плотности воздуха в результате истечения

$$dp(\rho) = p_1 \cdot \frac{f \cdot dx}{V_1} \cdot \tag{23}$$

При газообмене с окружающей средой возникает сопротивление истечению воздуха, вызывающее изменение давления

$$dp(\mu) = \xi \cdot dp(\rho), \tag{24}$$

где ξ – коэффициент сопротивления просачиванию воздуха.

Вычитая (24) из (23), получим изменение давления в результате истечения

$$dp(\omega) = (1 - \xi) \cdot \frac{p_1}{V_1} \cdot f \cdot dx \cdot \tag{25}$$

Подставляя в (3) выражения (10), (18) и (25), получим

$$dp = \frac{p_1}{T_1} \cdot \frac{(1 + T_1 \cdot k_V)}{(1 - dT \cdot k_V)} \cdot dT + \frac{\pi^2 \cdot n_1^{\ 2} \cdot k_N}{3600} \cdot (\rho + d\rho) - (1 - \xi) \cdot \frac{p_1}{V_1} \cdot f \cdot dx \cdot \qquad (26)$$

Эта формула показывает мгновенное изменение давления в полости трансмиссии при работе на определенном скоростном режиме k_N. На него влияют факторы внешней среды (p_1 – атмосферное давление, T_1 – температура окружающего воздуха), конструктивные факторы (k_V, n_1, f, ξ), конструктивно-эксплуатационные (dT, dx, k_N).

Избыточное давление $p_{ИЗБ}$ в некоторый момент времени:

$$p_{ИЗБ} = \frac{p_1}{T_1} \cdot \frac{(1 + T_1 \cdot k_V)}{(1 - dT \cdot k_V)} \cdot \int_\tau \frac{dT}{d\tau} d\tau + \frac{\pi^2 \cdot n_1^{\ 2} \cdot k_N}{3600} \cdot \left(\rho_C + \int_\tau \frac{d\rho_C}{d\tau} d\tau \right) -$$

$$- (1 - \xi) \cdot \frac{p_1}{V_1} \cdot f \cdot \int_\tau \frac{dx}{d\tau} d\tau, \qquad (27)$$

где $dT/d\tau$ – интенсивность нагрева, К/с; $d\rho_C/d\tau$ – скорость изменения плотности смеси, кг/(м^{3}с); $dx/d\tau$ – скорость истечения, м/с.

Данная формула является общей для описания газообмена полости трансмиссии трактора с окружающей средой, что использовано нами при проектировании сапуна редуктора для трансмиссии трактора Т-150К [4].

Использованные источники

1. Техническая термодинамика и основы теплообмена: учеб. пособие / А.П. Уханов, Ю.В. Гуськов, А.Н. Морунков, В.В. Сенькин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004. – 212 с.

2. Насосы: справ. пособие / / К.Бадеке, А. Градевальд, К.-Х. Хундт и др.; пер. с нем., под ред. В. Плётнера; пер. В.В. Малюшенко, М.К. Бобка. – М.: Машиностроение, 1979. – 502 с.

3. **Тарг С.М.** Краткий курс теоретической механики: учебник. для втузов. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 416 с.

4. Пат. 2256835 C1RU, МПК^{7}F 16 H 57/04. Сапун редуктора / И.А. Спицын, А.А. Орехов, Е.Н. Ардеев (RU). – № 2003134896/11; Заявл. 01.12.2003; Опубл. 20.07.2005, Бюл. № 20. – 3 с.

THEORETICAL DESCRIPTION OF INTERCHANGE OF GASES OF CAVITY OF TRANSMISSION OF TRACTOR WITH SURROUNDING SREDOY

I.A. Spitsin, *professor, dr of tekhn.sciences;* ***E.N. Ardeev****, kand. tekhn. sciences;* ***A.A.Orekhov,*** *associate professor, kand.tekhn. sciences (FGBOU IN Penzenskaya GSKHA)*

Summary. *In the article theoretical letups over are brought on the interchange of gases of cavity of transmission of tractor with an environment, which arises up from the difference of pressure. On a change pressures have influence temperature in the cavities of transmission, pumping effect from the revolved gear-wheels and speed of expiration of air. Dependence is got for description of interchange of gases of cavity of transmission of tractor with an environment.*

Key words: *interchange of gases, transmission, pressure, temperature, okruzhayuschaya environment, sapun.*

УДК 628.218.222. 72

ОЧИСТКА МОЮЩИХ РАСТВОРОВ ПРИ РЕМОНТЕ ТЕХНИКИ

В.М. Юдин, *зав. кафедрой, д-р техн. наук;* ***Д.Ю. Живов,*** *аспирант*
(ФГБОУ ВО РГАЗУ), e-mail: nrm@rgazu.ru

Аннотация. *В статье представлены некоторые данные по содержанию загрязнений в сточных водах автомоек города Арзамаса Нижегородской области. Показано, что основными загрязнениями моющих растворов предприятий технического сервиса являются нефтепродукты и взвешенные твердые частицы. Для очистки загрязненных моющих растворов применяют один из дешевых механических способов – фильтрование. Предлагается схема очистки моющих растворов с применением компактных фильтрующих блоков. В качестве фильтрующего материала в них рекомендуем использовать древесные опилки (стружку).*

Ключевые слова: *очистка, загрязнения, нефтепродукты, твердые частицы, моющий раствор, фильтр, опилки, фильтрующий блок.*

Очистка техники и ее составных частей при ремонте является важной составной частью технологического процесса. Для удаления загрязнений с поверхностей деталей на ремонтных предприятиях наиболее широко применяют водные растворы СМС. При этом загрязнения с поверхностей переходят в моющий раствор и накапливаются в нем. С целью увеличения срока использования моющего раствора, снижения расхода материалов и загрязнения окружающей среды его необходимо очищать, а выделяющиеся при этом загрязнения перерабатывать, обезвреживать и утилизировать.

Многие предприятия не имеют эффективной системы очистки моющих растворов и сточных вод, что негативно влияет на окружающую среду. Сточные воды содержат большое количество загрязнений, значительно превышающее ПДК. По данным СЭС Арзамасского района Нижегородской области, концентрация нефтепродуктов в сточных водах ряда автомоек («Кристалл», «Автомойка 52» и др.) при ПДК 0,2 мг/дм^3 превышает норму в 4-40 раз. Похожая ситуация и по взвешенным частицам. Превышение ПДК при сбросе сточных вод носит системный характер.

Одним из распространенных механических способов очистки моющих растворов является фильтрование. В фильтрах для этих целей используют фильтровальные материалы в виде тканей (сеток), слоя зернистого материала или химических материалов, имеющих определенную пористость. При прохождении загрязненных моющих растворов через фильтрующий материал на его поверхности или в поровом пространстве задерживаются загрязнения.

Предлагается схема очистки моющих растворов с применением компактных фильтрующих блоков (см. рисунок). В качестве фильтрующего материала в них рекомендуем использовать древесные опилки (стружку). Грязный моющий раствор подается насосом *1* в бак-распределитель *2*, откуда через открытые задвижки *3* поступает в фильтрующие блоки *4*. Очищенный моющий раствор возвращается в моечную машину или, при необходимости, в канализацию предприятия. Параллельное размещение фильтрующих блоков позволяет периодически, по мере снижения их пропускной способности, выводить из схемы один из них и проводить замену фильтрующего элемента. При этом остальные блоки продолжают работать. Для повышения степени очистки моющего раствора можно использовать последовательное соединение фильтрующих блоков каскадами (на схеме не показано). При этом характеристики блоков в первом и последующем каскадах могут быть разные.

Комбинирование составом блоков, входящих в систему очистки моющих растворов, позволяет получить рациональный вариант для конкретных производственных условий.

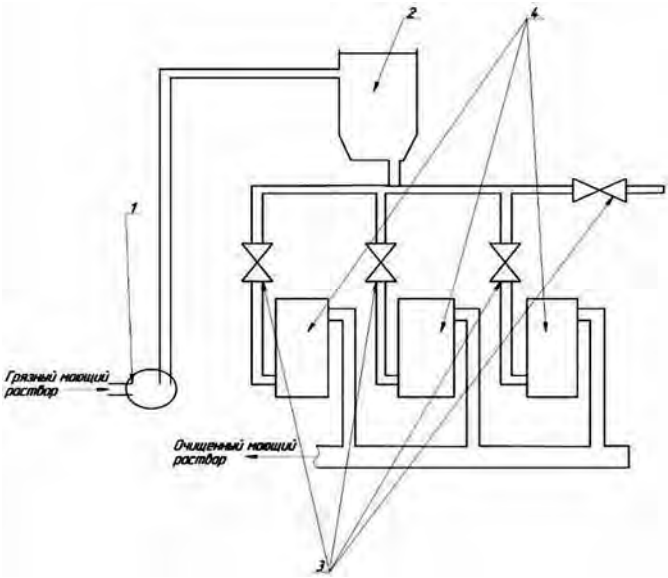


Схема очистки моющих растворов

Использованные источники

1. **Юдин В.М.** Пост очистки техники и ее составных частей / В.М. Юдин, А.И Харитонов // Технология машиностроения. – 2011. – №1. – С. 45-46.

2. **Тельнов Н.Ф.** Выбор рациональных методов и средств очистки изделий / Н.Ф. Тельнов, В.М. Юдин // Научн. техн. информ. : сб. АгроНИИТЭИИТО, 1989. – Вып. 5. – С 12-14.

3. **Юдин В.М**. Ресурсосберегающие технологии при ремонте машин: автореф. дис. … д-ра техн.наук. – М., 2001. – 35 с.

4. **Юдин В.М.** Очистка машин и оборудования при техническом сервисе: учеб. пособие - М.: изд-во ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2015. – 44 с.

CLEANING OF CLEANING SOLUTIONS AT REPAIR OF EQUIPMENT

V.M. Yudin *the Dr.Sci.Tech., professor;* ***D.Yu. Zhivov****, the graduate student*
(The Russian state agricultural correspondence university)

Summary. *Some data on the content of pollution in drain waters of car washes of the city of Arzamas of the Nizhny Novgorod Region are presented in article. It is shown that the main pollution of cleaning solutions of the enterprises of technical service are oil products and the weighed firm particles. Apply one of cheap mechanical ways to cleaning of the contaminated cleaning solutions - filtering. The scheme of cleaning of cleaning solutions using the compact filtering blocks is offered. As the filtering material in them we recommend to use wood sawdust (shaving).*

Key words*: cleaning, pollution, oil products, firm particles, the cleaning solution, the filter, sawdust filtering the block.*

УДК 631.3-3-049.35

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ БУМАГИ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

В.В. Быков, *зав. кафедрой, д-р техн. наук, проф., e-mail:bykov@mgul.ac.ru;*
М.И. Голубев, *канд. техн. наук, доцент, e-mail: golubev@mgul.ac.ru;* ***И.В. Глебов,***
аспирант (ФГБОУ ВО «Московский государственный университет леса»)

Аннотация. *Для получения антикоррозионной бумаги предлагается использовать вакуумную пропитку отходами производства растительных масел. Применение вакуумной технологии для пропитки упаковочной бумаги антикоррозионными материалами позволяет более чем в 2 раза повысить прочность бумаги для хранения запасных частей.*

Ключевые слова: *сельскохозяйственные и лесохозяйственные машины, запасные части, коррозия, антикоррозионная бумага, отходы производства растительных масел, вакуумная пропитка.*

Для защиты от коррозионных повреждений запасные части (детали) при хранении в основном упаковывают в антикоррозионную бумагу. Для ее получения упаковочную бумагу обрабатывают антикоррозионными материалами. Наибольшее применение нашли такие материалы, как парафин, битум и церезин. На российском рынке, кроме отечественной, в больших объемах реализуются зарубежные образцы антикоррозионной бумаги, имеющей высокую стоимость. Для получения антикоррозионной бумаги предложено вместо наиболее распространенных пропитывающих составов на основе ингибиторов, парафина и индустриального масла использовать отходы производства растительных масел [1-4].

Бумагу пропитывали отходами производства рапсового масла в вакуумной камере при давлении в 100 Мбар, температуре в камере и температуре состава 20° С. Стенд для пропитки состоит из вакуумной камеры с крышкой со смотровым окном и мановакуумметром, кассеты для пропитки заготовок и подключенных к вакуумной камере систем подачи раствора и распределения [5]. Система подачи раствора состоит из двух ёмкостей с манометром и указателями уровня жидкости. В систему распределения через подсоединенные к ёмкостям трубопроводы подается пропитывающий раствор. В камере с помощью воздушного компрессора создаётся избыточное давление, с помощью вакуумного насоса создаётся вакуум. После пропитки конденсат собирается в ёмкости с указателем уровня жидкости и удаляется. Нагреватель и система терморегулирования поддерживают заданную температуру в течение процесса пропитки.

Одним из основных требований к упаковочной бумаге является исключение возможности механического повреждения деталей, определяемое прочностью бумаги. Оценкой прочности пропитанной маслами бумаги служит усилие на разрыв [6], которое проводили на разрывной машине МРБ-100 в ОАО ЦНИИБ.

Проведенные исследования показывают, что применение вакуумной камеры для пропитки упаковочной бумаги антикоррозионными материалами позволяет более чем в 2 раза повысить ее прочность. У бумаги, пропитанной в вакуумной камере, усилие разрыва сухого образца выше в 2,04 раза, чем у бумаги, пропитанной обычным способом, усилие разрыва влажного образца выше в 2,16 раза.

Использованные источники

1. **Быков В.В., Голубев М.И.** Сравнительная коррозионная стойкость консервационных составов на основе отходов производства растительных масел // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2012. – № 7. – С. 46-48.

2. **Голубев М.И.** Новые материалы для защиты лесных машин от коррозии // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2013. – № 1 (93). – С. 40-41.

3. Ингибитор коррозии металлов: пат. 2462539 РФ: МПК C23F 11/08 / С. М. Гайдар, Е. А. Пучин, В.Д. Прохоренков, Р.К. Низамов, М.И. Голубев, Е.Г. Кузнецова – № 2011138857/02; заявл. 23.09.11; опубл. 27.09.12. Бюл. № 27.

4. **Golubev M.I.** Conception of corrosion inhibiting factors creation with the usage of nanotechnological approach / S.M. Gaidar, R.K. Nizamov, M.I. Golubev // Scientific Israel – Technological Advantages. – 2012. – Vol. 14. – № 3. – S. 88-91.

5. **Глебов И.В., Котенко В.Д.** Универсальный лабораторный стенд для исследования процессов пропитки связующим различных типов прошивных полотен / И.В. Глебов, В.Д. Котенко // Наука и образование XXI века: сб. Междунар. науч.-практ. конф. (31 мая 2013 г.): в 5 ч. Ч. 2. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. – С. 115-118.

6. ГОСТ 13525.1-79. Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Методы определения прочности на разрыв и удлинения при растяжении. – М.: Стандартинформ, 2007 – 5 с.

THE INNOVATIVE TECHNOLOGY OF ANTI-CORROSION PAPER FOR THE STORAGE OF SPARE PARTS

V.V. Bykov, *head of the department, Doctor of Engineering, professor;* ***M. I. Golubev,*** *Candidate of Technical Sciences, associate professor;* ***I.V. Glebov****, graduate student*
(FGBOOU WAUGH «Moscow State University of the wood»)

Summary. *For corrosion of the paper proposed to use the vacuum impregnation othodi production of vegetable oils. The use of vacuum technology for impregnation of paper packaging anticorrosion materials more than 2 times to increase the strength of paper for the storage of spare parts.*

Key words: *agricultural and forestry machines, spare parts, corrosion, antirust paper, waste production of vegetable oils, vacuum impregnation.*

УДК 628.218.222. 72

УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ

М.Н. Вихарев, *ст. преподаватель, e-mail: mail_for_mi@mail.ru;*
Н.И. Веселовский, *доцент, канд. техн. наук, e-mail: nikolajv@yandex.ru*
(ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»)

Аннотация. *В данной статье представлена схема очистки моющих растворов, использование которой обеспечивает их очистку от взвешенных частиц и нефтепродуктов.*

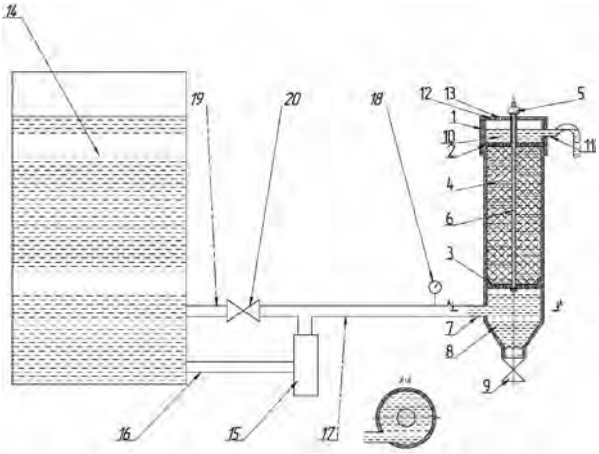
Ключевые слова: *установка для очистки, моющий раствор, фильтр, гидроциклон, деревянная стружка, подвижная сетка.*

Важнейшим технологическим процессом современного ремонтного производства является процесс очистки ремонтируемых объектов от разного рода загрязнений. При использовании загрязненных моющих растворов более интенсивно происходит изнашивание сопел струйных моечных машин, перекачивающих насосов и их уплотнений. Накапливающиеся в растворных баках загрязнения уменьшают полезный объем баков, что увеличивает кратность перекачки растворов и делает более интенсивным их использование. Все это ведет к увеличению затрат на техническое обслуживание моечных машин. Кроме того, на 20-45 % увеличиваются затраты энергии на нагрев растворов, так как нагревательные элементы растворных баков покрываются теплоизолирующим слоем, что противоречит требованиям по энергосбережению на промышленных предприятиях.

Сроки службы моющих растворов составляют от 1-2 до 2-4 недель. Своевременная очистка отработанных моющих растворов позволяет продлить эти сроки в 5-6 раз и тем самым снизить затраты на покупку моющих средств и энергозатраты предприятия, что является главной задачей энергосбережения

Для очистки моющих растворов от твердых загрязнений и нефтепродуктов используются отстойники, гидроциклоны, фильтры различных конструкций. Большой интерес представляет использование для этих целей каркасных фильтров. В настоящее время применяются различные каркасные фильтры, в которых в качестве фильтрующих элементов используют различные пористые материалы, например гравий, песок, дробленый антрацит, кварц, мрамор, керамическую крошку, хворост, древесный уголь, синтетические и другие материалы.

Для исследования эффективности очистки моющих растворов от твердых частиц и нефтепродуктов с применением каркасного фильтра предлагается установка (см. рисунок).



Установка для очистки моющих растворов

Она состоит из бака *14* с загрязнённым моющим раствором, центробежного насоса *15*, фильтра *1*, объединенного в одном корпусе с гидроциклоном, патрубков и кранов. На входе в гидроциклон установлен манометр *18*. Из бака загрязнённый моющий раствор по патрубку *16* поступает в центробежный насос, который нагнетает его по патрубку *17* в фильтр-гидроциклон *1*. Давление на входе в гидроциклон контролируется манометром и регулируется с помощью крана *20*, через который по патрубку *19* часть моющего раствора возвращается в бак, перемешивая раствор и поддерживая концентрацию загрязнений равномерной по всему объёму.

Фильтр содержит размещенный в корпусе между неподвижной сеткой *2* и подвижной сеткой *3* фильтрующий слой *4* в виде древесных опилок (стружки). Расстояние между сетками *2* и *3* изменяется с помощью устройства для изменения расстояния между сетками *5* со стяжной шпилькой *6*. Снизу на корпусе фильтра тангенциально расположены подводящий патрубок *7*, через который подается моющий раствор в полость *8* для центробежной очистки, сливной кран *9* для слива осадка. Над неподвижной сеткой *2* в корпусе фильтра расположена полость для очищенной воды *10*, из которой она отводится через патрубок *11*. Полость для очищенной воды закрывается крышкой *12* с отверстием *13* для сообщения полости *10* с атмосферой.

Через подводящий патрубок загрязнённая вода под давлением подаётся в полость для центробежной очистки, где за счёт центробежных сил отделяются наиболее

крупные загрязнения, которые выводятся через сливной кран *9*. Далее вода проходит через сетку *3* и фильтрующий слой из древесных опилок (стружки). Пропускная способность фильтра и качество очистки воды (моющего раствора) зависят от плотности фильтрующего слоя, которую можно изменить, меняя расстояниея между подвижной и неподвижной сетками с помощью специального устройства со стяжной шпилькой. При увеличении расстояния между сетками увеличивается и расстояние между частицами древесных опилок (стружки) благодаря их плавучести в воде (моющем растворе). При последующем уплотнении за счет уменьшения расстояния между сетками и формируется фильтрующий слой 4 с измененной структурой. В верхней части фильтра можно поставить маслосборник.

Предлагаемая установка может использоваться для проведения исследований и очистки загрязненных моющих растворов в производственных условиях.

Использованные источники

1. **Юдин В.М.** Установка для очистки моющих растворов / В. М. Юдин, М.Н. Вихарев // Тр. ГОСНИТИ. – 2015. – Т. 118. – С. 47-48.
2. **Юдин В.М.** Применение современных ресурсосберегающих технологий очистки машин и оборудования в сельском хозяйстве : практ. реком. – М.: Информагротех, 1998. – 48 с.
3. **Юдин В.М.** Очистка машин и оборудования при техническом сервисе: учеб. пособие. – М.: изд-во ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2015. – 44 с.
4. **Юдин В.М.** Ресурсосберегающие технологии при ремонте машин: автореф. дис. … д-ра техн. наук. – М., 2001. – 35 с.
5. **Юдин В.М.** Пост очистки агрегатов, узлов и деталей / В. М. Юдин, П. И. Носихин, М. Н. Вихарев, А. И. Харитонов // Машинно-технологическая станция. – 2009. – №6. – С. 26-27.

INSTALLATION FOR CLEANING OF CLEANING SOLUTIONS

***M.N. Vikharev**, is the senior teacher; **N.I. Veselovsky**, Candidate of Technical Sciences, associate professor reliability (The Russian state agricultural correspondence university)*

***Summary.** The scheme of cleaning of cleaning solutions which use provides cleaning of cleaning solution of the weighed particles and oil products is presented in this article.*

***Key words**: installation for cleaning, cleaning solution, the filter, a hydroclone, wooden shaving, a mobile grid.*

УДК 632.08

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ РАСХОДА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ФОРСУНОК ШТАНГОВЫХ ОПРЫСКИВАТЕЛЕЙ ПО ШИРИНЕ ЗАХВАТА

***В.Д. Переверзов**, канд. техн. наук; **С.А. Комаров,** вед. инженер; **В.В. Переверзов** (ФГБУ «Поволжская МИС»)*

***Аннотация**. Приведён метод взятия проб для определения расхода рабочей жидкости через форсунки-распылители у широкозахватных штанговых опрыскивателей небольшим количеством участников.*

***Ключевые слова**: испытания, опрыскиватель, форсунка-распылитель, расход, взятие проб, участник.*

При испытаниях и исследованиях работы штанговых многофорсуночных опрыскивателей требуется определение расхода рабочей жидкости через каждую форсунку-распылитель. Измерения проводятся путем взятия проб минутного расхода каждой форсунки распылителя в накопительные емкости с последующим измерением объема пробы. Интегральный расход подсчитывается по формуле

$$Q_i = V_i / T_0, \tag{1}$$

где Qi – расход через i-тую форсунку; Vi – объем i-той пробы пролива; T_0 – время отбора пробы. Если принять $T_0 = 1$ мин, то минутный расход будет $Qi = Vi/T_0$. Учитывая, что современные широкозахватные опрыскиватели имеют значительное количество форсунок (например, опрыскиватель шириной захвата 36 м имеет 72 форсунки распылителя), организация одновременного забора проб от 72 форсунок требует специального оборудования для синхронного отбора проб или большого количества участников в процессе отбора.

Процесс пролива опрыскивателя может быть представлен в виде

$$\int_0^T q_i(t) = Q_i \qquad \int_0^T q_i(t) = Q_i, \tag{2}$$

Качество работы опрыскивателей оценивается максимальным отклонением расхода жидкости через распылители от заданного значения, которое в соответствии с агротехническими требованиями [1] не должно превышать 10%.

Это требование выражает норму стабильности технологического процесса, что означает $Q = inv(i)$ и $Q = inv(t)$. Таким образом, предполагаются стационарность и эргодичность исследуемого процесса.

В данной работе предложен способ организации взятия проб, который позволит без ущерба точности определения показателя значительно сократить количество участников эксперимента. Средний минутный расход через одну форсунку

$$\frac{Q_\Sigma}{n} = \overline{Q_i}, \tag{3}$$

при $i = 1\ldots n$, где Q_Σ – суммарный минутный расход, л/мин;

n – количество форсунок.

Выбор емкости для отбора проб на минутный расход одной форсунки

$$V_0 > 2\overline{Q}_i. \tag{4}$$

Рассмотрим два варианта проведения эксперимента по определению неравномерности расхода рабочей жидкости по ширине захвата 36 м (72 форсунки) опрыскивателя Technoma Laser Novatop при условии отсутствия специализированных стендов: синхронное взятие проб минутного расхода рабочей жидкости всеми участниками эксперимента и взятие проб минутного расхода рабочей жидкости ограниченным количеством участников путем синхронного тактирования и сдвига фаз «начала» и «конца» процедуры взятия пробы.

Первый вариант. Перед началом эксперимента расставляют все пробоотборники напротив каждой форсунки. Участник эксперимента может обеспечить синхронное взятие пробы только от двух форсунок, синхронно со всеми переставляя пробоотборники под работающие форсунки (фаза «начала») и убирая от них по истечении времени опыта (фаза «конца» эксперимента). При описанной организации опыта для обеспечения отбора проб на лабораторных испытаниях опрыскивателя Technoma Laser Novatop на всю ширину захвата 36 м потребуется 36+1 участник, а на крыло 18 м соответствен-

но 18+1. Такое количество привлеченных участников эксперимента затруднительно даже при проведении его на базе испытательного центра, а при проведении лабораторных испытаний вне базы вообще невозможно.

Второй вариант. Подготовку оборудования для эксперимента следует начать с изготовления трубчатых отводов проливной жидкости. Они представляют трубки из эластичного полиэтилена, одним концом одевающиеся на корпус форсунки, длиной 30-50 см. Назначение отводов – превратить факел распыла от щелевой форсунки в свободный сосредоточенный слив в емкость отбора. Отводы одевают на все форсунки, штанги опрыскивателя устанавливают по высоте таким образом, чтобы нижние концы отводов были выше пробоотборников и не мешали манипуляции с ними во время проведения эксперимента.

Рассмотрим вопрос организации эксперимента при ограниченном количестве его участников. Пусть количество участников эксперимента два. В этом случае разделим их функции при взятии пробы от каждой форсунки. Разделим процесс взятия проб на следующие действия: начало, конец, отсчет времени отбора.

Распределим действия между участниками эксперимента следующим образом:

- первый участник – номер «1» – осуществляет манипуляцию «начало пробы», т.е. постановка емкости V_{0i} под отвод i-той форсунки, начиная с первой и до n-ной;

- второй участник – номер «2» – осуществляет манипуляцию «конца пробы», т.е. убирает емкость V_{0i} из-под отвода i-той форсунки, начиная с первой и до n-ной.

Оба участника работают синхронно через определенный интервал времени τ_0 – тактовый интервал. Для определения минутного расхода i-той форсунки Q_i необходимо, чтобы время налива T_0 отборной емкости V_{0i} составляло 60 с. Это означает, что интервал временного сдвига между манипуляциями «1-го» и «2-го» участника должен быть равен T_0 = 60 с, а тактовый интервал должен быть кратным ему, т.е. $T_0/\tau_0 = K$, где K – целое число. В таблице приведены данные по времени отбора проб от 72 форсунок при разных значениях тактового интервала.

Временные значения отбора проб

№ варианта	τ_0–тактовый интервал, с	K-кратность	Суммарное время отбора, мин
1	60	1	73
2	30	2	37
3	20	3	25
4	10	6	13
5	5	12	7

Погрешность осуществления манипуляции не превышает 0,2 с. Погрешность любого электронного таймера со звуковой сигнализацией интервалов не превышает 0,1 с. В этом случае погрешность отсчета времени налива будет не более 0,3 с, что составляет 0,5%. На рис.1 и 2 приведены схемы выполнения эксперимента для случая τ_0 = 10 с.

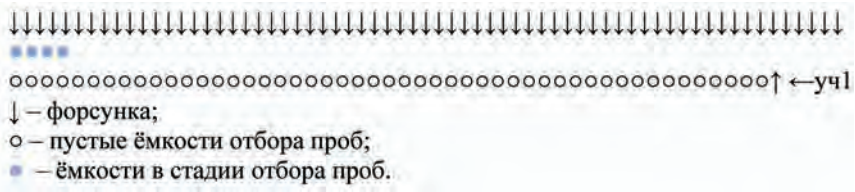


Рис. 1. Схема опыта. Стадия «начала» такт 4

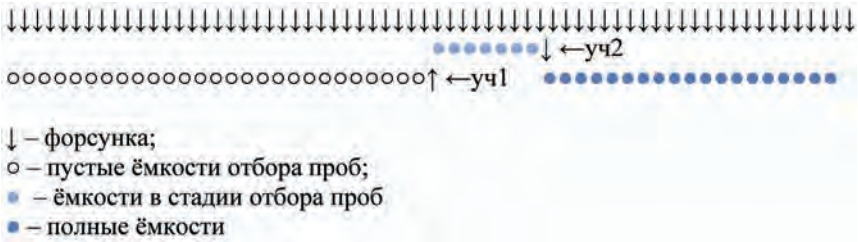


Рис. 2. Схема опыта. Стадия «середина» такт 26

Заключение. Внедрение предлагаемого способа отбора проб для измерения интегральных характеристик многопоточного процесса, например минутного расхода рабочей жидкости форсунок опрыскивателя, позволяет в несколько раз сократить количество участников и повысить точность за счет однообразия выполнения манипуляций.

Использованные источники

1. СТО АИСТ 1.12-2006 Испытания сельскохозяйственной техники. Тракторы сельскохозяйственные, машины почвообрабатывающие, посевные и посадочные, машины для защиты растений. Показатели назначения и надёжности. – М.: Минсельхоз России, 2006. – 65 с.

METHOD OF MEASUREMENT OF FLUID FLOW UNEVENLY JETS IN SPRAYERS IN WORKING WIDTHS

V.D Pereverzov, *Candidate of Technical Sciences,* ***S.A Komarov,*** *leading engineer;*
V.V Pereverzov *(Federal State Budgetary Institution Volga Region Machine and Test Station)*

Summary. *The above method of sampling for the determination of the working fluid flow through the spray nozzle at the wide-op-rod ryskivateley small number of participants.*
Key words*: testing, sprayer, spray nozzle, the flow rate, sampling, participant.*

УДК 631.171 + [621.37 / 39:631.145]

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ В АПК

А.М. Башилов*, д-р техн. наук;* ***В.А. Королев****, канд. техн. наук*
(ФГБНУ ВИЭСХ), e-mail: vieshvk@yandex.ru

Аннотация. *Рассматриваются вопросы использования систем технического зрения в обеспечении основных и вспомогательных процессов аграрного производства. Показаны примеры распознавания препятствий на пути движения аграрного робота и рядов пропашных культур средствами технического зрения, применения систем для повышения эффективности работы сельских энергетических систем.*
Ключевые слова*: система технического зрения, обработка видеоизображений, маркировка рядов растений, сельская система электрического снабжения.*

Информационно-коммуникационная система агротехноценозов [1] в реализациях био-, эко-, техно- и интеллектуально насыщенных энерго-ресурсосберегающих агротехнологий должна обладать прогрессивной (конкурентоспособной) функцией тех-

нико-технологического развития и биоэкологической адаптации. Это требование практически реализовать сложно без мониторинга экологических характеристик выполняемых технологических процессов (тотального либо избирательного) с использованием систем технического зрения (СТЗ).

В реализациях агротехнологий компоненты СТЗ распределены в пространстве и размещены стационарно либо на подвижных мобильных агрегатах (наземных, воздушных, например на беспилотных летающих аппаратах). Информацию, поступающую от СТЗ, используют для составления и корректировок электронных карт территорий, оценки изменений их состояния, контроля развития агрокультуры, текущего и перспективного планирования выполнения агропроцессов и др. [2].

СТЗ в реализациях агропроцессов [2, 3]. Адаптация к условиям агропроизводства задела по СТЗ требует доработки, а иногда выполнения дополнительных исследований.

При фотограмметрической обработке данных аэросъемки в настоящее время применяют накидной монтаж. Для эффективного практического применения известных технологий картографирования на конкретном земельном угодье, например при использовании беспилотного летающего аппарата, необходимо определить оптимальные (по затратам ресурсов и времени) траектории его полетов (линейная проработка точек, полеты внутри кольцевых зон, равноудаленные кольцевые трассы и т.п.), рационально разбить территорию сельхозугодья на зоны.

Для решения практических задач распознавания объектов существуют различные специальные методы преобразования СТЗ входной информации в выходную, например предусматривающие сжатие изображений, усиление полезной и подавление нежелательной информации, фильтрацию данных, устранение в них шума, повышение качества изображений. На основе данного алгоритма работают СТЗ для детекции препятствий на пути движения, отслеживания междурядий растений и т.п. в системах пропашного земледелия. Видеокамера в составе СТЗ при уточнении границ движения рабочих технологических агрегатов, расчете расстояний между препятствиями, растениями обрабатывает видеопоток, выделяет препятствия и растения на фоне почвы. Исходя из сигналов и данных, получаемых с СТЗ и ультразвукового сонара, система управления принимает решения о дальнейшем движении агрегата.

Модель СТЗ включает блоки ввода, обработки, визуализации видеоизображения. Первый блок реализует считывание видеоизображения, поступающего с СТЗ, и задание его параметров (размер, тип). Блок обработки изображения выделяет в рабочих областях контуры междурядий, наносит на них маркеры в виде линий. Для уменьшения размера рабочего массива изображения в исходном видеоизображении выделяют рабочую область, исключающую рассмотрение лишней информации. С использованием фильтра зеленого цвета выполняют преобразование RGB (HVS) – изображения в черно-белое (рис. 1 *а*). Для ликвидации шумов в изображении используется медианная фильтрация изображения, при этом на изображении сохраняются резкие перепады яркости (рис. 1 *б*). При определении междурядья производятся выделение контуров растений с помощью фильтра Собеля, бинаризация изображения (рис. 1 *в*).

Далее выполняют логическое умножение значений пикселей изображения двух последних операций для исключения избыточной информации и получения изображения с выделенными контурами растений. Определение прямых линий (идентификация рядов растений) в бинарном изображении с выделенными контурами растений реализует блок преобразования Хафа, использующий параметрическое представление линий. Для уточнения данных на полученные результаты накладываются ограничивающие условия, а затем наложением на исходное видео изображение полигона,

который задается массивом вершин, полученных в результате преобразования Хафа, выполняется маркировка ряда (рис. 1 *г*).

На основе информации о линиях формируется сигнал управления, который подается на приводы тяговых двигателей для поворота. Рабочая область функционирования агрегата представляет участок рабочей сцены в виде трапеции, размеры которой четко известны, задано расширение камеры (в пикселях) и размер рабочей области (в пикселях), который выбирается опытным путем при моделировании [3].

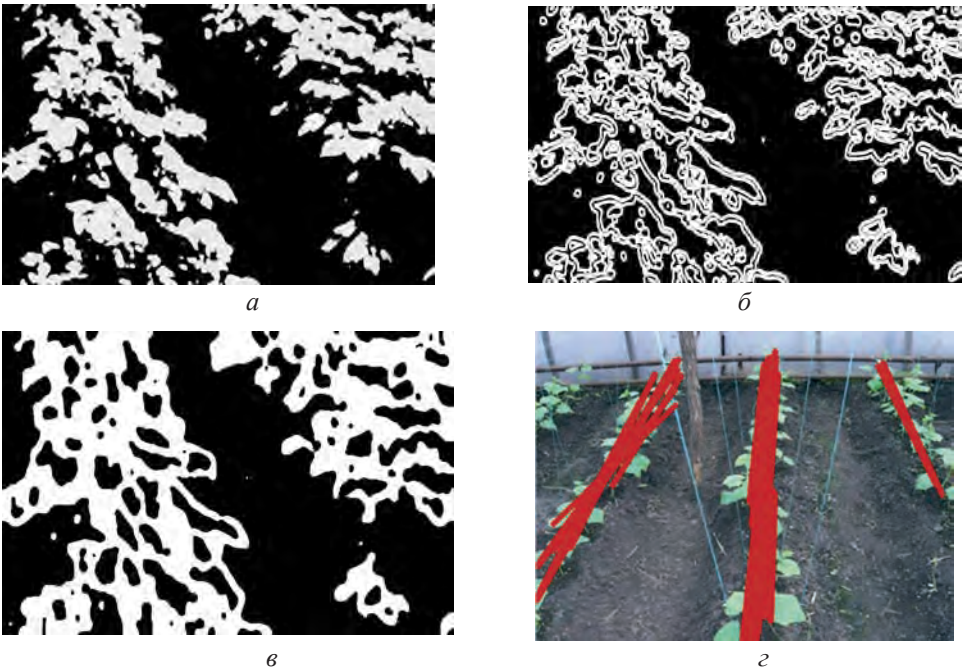


Рис. 1. Последовательность обработки изображений: а – RGB-преобразование; б –медианная фильтрация; в – бинаризация; г – выделенные ряды растений

СТЗ сельских энергосистем [5]. Традиционно эксплуатацию сельских электроэнергетических систем (ЭЭС) сопровождают существенные трудности, обусловленные сетевыми перегрузками, не всегда соответствующие характеристикам, стандартам ГОСТ и техническому состоянию сетей и оборудования – территориальное рассредоточение объектов инфраструктуры, большая протяженность линий электропередач, некомплектность обслуживающего квалифицированного персонала и ряд других причин и обстоятельств.

Варианты решений. В крупных промышленных и городских ЭЭС, в которых также существуют подобные проблемы, хотя и в меньшей степени, все больше используют «интеллектуальные» информационные и телекоммуникационные устройства технологического контроля и управления объектами энергетики, например «интеллектуальные» сети (*smart grid*s) и их аналоги. В основном это автоматическая система управления технологическим процессом (АСУ ТП), автоматизированная система контроля, управления и диспетчеризации. Внедрение таких структур способствует повышению производительности ЭЭС, снижению потерь электроэнергии в нормальных режимах и при пиках нагрузки в линиях передач и распределения, минимизации

воздействия оборудования на окружающую среду, упрощает подключение к сети, управление периодическими генерациями ресурсов возобновляемой энергии локальных и удаленных установок; оптимизируется накопление энергии, снижаются риски нарушения электроснабжения и др.

По ряду объективных причин (высокая стоимость, сложные условия применения, дорогостоящее обслуживание и др.) «интеллектуальные» сети в сельских ЭЭС пока не используют. На наш взгляд, некоторые важнейшие функции «интеллектуальных» сетей могут быть реализованы и применены в сельских ЭЭС при помощи систем технологического видеонаблюдения (СТВН).

Структура и функции СВТН. Реализация СТВН в сельских ЭЭС обеспечит контроль и диагностику оборудования трансформаторных подстанций (ТП), распределительных пунктов (РП), повысит уровень предотвращения аварийных ситуаций, окажет помощь при анализе аварийных ситуаций и чрезвычайных происшествий, послужит гарантом безопасности производства и дисциплинированности персонала и др. Функции и принципы построения СТВН дублируют некоторые функции и принципы «интеллектуальных» сетей (рис. 2): контроль и протоколирование состояния оборудования и сетей технологических процессов, технологических параметров технологических процессов передачи и распределения электроэнергии; диагностику нештатных и аварийных ситуаций; квалифицированное управление процессами ремонта, оперативное представление ремонтникам необходимой информации (документация, инструктаж и др.) непосредственно при выполнении работ по устранению неисправностей; регулярный контроль соблюдения правил и регламентов обслуживания технологического оборудования; назначение регламентов текущих и профилактических ремонтов; диагностику и прогнозирование параметров старения и износа оборудования и сетей, оценку их ресурса; интеграцию с системами охранной и пожарной безопасности.

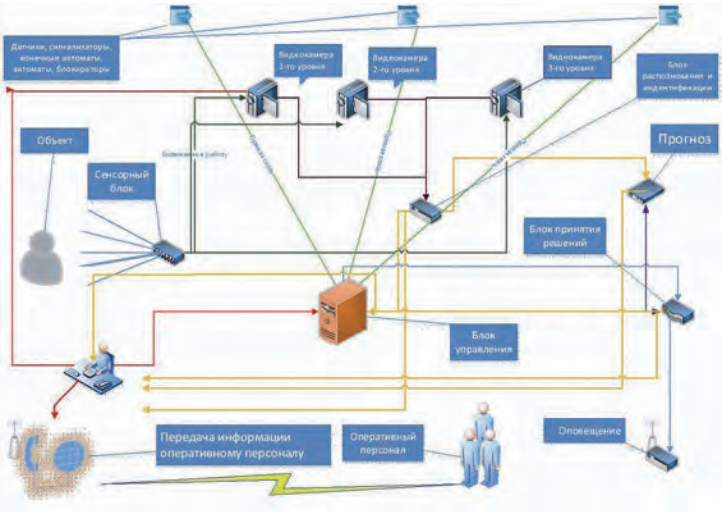


Рис. 2. Структура СВТН сельских ЭЭС

Для экономии ресурса оборудования и потерь электроэнергии структура СТВН включает три группы (уровня) видеокамер, и в штатном режиме предусматривается включение видеокамер по сигналу периферийных устройств (сенсорный блок). Основные функции сенсорного блока: идентификация выхода значений контролируемых параметров (температура, ток и т.п.) из допустимого диапазона, контроль отсут-

ствия необходимых блокировок, видимых разрывов контактов силовых аппаратов, открытые двери щитов НКО и т.п., присутствие посторонних в контролируемых помещениях. Для экономии ресурса оборудования и потерь электроэнергии структура СТВН включает в себя три группы (уровня) видеокамер. Основные функции сенсорного блока: идентификация выхода значений контролируемых параметров (температура, ток и т.п.) из допустимого диапазона; контроль отсутствия необходимых блокировок, видимых разрывов контактов силовых аппаратов, открытые двери щитов НКО и т.п., присутствие посторонних в контролируемых помещениях.

Нештатные ситуации разделены на три группы:

• не требующие экстренного вмешательства (незначительные отклонения от рабочего теплового режима оборудования, некритическое падение масла, не выключено основное освещение, не закрыта дверь шкафа, ячейки, подстанции и т.п.), передача информации об отклонениях параметров диспетчеру;

• требующие экстренного вмешательства путем отключения оборудования, ограничения транзита электроэнергии (недопустимые отклонения от стационарного теплового режима оборудования, падения уровня масла в трансформаторе, не установлено переносное заземление персоналом при аварийных или плановых работах, управление коммутационными аппаратами при открытой двери ячейки). При этом необходимые коммутации осуществляет диспетчер через блок управления СТВН;

• требующие экстренного вмешательства путем отключения оборудования, ограничения транзита электроэнергии, например, опасные отклонения от стационарного теплового режима оборудования, не включены заземляющие ножи при выключении нагрузки, опасное приближение к токоведущим частям электроустановки (если это не предусмотрено в наряде – допуске), ошибочное включение – выключение коммутационных аппаратов. При этом отключение оборудования, ограничение транзита электроэнергии выполняет непосредственно блок управления СТВН с информированием диспетчера.

При идентификации нештатной ситуации первого типа включается в работу блок прогноза, который определяет тренд контролируемого параметра, и, если прогнозируется через известный промежуток времени выход его за пределы допустимого диапазона, принимается решение об изменении тренда. Для этого выполняются оперативные мероприятия по выявлению и устранению неисправности. Нештатные ситуации первого типа, как правило, не должны требовать включения СТВН. Нештатные ситуации второго и третьего типов, напротив, требуют обязательного включения видеокамер, информация которых поступает на блок распознавания и идентификации. Этот блок включает в себя базы данных и знаний.

Заключение. Одним из условий реализации био-, эко-, техно-, интеллектуально насыщенных агротехнологий является непрерывный тотальный мониторинг экологических условий и параметров выполняемых технологических процессов в режиме реального времени, в том числе с применением систем технического зрения.

Результаты выполненных исследований позволяют создать технические средства сопровождения технологических процессов мобильных электротехнологических систем (управления, навигации, технического зрения и др.).

В сельских АСУ ТП видеонаблюдение позволит увеличить достоверность технологических параметров и значений с устройств и оборудования систем ПА, РЗА, ЩПТ, ЩСН и линий передачи электроэнергии.

Использованные источники

1. **Свентицкий И.И.** Энергосбережение в АПК и энергетическая экстремальность самоорганизации. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2007. – 468 с.

2. **Башилов А.М., Королев В.А**. Новые системно-интегрированные и локально-дифференцированные технологии электрифицированного аграрного производства // Механизация и электриф. сел. хоз-ва. – 2015. – №8. – С. 2-8.

3. **Башилов А.М.** Природосообразные, биоадекватные агротехнологии и системометрическое, целеадаптивное управление производством // Вестник МГАУ «Агроинженерия». – 2008. – №1. – С. 13-18.

4. **Королев В.А., Суляев С.А. Воротников С.А.** и др. Управление движением агроробота между рядами растений // Энергосбережение в сельском хозяйстве : тр. 8-й Междунар. науч.-техн. конф. (16-17 мая 2012 г., Москва – ГНУ ВИЭСХ). Ч. 5. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2012. – С. 83-87.

5. **Королев В.А., Суляев С.А., Польский В.А**. и др. Концептуальная модель агроробота // Экология и сельскохозяйственные технологии: агроинженерные решения. – Т. 3 : Экологические аспекты производства продукции животноводства; энергообеспечение и информационные технологиии в сельском хозяйстве : матер. 7-й Междунар. науч.-практ. конф. – СПб: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2011. – С. 152-158.

6. Петрушин В.В., Королев В.А., Башилов А.М. Структура устройств технологического видеонаблюдения электроэнергетических систем // Инновации в сельском хозяйстве. Теоретический и научно-практический журнал. – №4 (9) /2014. – С. 284-287.

TECHNICAL SIGHT IN AGRARIAN PRODUCTION

A.M. Bashilov, *Doctor of Engineering;* ***V.A. Korolev,*** *Candidate of Technical Sciences*
(FGBNU «All-Russian scientifically – research institute of electrification of agriculture»)

Summary. *Questions of use of systems of technical sight in ensuring the main and auxiliary processes of agrarian production are considered. Examples of recognition of obstacles in a way of the movement of the agrarian robot and ranks the propashnykh of cultures by means of technical sight, use of systems for, increases of overall performance rural power osisty are shown.*

Key words*: system of technical sight, processing of video of images, marking of ranks of plants, rural system electricity of supply.*

УДК 637.024

ВИХРЕВОЙ СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ ЖИДКИХ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ

В.И. Баронов*, доцент, канд. техн. наук, e-mail: Baronovv@yandex.ru;*
Е.А. Фиалкова*, проф., д-р техн. наук, e-mail: techoblab@molochnoe.ru;*
В.Г. Куленко*, доцент, канд. техн. наук, e-mail: techoblab@molochnoe.ru*
(ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА им. Н.В. Верещагина»)

Аннотация. *Осуществлена апробация нового модельного смесителя, принцип действия которого основан на вихревом эффекте. Проведенные испытания на модельной установке показали достаточно высокое качество смешения воды с жировой композицией с образованием устойчивой к расслоению эмульсии. Расчет удельной мощности привода смесителя показал как минимум трехкратное сокращение расхода электроэнергии на проведение процесса смешения по сравнению с эмульсорами-аналогами.*

Ключевые слова: *эмульсия, эмульгирование, вихревой эффект, смеситель, вихрь.*

Процесс смешения жидких поликомпонентных систем нашел широкое распространение как в пищевой промышленности, так и в медицине, косметической промышленности и других отраслях. Приготовление эмульсий является основной операцией при производстве различных видов продукции [1].

Степень дисперсности эмульсий находится в прямой зависимости от затрат энергии на процесс эмульгирования, причем эти затраты составляют наибольший процент в энергетическом балансе процесса производства эмульсий, поэтому совершенствование этого процесса представляется весьма актуальным [2].

Целью представленной работы являются экспериментальные исследования нового модельного смесителя, принцип действия которого основан на вихревом эффекте.

Задачами работы являются определение среднего размера эмульсионной капли по результатам смешения на модельной установке, расчет удельной потребляемой мощности установленного электродвигателя, рассчитанной на 1000 л/ч готового продукта, и сравнение модельной установки с другими типами смесителей, используемых для получения многокомпонентных систем.

Для проведения исследований была разработана модельная экспериментальная установка (рис. 1), принцип действия которой заключается в следующем. Первый компонент (вода) из емкости *1* засасывается насосом, который, свою очередь, нагнетает воду под давлением в вихревой смеситель. Вода под давлением 0,2 МПа подается по шлангу *2* (рис. 2) на улитку *3*.

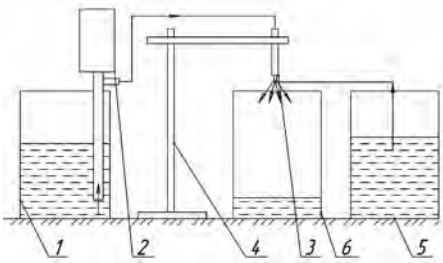


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 – емкость для первого компонента; 2 – центробежный самовсасывающий насос; 3 – вихревое устройство; 4 – держатель; 5 – емкость для второго компонента; 6 – емкость для готовой эмульсии

Вихревой эмульсор (см. рис. 2) представляет собой стеклянную трубку *1*, в верхней части которой установлена улитка *3* и надет гибкий резиновый шланг *2*. Крепление шланга *2* к стеклянной трубке обеспечивается за счет хомута *4*. Улитка плотно поджимается к кромке стеклянной трубки за счет высокого давления воды, а резиновый шланг препятствует смещению улитки в сторону. Внутри стеклянной трубки *1* установлена трубка меньшего диаметра *5*.

При прохождении жидкости через улитку потенциальная энергия давления преобразуется в кинетическую энергию вращательно–поступательного движения, тем самым образуя вихрь. В центре вихря имеется зона низкого давления, способствующая засасыванию второго компонента (жировой композиции) из трубки *5* (см. рис. 2).

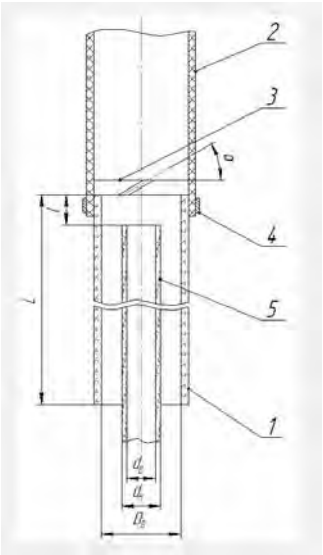


Рис. 2. Вихревое устройство

Первый компонент, обладая большей энергией, увлекает за собой второй, произведя таким образом смешение. В результате вихревого движения полученной смеси она проходит зону кавитации, где под воздействием гидроударов осуществляются измельчение дисперсной фазы и равномерное ее распределение по всему объему эмульсии. Полученная эмульсия через кольцевой зазор в трубке *1* (см. рис. 2) гравитационно подается в емкость *6* для готовой эмульсии (см. рис. 1).

Для оценки качества полученной эмульсии применялся метод микроскопирования на микроскопе высокой разрешающей способности BIOLAR с иммерсионным объективом (1000 крат). Качество эмульсии оценивалось по среднему размеру дисперсной фазы (жира).

Опыты проводились при постоянном расходе воды 100 л/ч, давлении 0,2 МПа и температуре 40°С. Испытания показали достаточно высокое качество смешения при использовании модельной установки (средний размер эмульсионной капли – 2,12 мкм).

В таблице приведено сравнение модельного смесителя со смесителями других конструкций, обеспечивающих схожий результат по степени эмульгирования дисперсной фазы. Данные таблицы подтверждают преимущество экспериментальной модельной установки по удельной потребляемой мощности установленных электродвигателей, рассчитанной на 1000 л/ч готового продукта.

Таблица

Сравнительные характеристики различных типов смесителей для получения многокомпонентных систем

Показатели	Модельный смеситель	Насос-смеситель НГ-0,55	Насос-смеситель НГ-1,1
Производительность, л/ч	50-3000	До 800	До 2000
Максимальное рабочее давление, МПа	0,2	0,1	0,12
Мощность установленного электродвигателя, кВт	0,4	0,55	1,1
Удельная мощность привода смесителя при максимальной производительности, рассчитанная на 1000 л/ч, кВт·ч	0,13	0,7	0,55

Проведенные испытания показали достаточно высокое качество смешения воды с жировой композицией с образованием устойчивой к расслоению эмульсии. Расчет удельной мощности привода смесителя показал как минимум трехкратное сокращение расхода электроэнергии на проведение процесса смешения по сравнению с эмульсорами-аналогами.

Использованные источники

1. **Баронов, В.И., Фиалкова Е.А.** Вихревое устройство для гомогенизации эмульсий : матер. IV ежегодных смотров-сессий аспирантов и молодых ученых по отраслям наук: Технические науки. Экономические науки. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – С. 88-92.

2. **Фиалкова Е.А., Куленко В.Г., Баронов В.И., Кузьмин А.В.** Экспериментальное исследование вихревого эмульсора при производстве майонезов // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству. – Т. 2 : Инженерные науки / Сб. тр. ВГМХА по результатам работы науч.-практ. конф., посвященной 97-летию академии. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008. – С. 17-19.

WHIRLWIND MIXER FOR LIQUID POLYCOMPONENT SYSTEMS

***V.I. Baronov**, candidate of technical Sciences, associate Professor; **V.G. Kulenko**, candidate of technical Sciences, associate Professor; **E.A. Fialkova**, Dr. technical Sciences, Professor (FGBOOU WAUGH «The Vologda GMHA of N. V. Vereshchagin»)*

***Summary.** Implemented testing of new model mixer, the principle action consequences of which are based on the whirlwind effect. Tests conducted on the model installation showed a sufficiently high quality of mixing water with a fat composition with the formation of stable to phase separation of the emulsion. Calculation of specific power of the mixer drive showed at least threefold reduction in the consumption of electricity for carrying out the process of mixing in comparison with analogues emulsifiers.*

***Key words:** emulsion, emulsification, whirlwind effect, mixer, whirl.*

УДК 025.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АПК

***О.В. Кондратьева**, канд. экон. наук; **А.Д. Федоров**, канд. техн. наук (ФГБНУ «Росинформагротех»), inform-iko@mail.ru;*
***Ю.А. Юзенко**, инженер, e-mail: yulek.com@mail.ru*
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» - КубНИИТиМ)

***Аннотация.** Описаны методы и механизмы информационного обеспечения специалистов АПК, определяющие информационные потребности в инновационных процессах отрасли АПК.*

***Ключевые слова:** агропромышленный комплекс (АПК), инновационные процессы, информационные потребности, маркетинговые исследования, инновации, база данных (БД).*

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы определены целевые показатели инновационного развития отрасли, в том числе по обновлению парка сельскохозяйственной техники (технико-технологическая модернизация) и реализации перспективных инновационных проектов [1].

Исследование, производство инноваций и их потребление являются основными базовыми элементами системы инновационного процесса, где каждый компонент выполняет определённую функцию: на первом этапе инновации создаются в сфере исследований, затем внедренческие и образовательные формирования распространяют информацию о них, подготавливают потребителей к восприятию новшества [2].

Номенклатура информационных материалов определяется необходимостью информационного обеспечения реализации подпрограмм «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства», «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства», «Поддержка малых форм хозяйствования» и т.д.

В настоящее время специфика распространения информации для различных организаций, находящихся на различных этапах экономического развития, разнообразна. Тем не менее, можно выделить два основных инструмента (метода) продвижения информации, которые одинаково эффективны для всех субъектов рынка вне зависимости от степени его развития или объема – это специализированные средства массовой информации и выставки.

Наиболее распространенной формой передачи знаний традиционно считается ***участие в выставочно-демонстрационных мероприятиях***. В 2015 г. ФГБНУ «Росинформагротех» организовало функционирование 21 информационного центра, в том числе 15 – на российских и международных специализированных выставках и 6 – на

конгрессных мероприятиях по проблемам АПК. Информационные центры посетили около 9 тыс. специалистов АПК и смежных отраслей, передано около 12 тыс. экземпляров научных, прогнозно-аналитических, нормативных, методических и информационных изданий. Заинтересованным участникам аграрного бизнеса оказано свыше 11 тыс. консультаций. Свыше 80% респондентов отмечают, что основной целью посещения выставок является изучение инновационных технологий и оборудования [3].

Главным требованием при распространении информации об инновационных разработках являются правильное описание предлагаемой продукции и скорость получения ее адресатом. Для этого используются Интернет, сайт, e-mail, почта, СМИ и др. [4, 5].

Эффективность научно-методических материалов определяется не только количеством запросов и обращений по содержанию и приобретению материалов, но и качеством и актуальностью выполненного задания, что позволяет повторно обращаться за информацией. Обратная связь (***информационные запросы потребителей***) формируется в один массив, базу данных (БД) «Потребители информационной продукции по ИТС АПК» [6]. В процессе сбора данных систематически проводится информационный мониторинг, осуществляется корректировка информационных потребностей абонентов. Запросы анализируются по поставленным целям и могут распределяться как одномерными, так двумерными фильтрациями по федеральным округам и категориям организаций и т.д. (см. таблицу) [7].

Распределение спроса на информационные издания за 2015 г., экз.

Тематические направления	Двумерное распределение тематических направлений (считать каждое по 100%)
Экономические вопросы, 31 %	Развитие сельских территорий – 58%
	Справочник экономиста сельскохозяйственной организации – 18%
	Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном предприятии – 9%
	Справочник фермера – 5%
	Альтернативная занятость сельского населения – 4%
	Другое – 6%
Животноводство, 30,8 %	Молочные фермы – 31%
	Птицеводство – 21%
	Козоводство и овцеводство – 9%
	КРС – 6%
	Свиноводство – 1%
	Рыбоводство – 1%
	Другое – 31%
Растениеводство, 18,8 %	Ресурсосберегающие технологии – 26%
	Технологии и оборудование по овощеводству – 17%
	Технологии производства грибов – 7%
	Внесение биопрепаратов – 7%
	Сто АИСТ – 7%
	Проектирование теплиц – 6%
	Обработка зерна и семян – 3%
	Другое – 27%
Общие вопросы, 11,2 %	Вопросы по интеллектуальной сельскохозяйственной технике – 24%
	Ресурсосбережение в АПК – 17%
	Справочник инженера-механика сельхозпроизводства – 13%
	Научно-информационное обеспечение – 11%
	Инновационный опыт – 10%
	Другое – 25%
Переработка сельхозпродукции – 3,8 %	
Технический сервис – 2%	
Альтернативная энергетика – 1,6%	
Нанотехнологии и наноматериалы – 0,8%	
100 %	

С помощью маркетинговых инструментов и исследований прогнозируются и формируются информационные задачи на дальнейшую перспективу и подачу информационных материалов. Успешному решению задач способствует отраслевая информационная система научно-информационного обеспечения инновационной деятельности, которая активно влияет на все процессы, связанные с разработкой, производством, отбором и освоением инноваций. Особую актуальность этот процесс приобретает в связи с импортозамещением сельскохозяйственной продукции. Поэтому в соответствии с задачами по обеспечению продовольственной независимости страны, переводу сельского хозяйства на инновационный путь развития и на основе результатов мониторинга при подготовке информационных ресурсов корректируется их тематика.

Использованные источники

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. – М., 2012. – 204 с.
2. Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК (Материалы VII Международной науч.-практ. конф. – М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 580 с.
3. **Березенко Н.В., Слинько О.В.** Выставки – эффективный инструмент продвижения инноваций в АПК : матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро – 2014». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – С. 236-243.
4. **Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В.** Механизмы формирования информационной составляющей для эффективной формы продвижения инноваций в АПК // Научные аграрные библиотеки в современных условиях: проблемы, перспективы, инновации, технологии : Междунар. науч. конф. – М.: ЦНСХБ. – С. 161-169.
5. **Кондратьева О.В.** Совершенствование механизмов формирования и распространения научно-технической информации в АПК [Текст]: автореф. дис. … канд. экон. наук: 08.00.05. – М., 2011. – 19 с.
6. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В.** База данных как механизм формирования и распространения информации в АПК // Информационные технологии системы и приборы в АПК : матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 173-179.
7. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В.** Анализ методов распространения информации и ее востребованность в АПК // Техника и оборуд. для села. – 2015. – № 2 (212). – С. 41-44.

IMPROVEMENT OF INFORMATION SUPPORT – THE IMPORTANT FACTOR OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PROCESSES IN AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

***O.V. Kondratieva**, Candidate of EconomicSciscience; **A.D. Fedorov**, Candidate of ScScince (FGBNU «Rosinformagrotekh»), inform-iko@mail.ru; **Y.A. Yuzenko**, the engineer (the FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» - KUBNIITIM)*

***Summary**. The methods and mechanisms of information support of specialists of agrarian and industrial complex defining information needs for innovative processes of branch of agrarian and industrial complex are described.*

***Key words**: agro-industrial complex (agrarian and industrial complex), innovative processes, information requirements, market researches, innovations, database (D).*

УДК 659.15

АНАЛИЗ ВОСТРЕБОВАННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

***Н.В. Березенко**, ст. науч. сотр.; **О.В. Слинько**, ст. науч. сотр.*
(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail:inform-iko@mail.ru

***Аннотация.** Представлен анализ востребованности информационных ресурсов на конгрессно-выставочных мероприятиях.*

***Ключевые слова:** инновации, внедрение, эффективность, востребованность, продвижение, информационные ресурсы, выставки.*

Для реализации инновационной политики и внедрения инновационных разработок в производство значительную роль в продвижении инноваций играет выставочно-ярмарочная деятельность, важной составляющей которой является научно-информационное обеспечение [1]. Главной составной частью научно-информационного обеспечения конгрессно-выставочных мероприятий являются информационные ресурсы: базы данных (БД), научные материалы и т.д. [2].

С целью выявления тематических информационных потребностей на конгрессно-выставочных мероприятиях регулярно проводится анкетирование, результат которого показывает эффективность использования научно-информационных ресурсов. Анализ распределения посетителей выставок по федеральным округам за последние три года показал, что наибольшее количество посетителей в основном из трех федеральных округов: Центрального (46 %), Южного (17%) и Приволжского (10%), это объясняется не только территориальным положением, но и активностью продвижения инноваций в регионах [3, 4].

Основными потребителями ИР являются предприятия-производители сельхозпродукции, фермерские хозяйства, кооперативы. Для повышения инновационной активности сельхозтоваропроизводителей институт ежегодно подготавливает, издает и использует для информационного обеспечения более 200 наименований научных, официальных, нормативных, производственно-практических, инструктивно-методических, справочных и информационных изданий**.** Распределение востребованности ИР по тематическим направлениям представлена на рис. 1.

Растениеводство. Значительное внимание уделяется вопросам повышения эффективности сельскохозяйственного производства на основе использования интеллектуальной сельхозтехники в земледелии. Специалистов интересуют ресурсосберегающие технологии для производства овощей, производства зерновых культур, внесения удобрений и защиты растений, технологии выращивания кормовых культур отдельных видов. Решению этих проблем способствует подготовленные и выпущенные научные издания «Интеллектуальная сельскохозяйственная техника», «Повышение ресурсоэнергоэффективности агропромышленного комплекса», «Российские аналоги зарубежной сельскохозяйственной техники, импортозамещение агрегатов, запасных частей и расходных материалов» и др.

Животноводство. В 2015 г. значительно увеличился спрос на информацию по проектированию животноводческих объектов – птицеводческих, коневодческих, звероводческих и кролиководческих, крупного рогатого скота, свиноводческих, овцеводческих, козоводческих. Применение методических рекомендаций способствует решению задач по реконструкции и перевооружению ферм и комплексов, а следовательно – ускорению импортозамещения молока и мяса.

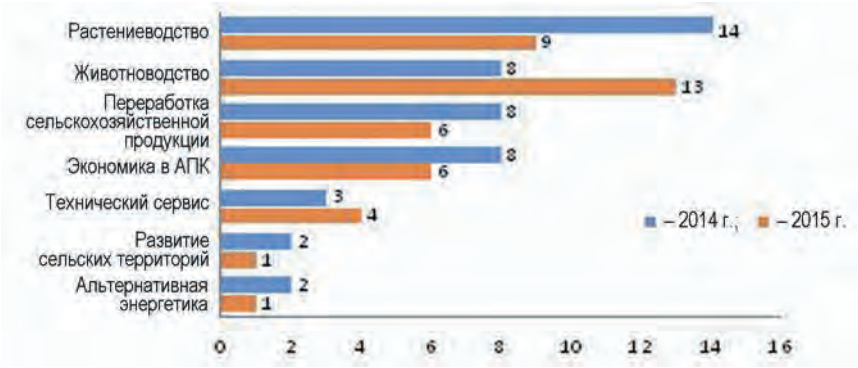


Рис. 1. Распределение востребованности ИР по тематическим направлениям, %

Переработка сельскохозяйственной продукции. В 2015 г. в 2 раза увеличилось число востребованных информационных материалов по переработке сельскохозяйственной продукции животноводства: технологии переработки продукции животноводства; технологии и оборудование для переработки молока; использование отходов перерабатывающих отраслей в животноводстве.

Экономика и управление в АПК, развитие сельских территорий. Продолжают пользоваться спросом такие издания, как «Справочник экономиста сельскохозяйственной организации», «Справочник фермера», «Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве», научное издание «Развитие кооперативного движения в сельском хозяйстве России», «Социально-экономическая инфраструктура как фактор развития сельских территорий».

Технический сервис. С целью продвижения инновационных технологий институтом подготовлено научное издание по проблеме внедрения инноваций в АПК «Реализация инновационных технологий технического сервиса», в котором показаны инфраструктура для разработки и опыт реализации инновационных технологий технического сервиса, приведены инновационные имортозамещающие технологии технического сервиса импортных машин, позволяющие снизить эксплуатационные затраты.

Альтернативная энергетика. Вопросы, связанные с экономией энергоресурсов, поиском альтернативных видов топлива, также были востребованы специалистами АПК: развитие законодательной и нормативной базы альтернативной энергетики; технологии получения биотоплива для дизельных двигателей; использование водоугольного топлива в энергообеспечении АПК, а также технологии получения энергии из отходов сельского и лесного хозяйства.

С целью выявления тематических информационных потребностей на конгрессно-выставочных мероприятиях регулярно проводится анкетирование, результат которого показывает эффективность использования научно-информационных ресурсов, при этом наиболее важными направлениями являются: завершение комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, техническое и технологическое перевооружение, реконструкция, расширение сельскохозяйственных организаций, применение перспективных систем машин, внедрение прогрессивных технологий на всех стадиях производства продукции, развития государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 год.

Использованные источники

1. **Березенко Н. В., Слинько О. В., Федоров А. Д.** Организационные формы активизации продвижения инноваций в животноводстве // Евразийский союз ученых. Ежемесячный научный журнал. – 2015. – № 4(13). – С. 94-98.

2. **Березенко Н.В., Слинько О.В.** Информационное обеспечение выставок и деловых мероприятий по тематике АПК // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – С. 259-242.

3. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В.** Анализ методов распространения информации и ее востребованности в АПК // Техника и оборуд. для села. – 2015. – № 2. – С. 47-48.

4. Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В. Организационные формы активизации продвижения инноваций в АПК // Научно-практический журнал «Агро XXI». – 2015. – № 4-6. – С. 5.

THE ANALYSIS A DEMAND OF INFORMATION RESOURCES IN MODERN CONDITIONS

N.V. Berezenko, *senior researcher;* ***O.V. Slin'ko****, senior researcher,*
(FGBNU «Rosinformagrotekh»)

Summary. *The analysis of a demand of information resources on congress and exhibition actions is submitted.*

Key words: *innovations, introduction, efficiency, demand, advance, information resources, exhibitions.*

УДК 63.001

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В.Ф. Федоренко*, директор, чл.-корр. РАН;* ***И.Н. Кондратьев****, аспирант*
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. *Негативное воздействие на окружающую среду предприятий, работающих на экологически неэффективном оборудовании, принятие более жестких международных норм в сфере экологии, а также другие факторы требуют повышенного внимания к системе управления охраной окружающей среды в Российской Федерации.*

Ключевые слова: *экологическая безопасность, наилучшие доступные технологии, справочники по НДТ.*

Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г. утверждены «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», где стратегической целью государственной политики в области экологического развития определено решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущего поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Учитывая зарубежный опыт, наиболее перспективным направлением представляется *внедрение модели экологического нормирования* с учетом концепции перехода на принципы наилучших доступных технологий (НДТ).

В соответствии со стандартом [1] НДТ – технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных дости-

жений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения [2-4].

Исследования и практика применения НДТ показывают, что улучшение экологической обстановки в Российской Федерации может быть достигнуто путем адаптации положительного опыта европейских государств с учетом специфики России.

Исходя из основных аспектов, принятых в Директиве 2008/1/ЕС [2, 5], и согласно Федеральному закону от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», распоряжению Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г № 398-р, утвердившего «Комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий» [6] в настоящее время в Евросоюзе разработано и принято 33 справочных документа по НДТ, которые охватывают производственные процессы (технологии), относящиеся к одной или нескольким отраслям экономики (26 справочников), или применяются во всех отраслях (7 справочников).

В сфере сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности особое значение приобретают:

• внедрение наилучших доступных технологий и снижение экологических рисков при осуществлении хозяйственной деятельности за счет проведения мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды;

• разработка и реализация концепции перехода на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий в сфере сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности;

• стимулирование производства в стране современного технологического оборудования, соответствующего принципам наилучших доступных технологий;

• разработка отраслевых информационно-технических справочников НДТ;

• совершенствование нормативно-правовой базы при обращении с отходами сельскохозяйственного производства.

Распоряжением Правительства России от 31 октября 2014 г. № 2178-р утвержден поэтапный график подготовки отраслевых справочников наилучших доступных технологий, которым предусмотрена подготовка 47 справочников, в том числе 5 справочников НДТ в 2017 г. по сельскому хозяйству и перерабатывающей промышленности [7]:

• «Интенсивное разведение свиней»;

• «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы»;

• «Убой животных на мясокомбинатах, мясохладобойнях, побочные продукты животноводства»;

• «Производство продуктов питания»;

• «Производство напитков, молока и молочной продукции».

Так, например, исследование производственных процессов при интенсивном ведении свиноводства и птицеводства позволило определить эти отрасли как потенциально способствующие возникновению таких экологических проблем, как закисление почвы, эвтрофикация, сокращение озонового слоя, увеличение парникового эффекта, пересыхание почвы за счет использования грунтовых вод, повышение уровня шума и неприятных запахов, загрязнение окружающего пространства тяжелыми металлами и пестицидами [2].

Большинство экологических проблем при интенсивном ведении свиноводства и птицеводства связано с большими объемами навоза и птичьего помета. Одной из причин этого является частичное усвоение скармливаемых кормов. Так, при выращи-

вании свиньи массой 108 кг усваивается только 33% белка, оставшаяся часть выделяется с навозом (51% в жидком виде, 16 – в твердой фракции), из которой 34% азота поступает в воздух и 32% – в качестве удобрения в почву. Учитывая этот факт, для удовлетворения потребности в питательных веществах свиньям скармливают корма с их повышенным содержанием.

При поставках животных для скотобоен последствия для окружающей среды на них могут иметь место от деятельности поставщиков, в том числе фермеров и перевозчиков. Поставщики сырья для установок субпродуктов и других нижестоящих потребителей также могут влиять на экологический эффект от этих установок. Это влияние может зависеть от свойств исходного сырья, например, свежести, степени разделения различных материалов и спецификации.

К НДТ *для очистки скотобоен и оборудования* для субпродуктов можно отнести следующие мероприятия:

• управление и минимизация количества потребляемой воды и моющих средств;

• выбор моющих средств, которые наносят минимальный вред окружающей среде;

• отказ (где это возможно) от использования чистящих и дезинфицирующих средств, содержащих активный хлор;

• применение (где это возможно) системы безразборной мойки оборудования [2].

Очистка сточных вод – это процесс обработки стоков, полученных от различных источников. Они включают в себя воду от транспортных средств, оборудования и установок после очистки, а также после промывки туш и субпродуктов. Кроме того, сточные воды также возникают как побочный продукт некоторых процессов обработки и утилизации побочных продуктов животного происхождения, где вода могла испариться, была выщелочена или при наличии утечек.

В число НДТ для очистки сточных вод со скотобоен и объектов для переработки животных субпродуктов входят следующие мероприятия: предотвращение застоя сточных вод, применение первоначального отсеивания твердых частиц с использованием сита на бойне или оборудовании для субпродуктов, удаление жира из сточных вод с помощью жироуловителя и т.д. [2, 3].

Существует ряд основных экологических проблем и в пищевой промышленности:

- производство мяса (сточные воды, загрязнение воздуха, твердые отходы и т.д.);

- производство колбас (сточные воды, неочищенный воздух после процессов копчения, древесный дым и т.д.);

- молочная отрасль (сточные воды, тепловая энергия, шум и т.д.).

Методика отбора НДТ основывается на рассмотрении технологий, используемых на крупных предприятиях по производству пищевых продуктов, получаемых в результате переработки:

- животного сырья (кроме молока) мощностью свыше 75 т в день готовой продукции;

- растительного сырья мощностью свыше 300 т в день готовой продукции (за квартал);

- обработки и переработки молока свыше 200 т в день (за год).

Российский подход к понятию НДТ трактует эту деятельность не только как исключительно природоохранную, но и как создающую лучшие технологии для получения продукции нового качественного уровня, модернизации устаревших производственных мощностей, формирования условий для создания новых высокотехнологичных предприятий и обеспечения замещения импортной продукции, в первую очередь в части средств производства, повышения конкурентоспособности отечественной продукции [2].

Справочники по НДТ будут применяться предприятиями для подготовки программ внедрения наилучших доступных технологий и способствовать повышению эффективности работы предприятий по интенсивному выращиванию животных и птицы, переработке продукции животноводства и растениеводства [8].

Использованные источники

1. ПНСТ 22-2014. Наилучшие доступные технологии. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

2. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Кузьмина Т.Н., Коноваленко Л.Ю.** Международный опыт разработки принципов наилучших доступных технологий в сельском хозяйстве: науч.аналит.обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 160 с.

3. **Королева О.Н., Жигилей А.М., Кряжев О.И., Сергиенко Т.В., Сокорнова Е.Б.** Наилучшие доступные технологии: опыт и перспективы. – СПб, 2011. – 123 с.

4. **Скобелев Д.О., Мезенцева О.В.** НДТ – элемент контроля и предотвращения негативного воздействия на окружающую среду // Контроль качества продукции. – 2014. – № 6. – С. 8 [Эл. ресурс]. http:// ciscenter.ru/pdf/NDT_element.pdf (дата обращения 09.02.2016).

5. Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. о комплексном предотвращении и контроле загрязнений [Эл. ресурс] http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Zakon/EU/EC Директива 2008.pdf (дата обращения 09.02.2016).

6. Комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий (утвержден распоряжением Правительства РФ от 19 марта 2014 г. № 398-р) [Эл. ресурс]. http://government.ru/media/files/41d4cc19757c1099b2b3.pdf (дата обращения: 09.02.2016).

7. Буклагин Д.С. Разработка отраслевых информационно-технических справочников наилучших доступных технологий в сфере сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности // Техника и оборудование для села. – 2016. – № 1. – С. 10-14.

8. Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В. Мониторинг востребованности информационных ресурсов – эффективный механизм продвижения инноваций в АПК // «Инновационное развитие – от Й. Шумпетера до наших дней: экономика и образование» : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – С.434-436

THE BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES – BASIS OF ENSURING ECOLOGICAL SAFETY

***V.F. Fedorenko**, research supervisor, director, corresponding member of the Russian Academy of Sciences; **I.N. Kondratyev**, graduate student (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

***Summary**. Negative impact on environment of the enterprises working at ecologically inefficient equipment, acceptance of more rigid international standards in the sphere of ecology, and also other factors require special attention to a control system of environmental protection in the Russian Federation.*

***Key words**: ecological safety, the best available technologies, reference books on NDT.*

УДК 631.331

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ»

С.А. Воловиков, *д-р экон. наук (Московский технологический университет);*
О.В. Слинько, *ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),*
e-mail:inform-iko@mail.ru

Аннотация. *В статье рассмотрены вопросы консолидации сведений о потребителях, получаемые из разных источников. Показано, что повышение качества работы с потребителями информационных ресурсов ФГБНУ «Росинформагротех» может быть достигнуто при учете их индивидуальных интересов. Предлагаются приемы накопления данных о потребителях информации, позволяющие полнее использовать имеющиеся информационные ресурсы.*

Ключевые слова: *информационная продукция и услуги, базы данных, интернет-аналитика, выставочная деятельность, персонализация.*

Главной составной частью научно-информационного обеспечения специалистов АПК являются информационные ресурсы (ИР). ФГБНУ «Росинформагротех» ежегодно выполняет работы по научно- и информационно-аналитическому обеспечению Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [1] (более 100 информационных изданий).

Оценку работы с потребителями можно рассматривать в рамках маркетинговой концепции *KPI* (ключевые показатели эффективности). *KPI* направлена на достижение главных целей организации, в нашем случае информационного института, и предусматривает позиционирование организации в системе количественно измеряемых показателей, характеризующих 4 блока: «Финансы» , «Клиенты», «Внутренние бизнес-процессы» и «Развитие». В данной работе рассмотрим блок «Клиенты», так как для информационного института он является наиболее важным показателем.

Разделим прямое и косвенное потребление информационной продукции и услуг ФГБНУ «Росинформагротех». Прямое – предполагает непосредственное взаимодействие с информационными ресурсами, накапливаемыми в организации, а косвенное – использование результатов НИР, выполненных по заказам (главным образом Минсельхоза) и распространяемых заказчиком.

Ограничимся рассмотрением прямых контактов института с потребителями или, как их принято называть в маркетинговой концепции *KPI*, клиентами.

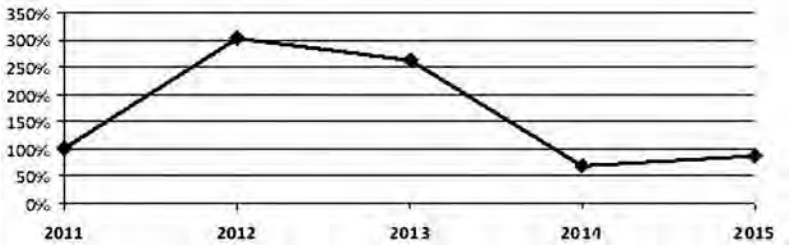
Источники сведений о потребителях информационных ресурсов:

- специализированная база данных;
- информационные запросы по e-mail и телефону;
- информационные отчёты о выставочных и деловых мероприятиях;
- сайт института и ресурсы Интернет инженерно-технической сферы АПК.

Накопление сведений о потребителях информационной продукции и услуг института реализуется в базе данных «Потребители информационной продукции в сфере АПК» и массива данных работы информационных центров на агропромышленных выставках [2]. Представление о том, насколько потребителей устраивает издаваемая в институте продукция, можно получить из анализа динамики запросов и заказов за последние 5 лет (см. рисунок).

Клиентская база института в настоящее время рассматривается как важнейший ресурс. Важно не только количество потребителей, но и их лояльность, индикатором которой являются повторные обращения. Число клиентов, приобретавших издания два года подряд в период 2011-2015 гг., – от 5 до 11%. Такой уровень лояльности клиентов можно считать недостаточным. Поскольку Интернет и многочисленные

деловые мероприятия способствуют быстрому распространению сведений о выходящих изданиях, возникают вопросы о соответствии продукции требованиям рынка или о недостатках в системе информирования потребителей об имеющихся ресурсах и сервисах. Возможность базы данных позволяет построить профили потребителей и предложить услуги, соответствующие профилю интересов.



Динамика спроса на ИР в 2011-2015 гг., %

Деловые контакты на различных мероприятиях помогают уточнить круг интересов конкретных потребителей. Выставочные и деловые мероприятия предоставляют уникальную возможность прямого общения с потребителями информационной продукции и услуг. Так, в 2015 г. ФГБНУ «Росинформагротех» организовало функционирование 21 информационного центра на выставках и других мероприятиях по проблемам АПК. Информационные центры посетили около 9 тыс. специалистов АПК и смежных отраслей, передано около 12 тыс. экземпляров научных, прогнозно-аналитических, нормативных, методических и информационных изданий. Заинтересованным участникам оказано свыше 11 тыс. консультаций [3].

Вместе с тем реальных потребителей мы видим как по их заказам и контактам, фиксируемым в базе данных, так и на страницах сайта. В настоящее время практически все потенциальные потребители продукции ФГБНУ «Росинформагротех» имеют возможность получать информационные услуги института через сеть Интернет. Это приводит к необходимости делать сайт центральным звеном по обслуживанию потребителей информации. Взаимодействие с потребителями через Интернет во многом повторяет уже изложенные закономерности. После реконструкции сайта в 2015 г. значительно улучшились предлагаемые сервисы поиска и выдачи информации [4, 5].

Для повышения эффективности взаимодействия с потребителями необходимо собирать информацию о потребителях из всех источников. Измеряемыми показателями эффективности информационного обслуживания могут служить количество и повторяемость заказов, запросов и интернетактивности. В результате автоматизации процессов накопления данных о потребителях получена CRM-система, настроенная на сферу научно-информационной поддержки АПК. Следует задействовать два механизма авторизации пользователей для подключения к расширенным возможностям сайта. Первый – стандартный с постоянным логином и паролем, выдаваемым на сайте в процессе авторизации. Второй – с одноразовым доступом по уникальному логину и паролю, выдаваемому в процессе несетевого контакта. При посещении сайта с одноразовым доступом потребитель должен получить заинтересовавшую его информацию и возможность стать постоянным привилегированным посетителем.

Использованные источники

1. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В.** Организационные формы активизации продвижения инноваций в АПК // Научно-практический журнал «Агро XXI». – 2015. – № 4-6. – С. 5.

2. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Березенко Н.В., Слинько О.В.** База данных как механизм формирования и распространения информации в АПК // Информационные технологии системы и приборы в АПК : матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – 2015. – С. 173-179.

3. **Березенко Н.В., Слинько О.В.** Выставки – эффективный инструмент продвижения инноваций в АПК // ИнформАгро – 2014 : матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – С. 236-243.

4. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Влоловиков С.А.** Мониторинг информационных потребностей на основе неоднородных источников // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. VI Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – С. 238-332.

5. **Воловиков С.А., Слинько О.В., Малинина Н.А.** Оценка востребованности продукции Росинформагротех по данным Интернета и выставок // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – С. 233-236.

ABOUT INTERACTION IMPROVEMENT WITH CONSUMERS OF INFORMATION RESOURCES TO FGBN «ROSINFORMAGROTEKH»

Summary*. In article the questions of consolidation of information about consumers received from different sources are considered. It is shown that improvement of quality of work with consumers of the information resources FGBNU «Rosinformagrotekh» can be reached at the accounting of their individual interests. The methods of accumulation of data on consumers of information allowing to use more stoutly the available information resources are offered.*

Key words: *information products and services, databases, Internet analytics, exhibition activity, personalisation.*

УДК 635.21:632.95+631.811.98

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ФИТОСАНИТАРНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Ю.В. Попов*, вед. науч. сотр., д-р с.-х. наук (ФГБНУ «Всероссийский НИИ защиты растений»), e-mail: vniizr_director@mail.ru*

Аннотация. *Определяющим фактором в разработке стратегии и тактики борьбы с вредными организмами сельскохозяйственных культур является фитосанитарный мониторинг. Знание конкретной фитосанитарной ситуации позволяет оценить потенциальную вредоносность, сделать выводы в отношении агротехнических и климатических факторов в ее формировании, принять объективное решение о необходимости оперативного вмешательства.*

Ключевые слова: *фитосанитарный мониторинг, вредные организмы, болезни растений, вредители растений, вирусная инфекция, новые методы диагностики.*

Для организации защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов необходимы сбор и анализ фитосанитарной информации. Она включает данные по видовому составу, их распространению и развитию, фенологии, состоянию посевов, экологической обстановке. Полнота, точность и своевременность этой информации позволяют оценить фитосанитарную ситуацию, принять правильные решения по ее оперативному контролю [6]. Такой подход является составной частью интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем [2].

Для целей мониторинга используются как маршрутные обследования в масштабах областей, районов, так и наблюдения на стационарных участках в условиях конкретных хозяйств [4]. Маршрутные обследования проводят 2-3 раза за вегетацию и охва-

тывают не менее 10% площади посевов каждой культуры в разных почвенных и агроклиматических зонах. Стационарные участки выделяют в отдельных наиболее типичные по площади и набору культур хозяйствах, в которых ведут систематические учеты и наблюдения не реже одного раза в 10 дней. Для учета вредителей и болезней, как правило, отбирается 10-20 проб по 5-10 растениям для анализа в лаборатории или осматривается 10-20 площадок 0, 25-1 м^2 в поле.

Проведенный нами анализ данных учетов выявил, что наряду с погодными условиями, существенное значение в формировании фитосанитарной обстановки имеет агротехника. Так, в одном из базовых хозяйств Воронежской области на стационарном участке озимой пшеницы сорта Губернатор Дона, посеянной по вспашке с оборотом пласта и пару, развитие листового септориоза составило 15-18%, мучнистой росы – 1-3%. На сорте Северодонецкая юбилейная развитие септориоза было ниже – 1-6%, хотя последний высевался по безотвальной обработке почвы и непаровому предшественнику. Тем не менее урожайность первого оказалась выше на 5-6 ц/га, что свидетельствовало не только о его толерантности к заболеваниям, но и положительной роли агротехники. Численность вредителей при поверхностных вариантах обработки почвы оказалась в 1,3-2,3 раза выше, чем по вспашке с оборотом пласта. При этом повсеместно на озимой пшенице количество злаковых мух достигало 63 шт/м^2, тлей – 12,5 и трипсов – 43 шт. на колос, клопа вредной черепашки – 19,5 (по личинкам) и 2,8 шт/м^2(по имаго). Во всех базовых хозяйствах наблюдалась высокая засоренность, особенно на тех посевах, где механические обработки были минимальными.

С помощью фитосанитарного мониторинга могут быть выявлены тенденции изменения вредоносности на той или иной культуре. По нашим данным, на картофеле за последние годы бóльшая часть вредных организмов усилила вредоносность, в том числе грибные, бактериальные, вирусные заболевания, насекомые, клещи, нематоды. Этому способствовал ряд причин, главной из которых явились повторяющиеся неблагоприятные погодные условия, особенно в 2010 г, приведшие к неурожаю и вызвавшие стихийную интродукцию посадочного материала из других мест, в том числе из-за рубежа. Вследствие этого применение пестицидов на картофеле существенно выросло, особенно против фитофтороза.

До настоящего времени в полевых и лабораторных учетах используются визуальные оценки вредных организмов, которые в большой степени субъективны. Наличие многих шкал не повышает их точности. Например, для учета поражения ботвы картофеля фитофторозом, альтернариозом и другими листовыми болезнями выделяют 5 градаций: 0 – отсутствие поражения; 1 – поражено до 10% поверхности листьев; 2 – от 11 до 25; 3 – от 26 до 50; 4 – поражено свыше 50%; 5 – отмирание всей поверхности листьев [1]. Тем не менее рекомендуются 6-, и 9-балльные шкалы [7, 8], хотя вероятность визуальной ошибки возрастает пропорционально увеличению количества баллов, что, естественно, не приводит к повышению точности оценки. Баллы используются и в энтомологии. Для учета повреждений ботвы колорадским жуком применяют 5-балльную шкалу, идентичную приведенной для болезней листового аппарата [8]. Использование такой информации в компьютерных программах, даже построенных по правильному принципу, не дает желаемого результата. Остается проблема качества исходной полевой информации, прежде всего в вопросах оценки вредоносности.

Значительное распространение получили болезни негрибного происхождения. Речь идет прежде всего о ВВКК (вироид веретеновидности клубней картофеля), ВСЛК (вирус скручивания листьев картофеля). Их вспышки отмечались и ранее, например в 1980-1990 годы [3]. Однако долгое время сохранялись обширные территории, в том числе в ЦЧР, где инфекция не носила столь губительного характера. В большой степе-

ни это было обусловлено ограниченной необходимостью обмена новым семенным материалом в личных подсобных хозяйствах, где до недавнего времени сосредотачивалось до 90% посадок картофеля. Ухудшение фитосанитарной ситуации, прежде всего фитопатологической, привело к сокращению этих площадей. Скрытая вирусная, бактериальная инфекция устанавливается иммуноферментным анализом (ИФА), иммунофлуоресценции (IF), ПЦР-анализом, электронным микроскопированием, а также другими специальными методами. Однако эти методы малодоступны и дороги. Для снижения трудозатрат может быть эффективно дистанционное зондирование беспилотными летательными аппаратами, собирающими подробную и более точную информацию о фитосанитарном состоянии посевов на больших площадях без дополнительного наземного обследования.

В последние годы значительно расширилось использование феромонных ловушек для активного привлечения взрослых подвижных стадий насекомых. Феромониторинг позволяет в 3-4 раза снизить трудоемкость обследований, повысить точность и надежность контроля вредителей. Преимуществом феромонных ловушек является и то, что информация о численности имаго может быть получена за 7 и более дней до проведения защитного мероприятия [5].

Совершенствование мониторинга вредных организмов, особенно в плане точности количественных оценок их негативного воздействия на агрофитоценоз, является необходимым шагом в дальнейшей разработке экологических подходов в защите растений и снижении пестицидных обработок. Важны прежде всего полевая оценка и анализ фитосанитарной информации с точки зрения потенциального недобора продуктивности. Для этих целей следует шире использовать современные средства и методы.

Использованные источники

1. **Воловик А.С., Брюсов В.Н., Шмыгля В.А.** Система мероприятий по защите картофеля от болезней, вредителей и сорняков. – М.: Минсельхоз РФ, 1977. – 32 с.

2. **Захаренко В.А.** Интегрированное управление фитосанитарным состоянием агроэкосистем в России // Современные системы и методы фитосанитарной экспертизы и управления защитой растений. – Большие Вяземы: ВНИИФ, 2015. – С. 21-25.

3. **Кваснюк Н.Я., Гуревич Б.И., Можаева К.А.** и др. Интегрированная система защиты картофеля от фитофтороза, грибных, вирусных и бактериальных болезней. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 72 с.

4. **Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А.** Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. – Л.: Колос, 1984. – 318 с.

5. **Рябчинская Т.А., Саранцева Н.А., Попов Ю.В., Пятнова Ю.Б.** Феромониторинг озимой совки // Актуальные агросистемы. – 2016. – №3. – С. 8-10.

6. **Санин С.С.** Фитосанитарная экспертиза – основа рациональной и экологически обоснованной защиты растений // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. – Т.1. – СПб-Пушкин: ВИЗР, 2013. – С. 272-274.

7. **Филиппов А.В.** Фитофтороз картофеля // Защита и карантин растений. – 2012. – №5. – С. 10-14.

8. **Ченкин А.Ф, В.П. Блинова, А.С. Воловик** и др. Информационное обеспечение прогнозов распространения и развития многоядных вредителей и болезней зерновых культур и картофеля. – М: ЦНТИ, 1993. – С. 90-111.

INCREASE OF QUALITY OF THE FYTOSANITORY INFORMATION

Y.V. Popov, *leading scientific employee (FGBNU «VNIIZR»)*

Summary. *Determinal factor in working out of strategy and tactics of noxious organisms control on crops is fytosanitory monitoring. The determination of a concrete fytosanitory situation allows to estimate potential harmfulness, to draw conclusions concerning agrotechnical and climatic factors in its formation, to make the objective decision on necessity of operative intervention.*

Key words*: phytosanitory monitoring, noxious organisms, plant diseases, plant pests, virus infection, new methods of diagnostics.*

УДК 339.137

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОРИЧЕВСКОГО РАЙОНА КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Васина*, старший преподаватель*
(ФГБОУ ВО Вятская ГСХА), e-mail: wwn10@mail.ru

Аннотация. *В статье рассматривается конкурентное окружение регионального рынка сельскохозяйственных товаропроизводителей, проведена оценка конкурентоспособности компаний, построена конкурентная карта рынка.*

Ключевые слова: *конкуренция, конкурентная стратегия, рынок, сельскохозяйственные предприятия, выручка, производство.*

Методологической основой анализа конкурентной ситуации является идея рыночной доли, которая рассматривается как часть ресурсов, обращающихся на рынке. В зависимости от величины рыночной доли предприятие может быть на рынке лидером или аутсайдером, иметь сильную или слабую конкурентную позицию. Динамика доли достаточно объективно характеризует круг конкурентов, чьи интересы затрагивает деятельность предприятия, цели, которые могут быть поставлены и достигнуты предприятием. Для анализа поведения предприятия на рынке, постановки стратегических задач, разработки плана мероприятий строятся конкурентные карты рынка [1]. Построение конкурентных карт осуществляют в виде матрицы, в которой по строкам откладывают темпы рыночной доли, а по столбцам размещаются предприятия, в зависимости от занимаемой ими рыночной доли.

Для проведения диагностики конкурентной среды рынка производства сельскохозяйственной продукции были введены следующие условные обозначения предприятий: А – СХПК «Пустоши»; Б – ООО «СХП «Дружба»; В – СХПК им. Кирова; Г – ООО «Агрофирма «Адышево»; Д – СХПК «Искра»; Е – СПК – племзавод «Гарский»; Ж – ООО «Племзавод «Луговой»; З – ПСПК «Истобенский»; И – ООО «Агрофирма «Коршик»; К – ФГУП Кировская ЛОС Россельхозакадемии. Исходными данными для диагностики конкурентной среды послужила выручка базового 2014 г. и отчетного 2015 г., на основании которой рассчитана рыночная доля конкурентов. Затем была проведена группировка по рыночной доле отчетного года. Изучаемые предприятия разделены на два сектора: 1 – значение долей больше среднего значения и 2 – значение долей меньше среднего. Результаты расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Группировка предприятий по размерам рыночной доли на основе выручки

Условные обозначения предприятий	Ранжирование рыночных долей	Группировка по размеру доли	Средняя доля в группе	Среднее квадратическое отклонение в группе
В	20,85	Сектор 1	18,93	$\sigma_1 = 2,56$
Г	20,64			
И	15,31			
Е	9,17	Сектор 2	6,17	$\sigma_2 = 2,37$
Д	8,53			
К	6,96			
Ж	6,86			
А	5,93			
З	4,69			
Б	1,05			

Средняя рыночная доля в каждом из секторов определена по формуле средней арифметической (10%). Для того чтобы средний показатель был действительно типизирующим, он должен определяться не для любых совокупностей, а только для совокупностей, состоящих из качественно однородных единиц. Для первого сектора средняя величина рыночной доли составляет 18,93%, а для второго 6,17% Среднее квадратическое отклонение рыночной доли для каждого сектора составило соответственно $\sigma_1 = 2,56$ и $\sigma_2 = 2,37$ п.п.

В зависимости от величины рыночной доли выделяют четыре типовых состояния предприятия:

- лидер рынка; Dср+3·σ_2; Dmax;
- предприятие с сильной конкурентной позицией; Dср; Dср + 3·σ_2;
- предприятие со слабой конкурентной позицией; Dср – $\frac{3\sigma_1}{\sqrt{n}}$; Dср;
- аутсайдер: Dmin; Dср – $\frac{3\sigma_1}{\sqrt{n}}$.

Определены границы конкурентной матрицы по доле рынка (табл. 2).

Таблица 2

Критерии отнесения сельскохозяйственных предприятий Оричевского района Кировской области к группам по доле рынка

Граница рынков, %	Расчетные значения, %	Пояснение	Классификационная группа	Предприятия
Dср+3·σ_2; Dmax	17; 20,85	Лидер рынка	1	В, Г
Dср ; Dср + 3·σ_2	10; 17	Предприятие с сильной конкурентной позицией	2	И
Dср – $\frac{3\sigma_1}{\sqrt{n}}$; Dср	7; 10	Предприятие со слабой конкурентной позицией	3	Д, Е
Dmin; Dср – $\frac{3\sigma_1}{\sqrt{n}}$	1,05; 7,15	Аутсайдер	4	А, З, К

На основании полученных данных следует отметить, что среди производителей сельскохозяйственной продукции Оричевского района Кировской области выявлены два лидера рынка – СХПК им. Кирова (В) и ООО «Агрофирма «Адышево» (Г). Результаты проведенной классификации сельхозпредприятий по степени изменения конкурентной позиции и оценки их с помощью показателя темпа прироста рыночной

доли (*Тср*) по формулам среднего арифметического простого и среднего квадратического отклонения (σ) представлены в табл. 3.

Таблица 3

Темп прироста рыночной доли

Предприятие	Рыночная доля 2014 г.	Рыночная доля 2015 г.	Темп прироста рыночной доли, %
А	6,21	5,93	-4,45
Б	0,98	1,05	7,32
В	18,11	20,85	15,15
Г	19,24	20,64	7,28
Д	9,16	8,53	-6,91
Е	10,45	9,17	-12,28
Ж	6,25	6,86	9,89
З	5,25	4,69	-10,69
И	16,43	15,31	-6,81
К	7,92	6,96	-12,12
Средний темп прироста рыночной доли			-1,36
Среднеквадратическое отклонение			0,1

Определены границы конкурентной матрицы по темпу прироста доли:

граница между «быстро растущей» и «улучшающейся» позицией

$$Тср;\ Тср+\frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \quad 7{,}84\%;\ -1{,}36\%;$$

граница между «улучшающейся» и «ухудшающейся» позицией

$$Тср - \frac{3\sigma}{\sqrt{n}};\ Тср \quad -1{,}36\%;$$

граница между «ухудшающейся» и «быстро ухудшающейся» позицией

$$Tmin;\ Тср - \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \quad -1{,}36\%;\ -10{,}57\%.$$

Матрица позволяет выделить 16 типовых положений предприятия (табл. 4), отличающихся степенью использования конкурентных преимуществ и потенциальной возможности противостоять давлению конкурентов. Наиболее значимый статус у предприятий первой группы. Положение предприятия внутри группы определяется величиной рыночной доли.

Оценка конкурентного статуса предприятия позволяет определить особенности развития конкурентной ситуации, установить степень доминирования предприятия на рынке; выявить ближайших конкурентов и установить относительную позицию предприятия среди других участников рынка, использовать информацию для формирования досье конкурентов.

По результатам проведенных исследований, СХПК им. Кирова (В) является сильным лидером. ООО «Агрофирма «Адышево» (Г) – претендент на лидерство с улучшающимся конкурентным положением. Конкуренты со слабой конкурентной позицией: СХПК «Искра» (Д), СПК – племзавод «Гарский» (Е). СХПК «Пустоши» (А), ООО «СХП «Дружба» (Б) ООО «Племзавод «Луговой» (Ж), ПСПК «Истобенский» (З), ФГУП Кировская ЛОС Россельхозакадемии (К) – используют нишевые стратегии.

Стратегия лидера включает одновременные действия по трем направлениям: увеличение размера рынка, увеличение своей рыночной доли, повышение производительности и оборона лидирующих позиций. Стратегия претендента предполагает атаку либо лидера, либо более слабых конкурентов (И, Д).

Таблица 4

Матрица конкурентной карты рынка

			Рыночная доля 2015 г.			
			лидеры рынка	предприятия с сильной конкурентной позицией	предприятия со слабой конкурентной позицией	аутсайдеры рынка
			> 17,0	10,0 < 17,0	4,15 < 10,0	< 4,15
Темп прироста доли	Предприятия с быстро растущей конкурентной позицией	> 7,84	В			Ж
	Предприятия с улучшающейся конкурентной позицией	-1,36 < 7,84	Г			Б
	Предприятия с ухудшающейся конкурентной позицией	-10,57 < -1,36		И	Д	
	Предприятия с быстро ухудшающейся конкурентной позицией	< -10,57			Е	А, З, К

Проведенный анализ позволяет в дальнейшем осуществлять более глубокие исследования конкурентной среды – определение стратегических групп рынка, проведение комплексной и экспертной оценки конкурентоспособности основных конкурентов рынка производства сельскохозяйственной продукции Кировской области.

Использованные источники

1. **Маракулина И.В.** Современный стратегический анализ: практикум. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2014. – 146 с.

STRATEGIC ANALYSIS OF COMPETITORS AGRICULTURAL PRODUCERS ORICHEVSKY DISTRICT OF KIROV REGION

***V.N. Vasina**, senior teacher (FGBOOU WAUGH Vyatka GSHA)*

Summary. *The article examines the competitive environment of the regional market of rural-agricultural producers, assessed the competitiveness of companies, built a competitive map of the market.*

Key words: *competition, competitive strategy, market, agricultural enterprises, revenue, production.*

УДК 631.3.001

ПУТИ ПОЛУЧЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ МАЛЫХ СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЙ

***А.Г. Фиапшев**, зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент; **М.М. Хамоков**, канд. техн. наук, доцент; **О.Х. Кильчукова**, старший преподаватель*
(ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова»),
e-mail: energo.kbr@rambler.ru

***Аннотация**: В данной работе приводятся исследования по совершенствованию солнечного коллектора и биогазовой установки с целью повышения их эффективности, так как применение установок для выработки альтернативной энергии определяется их конструктивными характеристиками и технологическими режимами.*

***Ключевые слова**: альтернативная энергия, солнечный коллектор, биореактор, биогазовая установка.*

Для получения альтернативной энергии могут быть использованы следующие способы:

переработка отходов на основе биотехнологий;

солнечное излучение (преобразование в тепловую и электрическую энергию);

геотермальные источники (с помощью тепловых насосов);

энергия ветра (на ветряных электростанциях).

Энергосберегающий путь развития создаёт условия для появления на отечественном рынке потенциальных потребителей энергосберегающего оборудования и установок альтернативной энергетики. Уже имеется заинтересованность населения и можно ожидать появления массового спроса на соответствующие технологии и начать их продвижение [1].

Российские разработки альтернативных энергоустановок не уступают по техническим характеристикам, а в некоторых случаях и превосходят по мощности и себестоимости западные аналоги [2, 3].

В научно-исследовательской лаборатории «Альтернативная энергетика» проводятся опытно-конструкторские работы по оптимизации режимов работы биогазовой установки для газоснабжения и получения высококачественных удобрений для малых крестьянских и фермерских хозяйств, а также удешевлению производства модернизированного солнечного теплового коллектора «СКМ», изучению свойств газопылевого теплоносителя, основанного на нанотехнологиях [4, 5].

Разработанная лабораторная биогазовая установка состоит из метантенка (биореактора), газгольдера, оборудования управления, счетчика газа, котла и системы аккумуляции газа (рис. 1).

Рис. 1. Общий вид биореактора

Метантенк представляет собой металлическую цилиндрическую герметичную ёмкость вместимостью 3,5 м^3, установленную на металлических опорах, обеспечивающих свободный доступ к выгрузному устройству, устройству подогрева и обслуживанию всей установки. При этом метантенк, в рабочем состоянии заполняется на 2/3 объёма. Температура сбраживаемой массы в заданных пределах поддерживается с помощью термо-

датчика ДТС-105-50М, установленного в корпус метантенка, и микропроцессорного регулятора ТРМ-202. Корпус метантенка теплоизолирован полиуретановым пенопластом ППУ-ЭТ. Нижняя часть метантенка представляет собой скошенный цилиндр, в нижней части которого имеется разгрузочный устройство для удаления отработанной массы в виде ила и твердого осадка [6, 7]. Такой вариант конструкции метантенка освобождает от застойных зон рабочую часть, что позволяет использовать весь объем метантенка. Объём скошенной части определяется исходя из объёма отработанного субстрата, подлежащего удалению из метантенка в течение суток.

Газгольдер мокрого поплавкового типа состоит из трех цилиндрических ёмкостей, две из которых представляют собой герметичную конструкцию, заполненную жидкостью. Третий цилиндр выполняет роль поплавка, тем самым меняя полезный объем газовой камеры и создавая в нем избыточное давление.

В разработанной установке предусмотрена система аккумуляции газа, состоящая из переключателя, компрессора и газового баллона. В случае отключения всех потребителей (в летнее, ночное и другое время) система автоматически переключается в режим аккумуляции газа, т.е. заполнения газовых баллонов для их дальнейшего использования при пиковых нагрузках. В данной схеме рассматривается вопрос применения солнечного коллектора (рис. 2) для подогрева исходной биомассы и поддержания заданного температурного режима, что позволит исключить из схемы газовый водонагреватель. Нагретый солнечной энергией в коллекторе теплоноситель при помощи циркуляционного насоса подается в нагреватели или водяную рубашку метантенка, а температурный режим поддерживается теми же термодатчиком и регулятором.

Коллектор ориентируют на юг с возможным отклонением до 20° на восток или до 30^0на запад. Угол наклона к горизонту принимаем равным 43° для установок круглогодичной эксплуатации (равен широте местности, т.е. г. Нальчик).

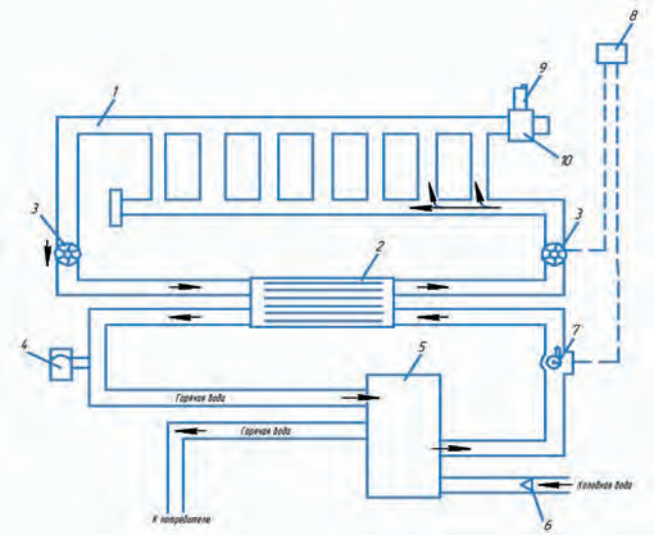


Рис. 2. Схема экспериментального солнечного коллектора:
1 –коллектор-водонагреватель; 2 – теплообменник; 3 – канальный вентилятор;
4 – регулятор; 5 – бак аккумулятор; 6 – обратный клапан; 7 – циркуляционный насос;
8 – контроллер микропроцессорный – ТРМ 202; 9 – аварийный клапан;
10 – термодатчик ДТС-105-50М

С появлением и использованием ультрадисперсных частиц и переходом на нанотехнологии (получение частиц размером менее 100 нм) некоторые вещества или смеси приобретают новые свойства. Например, пыль из ультрадисперсных частиц кремния (песка) приобретает свойства, близкие к свойствам жидкости. Такое сыпучее вещество принимает форму сосуда, его поверхность всегда горизонтальна, на поверхности могут образовываться волны, и в то же время в отличие от жидкости может достаточно долго находиться во взвешенном состоянии.

Замкнутую систему приемника лучистой энергии заполняют выбранной газовой средой, например CO_2, под рабочим давлением от 0,1 до 1,5 атм. Затем в коллекторную часть подают с помощью дозатора порцию ультрадисперсного порошка, в зависимости от емкости системы, но не менее от 10% объема емкости. С помощью канальных вентиляторов производится барботирование (перемешивание) ультрадисперсных частиц с газовой средой, обеспечивая нахождение их во взвешенном состоянии.

В проектах используются комплектующие отечественного производства: многоходовые электромагнитные клапаны, пластинчатые теплообменники, термодатчики и системы автоматического контроля и управления фирмы «ОВЕН» и других, стоимость которых значительно ниже западных аналогов. Система автоматики путем логического задания параметров позволяет максимально снимать тепловую энергию с коллекторов в зависимости от изменения погодных условий, что повышает общий КПД.

Разрабатываемые системы и оборудование могут дополнять, а в летний период заменять традиционные источники энергии, продлевая таким образом срок их службы, позволяя не только экономить, но и повышать степень надежности и долговечности совмещённых систем за счёт энергоснабжения от двух независимых источников – традиционного и альтернативного [8, 9]. Применение этих систем дает экономию не только в использовании углеводородного топлива и электрической энергии, а в отдельных случаях и полное исключение из проектирования традиционных источников энергии.

Использованные источники

1. **Юров А.И., Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х.** Ресурсосбережение и экология – стимул экономического роста и основа безопасности жизнедеятельности региона // Вестник АПК Ставрополья. – 2014. – №3(15). – С. 81-86.

2. **Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М.** Экспериментальные исследования модернизированной биогазовой установки // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2014. – Т 4. – С.273-278.

3. **Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Фиапшева К.А.** Источники альтернативной (возобновляемой) энергии на Северном Кавказе // Научный взгляд на современный этап развития общественных, технических, гуманитарных и общественных наук. Актуальные проблемы : сб. науч. статей Всерос. науч.-практ. конф. – СПб : КультИнформПресс, 2014. – С. 64-67.

4. **Юров А.И., Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х.** Газопылевой высокотемпературный теплоноситель // Вестник АПК Ставрополья. – 2014. – №3(15). – С. 105-109.

5. **Фиапшев А.Г., Юров А.И., Варивода В.С., Хамоков М.М.** Необходимость использования системного анализа при разработке эффективных способов энергосбережения при расширении отраслей индустрии туризма и гостеприимства // Современная наука и инновации. – Вып. № 4 (12). – Ставрополь-Пятигорск: ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», 2015. – С.39-45.

6. **Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Юров А.И.** Альтернативная энергетика на Северном Кавказе // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – №4 (17). – С. 16-19.

7. Патент РФ №2015109021/13(014286), 13.03.2015. А.Г. Фиапшев, О.Х. Кильчукова, А.К. Апажев, Л.М. Хажметов, Ю.А. Шекихачев, М.М. Хамоков и др. Биореактор // Патент России № 152918, 2015. Бюл. № 17.

8. **Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Темукуев Т.Б., Хамоков М.М.** Энергетическое обоснование использования биогаза // Известия Горского ГАУ. – Владикавказ, 2014. – Т 51. – №4. – С. 207-211.

9. **Темукуев Т.Б., Фиапшев А.Г.** Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. – Нальчик, 2009. – С.130.

WAYS OF OBTAINING ALTERNATIVE ENERGY FOR SMALLAGRICULTURAL ENTERPRISES

A.G Fiapshev, *Cand.Tech.Sci., Associate Professor;* ***M.M. Hamokov,*** *Cand.Tech.Sci., Associate Professor;* ***O.H. Kilchukova,*** *The senior teacher*
(FGBOU IN «Kabardino-Balkarian State Agricultural University V.M. Kokova»)

Summary.*In this paper we present a study on the improvement of solar and biogas plant in order to increase their efficiency, since the use of plants to produce alternative energy is determined by their design features and technological conditions.*

Key words*: alternative energy, solar panels, a bioreactor, a biogas plant.*

УДК 004:338.432(470.313)

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО ОКАЗАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЯМ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ ПО ПРИНЦИПУ ОДНОГО ОКНА

***Д.В. Филиппов**, зам. министра, канд. с.-х. наук, e-mail: filippov@ryazagro.ru;*
***С.М. Канищев**, нач. информационно-технического отдела,*
*e-mail: kanitshev@ryazagro.ru; **М.П. Макарова**, гл. специалист отдела государственной поддержки отраслей АПК, канд. биол. наук, e-mail: makarova@ryazagro.ru*
(Министерство сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области)

***Аннотация.** В статье даны описание и техническая характеристика информационной системы по оказанию государственных услуг в электронном виде. Внедрение данного программного продукта способствует повышению доступности государственных услуг для сельскохозяйственных товаропроизводителей региона. Для подачи документов на получение субсидий требуются только доступ к сети «Интернет» и электронно-цифровая подпись.*

***Ключевые слова:** государственные услуги, информационная система, сельскохозяйственные товаропроизводители, субсидии, кредит.*

Предприятия агропромышленного комплекса с целью повышения эффективности деятельности и сокращения финансовых и временных потерь все более широко внедряют и используют информационные технологии. Сегодня информационные технологии представляют собой совокупность мультимедийных и гипермедийных средств, таких как Интернет-технологии, IP-телефония, программное обеспечение по управлению бизнес-процессами, по сопровождению финансового учета и отчетности [6].

Интернет-отрасль в России развивается стремительными темпами, чему способствует как рост количества интернет-пользователей, так и повышенный спрос на онлайн-сервисы. Поэтому открытость к информационным технологиям – основное требование при построении сервисного государства [7].

В настоящее время в министерстве сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области успешно внедрена информационная система по оказанию государственных услуг в электронном виде. Данный программный продукт предназначен для автоматизации оказания государственных услуг по поддержке сельскохозяйственных товаропроизводителей региона. Использование информационной системы предполагает выполнение сразу нескольких приоритетных задач в развитии информационного общества, а именно:

- повышение эффективности деятельности органа власти;
- увеличение эффективности рабочего процесса сотрудников органа власти;
- контроль соблюдения административных регламентов предоставления государственных услуг;
- развитие и укрепление «информационного общества на селе»;
- повышение доступности государственных услуг.

Информационная система по оказанию государственных услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям Рязанской области разработана на основе трёх программных продуктов:

- Управление базами данных и технологическая платформа: «1С: Предприятие 8» (разработчик – ЗАО «1С», Москва);
- Java Script фреймворк Sencha Ext JS (разработчик – фирма «Sencha Inc.»);
- КриптоПро CSP 3.6 + КриптоПро ЭЦП Browserplug-in (разработчик – компания «КРИПТО-ПРО», Москва);
- Средство разработки PHP.

«1С: Предприятие 8» используется как интегрирующая платформа, средствами которой реализовано управление базой данных и интерфейс. Технологичность платформы и структура базы данных позволяют осуществлять интеграцию данного программного продукта с уже существующими IT-решениями у заказчика.

В основу информационной системы положена архитектурная модель «клиент-сервер». Сервер базы данных представляет собой мультипользовательскую версию СУБД, параллельно обрабатывающую запросы, поступившие со всех рабочих станций. В его задачу входит реализация логики обработки транзакций с применением необходимой техники синхронизации – поддержки протоколов блокирования ресурсов, обеспечение, предотвращение и/или устранения тупиковых ситуаций.

В ПК «1С: Предприятие 8» предоставляются возможности для интеграции (экспорт/импорт) практически с любыми внешними программами на основе общепризнанных открытых стандартов и протоколов передачи данных:

- текстовые документы;
- XML-документы;
- XDTO;
- DBF-файлы;
- внешнее соединение;
- Automation Client/Server;
- HTML-документы;
- технология внешних компонентов;
- макеты Active Document;
- Web-сервисы.

SenchaExt JS является ведущим стандартом для разработки веб-приложений бизнес-класса. Включая 1000 API, сотни компонентов и встроенные темы, Ext JS предоставляет инструменты, необходимые для построения надежных настольных приложений. Ext JS также предлагает богатый пакет данных и позволяет разработчикам использовать Model View View Model (MVVM) или модель-представление-контроллер (MVC) архитектуры при построении их приложений.

Основное направление деятельности компании «КРИПТО-ПРО» – разработка средств криптографической защиты информации и развитие инфраструктуры открытых ключей (Public Key Infrastructure) на основе использования международных рекомендаций и российских криптографических алгоритмов. Компания «КРИПТО-ПРО» создана в 2000 г. и в настоящее время занимает лидирующее положение по распространению средств криптографической защиты информации и электронной цифровой подписи.

Криптопровайдер КриптоПро CSP предназначен для:

- авторизации и обеспечения юридической значимости электронных документов при обмене ими между пользователями посредством использования процедур формирования и проверки электронной цифровой подписи (ЭЦП) в соответствии с оте-

чественными стандартами ГОСТ Р 34.11-94 / ГОСТ Р 34.11-2012 и ГОСТ Р 34.10-2001 / ГОСТ Р 34.10-2012 [2-5];

- обеспечения конфиденциальности и контроля целостности информации посредством ее шифрования и имитозащиты в соответствии с ГОСТ 28147-89 [1];

- обеспечения аутентичности, конфиденциальности и имитозащиты соединений по протоколу TLS;

- контроля целостности системного и прикладного программного обеспечения для его защиты от несанкционированных изменений и нарушений правильности функционирования;

- управления ключевыми элементами системы в соответствии с регламентом средств защиты.

Реализуемые алгоритмы криптопровайдером КриптоПро CSP:

- алгоритм выработки значения хэш-функции реализован в соответствии с требованиями ГОСТ Р 34.11-94 / ГОСТ Р 34.11-2012 [2,5];

- формирования и проверки ЭЦП реализованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 34.10-2001 / ГОСТ Р 34.10-2012 [3, 4];

- зашифровывания/расшифровывания данных и вычисление имитовставки реализованы в соответствии с требованиями ГОСТ 28147-89 [1].

При генерации закрытых и открытых ключей обеспечена возможность генерации с различными параметрами в соответствии с ГОСТ Р 34.10-2001 / ГОСТ Р 34.10-2012 [3, 4].

При выработке значения хэш-функции и шифровании обеспечена возможность использования различных узлов замены в соответствии с ГОСТ Р 34.11-94 / ГОСТ Р 34.11-2012 и ГОСТ 28147-89 [1,2,5].

Средство разработки PHP использовалось для разработки пользовательскогоWeb-интерфейса. Доступ к программному продукту предоставляется специалистами министерства после регистрации ЭЦП заявителя в информационной системе.

В программном продукте реализованы следующие функции:

1. Оформление запроса на предоставление субсидий;

2. История запросов;

3. Платежный календарь. Отражает план погашения кредита (займа) по договорам, принятым к субсидированию, а также перспективный план возмещения части затрат по оплате процентов. Сообщения-напоминания отображают информацию о предельной дате предоставления пакета документов для получения государственной услуги;

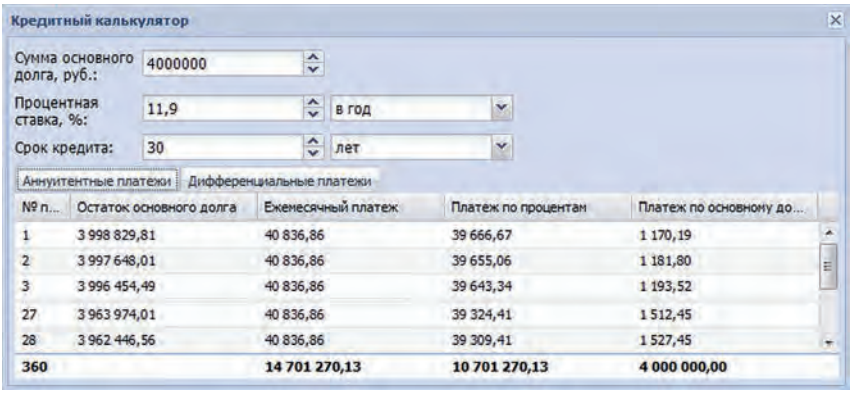
4. Данные о государственном органе, предоставляющем государственную услугу;

5. Информация о контрагенте. Содержит личные данные заявителя;

6. Данные о кредитных договорах и договорах займа контрагента. В каждом договоре указываются сведения, необходимые для расчета сумм субсидий;

7. Обратная связь. Окно предназначено для связи с сотрудниками Министерства. Обращения, поданные через электронный «Личный кабинет», так же, как и заявления, подписываются электронно-цифровой подписью и носят официальный характер. Форма ответа выбирается по желанию заявителя. Это может быть официальный письменный ответ или только ответ в «Личном кабинете».

8. Кредитный калькулятор. Данный инструмент предназначен в помощь сельскохозяйственному товаропроизводителю с целью автоматизации расчета требуемого кредита. Помогает произвести предварительную оценку получения и использования полученных денежных средств, составить план погашения кредита (см. рисунок).



Кредитный калькулятор

Сумма основного долга, руб.: 4000000

Процентная ставка, %: 11,9 в год

Срок кредита: 30 лет

Аннуитентные платежи | Дифференциальные платежи

№ п...	Остаток основного долга	Ежемесячный платеж	Платеж по процентам	Платеж по основному до...
1	3 998 829,81	40 836,86	39 666,67	1 170,19
2	3 997 648,01	40 836,86	39 655,06	1 181,80
3	3 996 454,49	40 836,86	39 643,34	1 193,52
27	3 963 974,01	40 836,86	39 324,41	1 512,45
28	3 962 446,56	40 836,86	39 309,41	1 527,45
360		**14 701 270,13**	**10 701 270,13**	**4 000 000,00**

Пример расчета кредита

Данная информационная система обладает рядом инструментов, помогающих заявителям быть в курсе того, на каком этапе рассмотрения находится его заявление. Также в системе может быть настроена смс- и e-mail-рассылка писем заявителю с информацией о принятии решения по заявлению. Для обмена юридически значимыми документами между заявителем, кредитной организацией и органом власти может использоваться сервис «E-Invoicing–Электронный обмен документами».

Таким образом, переход на предоставление государственных и муниципальных услуг в электронном виде способствует повышению их доступности, снижает коррупционные риски, сокращает временные и финансовые затраты сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Использованные источники

1. ГОСТ 28147-89 «Системы обработки информации. Защита криптографическая».
2. ГОСТ Р 34.11-94 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования».
3. ГОСТ Р 34.10-2001 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи».
4. ГОСТ Р 34.10-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи.
5. ГОСТ Р 34.11-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования.
6. Современные направления маркетинга: теория, методология и практика: монография / Под общ. ред. С.В. Карповой. – М.: изд-во «Палеотип», 2011. – 544 с.
7. Услуги в электронном виде // Совершенствование государственного управления – Портал административной реформы. URL: http://ar.gov.ru/ gos_uslugi_03_ uslugi_v_ electronnom_vide/index.html (дата обращения 25.04.2016).

INFORMATION SYSTEM PUBLIC SERVICE AGRICULTURAL PRODUCERS IN RYAZAN REGION ELECTRONICALLY THROUGH A ONE-STOP

D.V. Filippov, *deputy minister, candidate of agricultural sciences;* ***S.M. Kanishchev****, chief of information and technical department;* ***M.P. Makarova,*** *chief specialist of department of the state support of branches of agrarian and industrial complex, Candidate of Biology, (Ministry of Agriculture and food of the Ryazan region)*

Summary*. The article describes the characteristics and technical information system for the provision of public services in electronic form. Implementation of this software helps to increase the availability of public services for agricultural producers in the region. To apply for a grant only requires access to the Internet and digital signature.*

Key words: *government services, information systems, agricultural producers, subsidies, loan.*

УДК 378.4:63

РАЗВИТИЕ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ – НАША ОБЩАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В.И. Черноиванов, *д-р техн. наук, академик РАН (ФГБНУ ГОСНИТИ), e-mail: vichernoivanov@mail.ru*

Аннотация*. Работа посвящена вопросам разработки концепции развития Российского государственного аграрного университета-МСХА имени К.А. Тимирязева. Предложен проект научно-образовательного кластера «Тимирязевское поле».*

Ключевые слова*: Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева. Концепция развития, проект, научно-образовательный кластер «Тимирязевское поле».*

Перед агропромышленным комплексом стоят большие задачи по наращиванию производства продуктов питания и улучшения качества жизни. Президент России В.В. Путин поставил перед сельским хозяйством грандиозную задачу: «...в ближайшие 4-5 лет государство должно полностью обеспечить свою продовольственную независимость». Это можно выполнить только при условии использования созданного потенциала и значительного ускорения темпов подготовки и переподготовки студентов и преподавателей по специальностям и компетенциям, которые сегодня востребуют производства. Главным нерешенным вопросом является разрыв между сельскохозяйственной наукой и главным штабом – Минсельхозом России. Не стал бы затрагивать этот вопрос, если бы не проходила конференция в стенах Тимирязевки (Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К.А. Тимирязева).

Необходимость дальнейшего развития Тимирязевской академии возникла в конце 1980-х годов. Это относилось и ко всем институтам сельскохозяйственного образования и учреждениям, подчиненным Министерству сельского хозяйства. Руководители Министерства и многие наши вузы вдруг оказались перед проблемой. Быстро развивалась наука, не отставало в динамике развития и производство, а темпы образовательного комплекса Министерства оказались недостаточными. И руководство отрасли признало, что мало уделяли внимания развитию науки, лабораторной базы, учебно-методическим вопросам, да и учебникам тоже. В связи с чем по инициативе Минсельхоза России было принято решение об укреплении и развитии учебных институтов Министерства.

В руководстве существовала дилемма – начать развитие с московских институтов или с переферийных и было принято решение начать это с переферии. Была разработана программа действий и в течение трех месяцев на базе существующих институтов был создан ряд аграрных университетов. Предоставили им материально-технические ресурсы и средства развития, по существу, в пределах их потребностей; Министерство в то время располагало всеми необходимыми материально-техническими ресурсами. А затем намеревались укрепить, реконструировать и повысить бренд – Тимирязевская академия, сопоставляя ее постоянно с ведущими западными университетами, конечно, не по названию, а по возможностям, которыми они обладали.

Опыт развития университетов также подсказал необходимость учета факторов, которые являются основополагающими при разработке концепции развития университетов, и в частности, РГАУ-МСХА. Что необходимо сделать?

1. Разработку содержательной части концепции необходимо поручить рабочей группе, состоящей из представителей Академии наук, ФАНО, Министерства сельского хозяйства, ведущих кафедр академии и других организаций, но обязательно группу должен возглавить ректор Тимирязевской академии.

2. Основой «концепции» должна стать наука, развитие фундаментальной науки, которая в дальнейшем является основой знаний будущих студентов и преподавателей. На стадии разработки необходимо заложить возможности создания, в том числе и с учетом зарубежных ученых, фундаментальных направлений и соответствующих школ, позволяющих выполнять работы, значительно интенсифицирующие нашу аграрную экономику. Учесть направления, которые будут востребованы в будущем на несколько десятилетий вперед. Наука и ее развитие в академии являются главными критериями при реформировании.

3. Создание комфортных условий жизнедеятельности студентов и преподавателей академии путем развития ее материально-технической базы на площадях, закрепленных за академией.

4. Главное предназначение академии – кого и для кого она должна готовить; результат ее деятельности – это наш государственный капитал, самое ценное достояние, и ему должны быть посвящены самые лучшие возможности, которые можно предоставить. Это сельскохозяйственная интеллигенция, активные участники продвижения государственных интересов на селе, специалисты, получившие высшие фундаментальные знания, это молодые ученые, работающие в различных сферах сельскохозяйственных знаний.

5. Развитие академии невозможно только на бюджетные средства, необходимо привлекать инвесторов, учитывать интересы мэрии Москвы, поскольку многие работы будут делаться совместно. Конечно, не отдавать землю, а строить и реконструировать академию, выступая в роли заказчика инвестиционных проектов. Например, проект научно-образовательного кластера «Тимирязевское поле». Кластер обоснован с учетом опыта развития МГУ и является проектом по созданию территории развития на базе крупного научно-образовательного центра и фундаментальной науки с главной задачей – разработка и внедрение инновационных проектов с участием фундаментальной науки, кадрового потенциала в тесном взаимодействии с прогрессивными производственно-территориальными структурами.

Отличительные особенности научно-образовательного кластера «Тимирязевское поле»:

- наличие в составе Тимирязевки, имеющей международное признание и репутацию (бренд), привлекающей наиболее талантливых абитуриентов со всей России и из

за рубежа. Расположение университета в г. Москве позволяет использование огромного потенциала научных и образовательных организаций смежного профиля;

- функционирование РГАУ-МСХА позволяет объединить усилия научных и педагогических кадров путем создания совместных кафедр и групп ученых, бизнесменов и частных компаний, а главное, с Академией наук и ФАНО России для создания наукоемкой продукции по приобретенным направлениям сельскохозяйственной экономики Российской Федерации;

- уникальное расположение в г. Москве территориального кластера сельскохозяйственного профиля позволяет формировать специалистов для науки и производства, которые станут основными очагами продвижения культуры в сельской местности и малых городах.

Таковы для размышления некоторые постановочные вопросы для разработки концепции развития академии.

DEVELOPMENT OF TIMIRYAZEVSKY ACADEMY OUR GENERAL OTVET-STVENNOST

***V.I. Chernoivanov**, Doctor of Engineering, academician of the Russian Academy of Sciences (FGBNU GOSNITI)*

***Summary.** Operation is devoted to questions of development of the concept of development of the Russian state agrarian university-MSHA of K. A. Timiryazev. The project of a scientific and educational cluster «the Timiryazevsky field» is offered.*

***Key words:** Russian state agrarian university-MSHA of K. A. Timiryazev. Concept of development, project, scientific and educational cluster «the Timiryazevsky field».*

УДК 631. 58: 681. 5

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

***Б.А. Рунов**, академик РАН (ФГБНУ ЦНСХБ);*
***В.Ф. Федоренко**, директор, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН (ФГБНУ «Росинформагротех»), fgnu@rosinformagrotech.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены основные элементы систем для технологий точного земледелия и прежде всего параллельного вождения. Анализируются тренды, технологические и функциональные параметры зарубежных и отечественных систем и устройств для технологий точного земледелия.*

***Ключевые слова:** информационные системы, точное земледелие, технологии, параллельное вождение, навигатор, бортовой навигационный комплекс.*

При внедрении в сельскохозяйственное производство технологий точного земледелия наиболее востребованным направлением является использование систем параллельного вождения, которые позволяют исключить повторные обработки соседних проходов (перекрытий) и пропуски необработанных участков, повысить производительность и комфортность работы, снизить утомляемость водителя, сократить расход топлива и технологических материалов, проводить работы при любой видимости и в ночное время. При этом обеспечиваются различные режимы вождения по прямым и криволинейным траекториям.

Различают три варианта реализации параллельного вождения. При первом варианте

движение трактора корректируется водителем с помощью рулевого колеса, ориентирующегося на показания светодиодного или графического следоуказателя, расположенного в кабине, при втором – направление движения трактора поддерживается подруливающим устройством с приводом от электродвигателя, монтируемым на рулевой колонке. В третьем варианте корректировку движения трактора осуществляет исполнительный механизм, подключенный к гидросистеме рулевого управления [1-3].

В Германии были произведены испытания таких систем семи производителей [4, 6]. Для определения точности вождения были выполнены пять проходов агрегата шириной захвата 3 м и выполнено по 450 измерений для каждого прибора. Приборы оценивались по пятибалльной шкале: оценка 1 – отлично, 5 – неудовлетворительно (табл. 1).

Таблица 1

Результаты оценки систем параллельного вождения

Показатели	Модель (фирма)						
	EZ Guide 250 («Trimble»)	**PCS 110 («Topcon»)**	**Track-Guide («Müller Elektronik»)**	**GPS Copilot («Claas Agrosystems»)**	**Lightbar («John Deere»)**	**Easy Drive («Helm»)**	**Centerline 220 («Teejet»)**
Качество изготовления прибора	1	2	1,5	2	1	1,5	2
Приспособленность к монтажу и подключению	2	2,5	2,5	2	1,5	2	2
Настройка прибора на работу	1,5	1,5	1,5	1,5	2	1,5	1
Информативность и четкость показаний	1,5	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1,5
Возможности памяти по сохранению рабочих параметров	1	1	1,5	3,5	4	3,5	5
Дополнительные возможности прибора	1,5	1	2	2	1,5	1,5	4
Точность движения по маршруту	2	2	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5
Итоговая оценка	1,5	1,6	1,7	1,9	2	2	2,4

По качеству изготовления лучшими оказались приборы EZ Guide 250 и Lightbar. По приспособленности к монтажу и подключению на первом месте прибор Lightbar. Для его установки достаточно присоединить светодиодную панель, антенну и питание к основному кабелю. Третий показатель оценивал время настройки прибора и учитывал, чтобы введение координат для движения из точки «А» в точку «В» можно было осуществлять без руководства по эксплуатации. Все сравниваемые приборы просты в настройке, однако лучшую оценку получил Centerline 220. После включения он готов к режиму движения по прямой «А-В», клавиши имеют четкое обозначение, введение ширины захвата агрегата не вызывает проблем. Оценка по четвертому показателю выявила, что все приборы имеют примерно одинаковый уровень четкости показаний дисплея или светодиодного указателя. Прибор GPS Copilot получил отличную оценку за разделенные показания. Верхняя панель с полукруглым расположением светодиодного указателя информирует о рекомендуемом направлении

движения в данный момент, нижняя – о положении трактора в полосе. Четыре вертикальных светодиода между верхней и нижней панелями светятся при правильном положении агрегата. На дисплее высвечивается также номер прохода.

Встроенные запоминающие устройства приборов позволяют сохранять в памяти координаты движения последних обработок и ряд других параметров: площадь поля, число и номера проходов. По таким возможностям отличные оценки у EZ Guide 250 и PCS 110 («Topcon»). В противоположность им у прибора Centerline 220 при отключении питания все показатели исчезают и не сохраняются (оценка 5).

Кроме обеспечения параллельного вождения, приборы имеют дополнительные возможности, среди которых: измерение обработанной площади, звуковое предупреждение о достижении разворотной полосы и препятствиях, возвращение агрегата в исходную точку, управление навесным орудием, документирование данных. Наилучшая оценка по таким возможностям у PCS 110, EZ Guide 250, Lightbar и Easy Drive [4-7].

Точность вождения трактора водителем, зависящая не только от точности принимаемого сигнала, но и от четкости изображения экрана дисплея или следоуказателя, оценивалась по величине отклонения от линии идеальной траектории в ту или иную сторону и величине размаха отклонений (рис. 1).

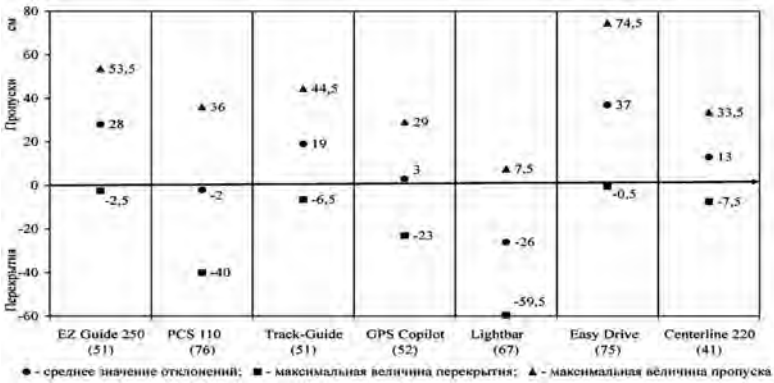


Рис. 1. Оценка точности систем параллельного движения по величине отклонений от теоретической траектории движения (в скобках – после марки прибора указана величина размаха отклонений)

Наиболее оптимально позволяют вести трактор приборы GPS Copilot и PCS 110, их средние значения отклонений находятся недалеко от теоретической линии траектории, причем у GPS Copilot меньше размах отклонений (52 см). Но самый маленький размах отклонений обеспечил прибор Centerline 220 (41 см). Самую большую величину пропусков допускает прибор Easy Drive (74,5 см), а перекрытий – Lightbar (59,5 см).

Хорошие итоговые оценки получили приборы EZ Guide 250 PCS 110 и Track-Guide, на последнем месте Centerline 220. Более высокую точность обеспечивают системы параллельного вождения, которые используют корректирующие поправки RTK, поступающие от базовой станции или из сети мобильной связи (табл. 2).

Точность вождения оценивалась по величине среднего значения отклонения от траектории и стандартного отклонения, а также экспертно по пятибалльной шкале. При вождении трактора по прямой наилучшие результаты показали системы Ag GPS FmX (среднее значение отклонения равно 0, стандартное отклонение равно 4), AFS (0, 4) и Intellisteer (1, 3). Все они получили отличную оценку в баллах. При вождении по кривой траектории отличные оценки получили Auto Track и System 150.

Таблица 2

Результаты испытаний и оценки систем параллельного вождения, работающих с корректирующей поправкой RTK

Модель (фирма)	Движение по прямой линии «А-В»			Движение по криволинейной траектории			Итоговая оценка, баллы
	среднее значение отклонений, см*	стандартное отклонение, см	оценка, баллы	среднее значение отклонений, см*	стандартное отклонение, см	оценка, баллы	
Auto Track («John Deere»)	-8	6	3	-10	13	1	1,52
Vario Guide («Topcon», «Fendt»)	-2	4	1,5	6	26	2	1,55
Ag GPS FmX («Trimble», «JCB»)	0	4	1	20	18	2,5	1,74
System 150 («Topcon»)	0	5	1,5	5	18	1	1,83
AFS («Trimble», «Case IH»)	0	4	1	Н.д.	Н.д.	1,5	1,84
Intellisteer («Trimble», «New Holland»)	1	3	1	Н.д.	Н.д.	2,5	1,93
A5 Display («Autofarm»)	3	4	2	6	33	3	1,93

*Знак «минус» означает отклонение от траектории в сторону перекрытия предыдущего прохода.

По величине итоговой оценки, учитывающей наряду с точностью вождения многофункциональность приборов и другие дополнительные возможности, наилучшими оказались Auto Track (1,52 балла), Vario Guide (1,55) и Ag GPS FmX (1,74).

Анализ результатов испытаний показал, что итоговые оценки сравниваемых систем параллельного вождения отличаются друг от друга незначительно: разность между наихудшей и наилучшей оценками в первом случае составляет 0,9 балла, во втором – 0,4 балла. Точность вождения систем, работающих с корректирующей поправкой RTK, значительно выше.

Разработанные и предлагаемые на рынке отечественными производителями системы параллельного вождения обеспечивают и ряд дополнительных функций: выдачу информации об обработанной площади, пройденном расстоянии, скорости движения, номере прохода, текущем времени, составление электронных планов полей, сохранение полученных данных, обмен данными с персональным компьютером [6, 7].

В ООО КСМ – Интех (г. Казань) разработана система параллельного вождения «COMMANDER» (рис. 2), обеспечивающая пять видов движения: по прямой, по кривой, по кругу, по спирали и режим последнего прохода. Точность позиционирования составляет 15-20 см в режиме e-Diff (бесплатный) и 5 см в режиме Omni Star HP/XP.

На экране прибора отображаются качество сигнала, отклонения от центральной линии, перекрытия (окрашены красным цветом) и данные об обработанной площади, скорости движения, номере прохода, текущем времени. Другие возможности системы: сохранение отчетов в форматах PDF и KMZ, сохранение данных о каждом обработанном поле площадью до 1000 га, экспорт информации на USB-флэш-карту для просмотра отчетов о проделанной работе на персональном компьютере, возврат к точке по-

следней обработки поля. Через распределительную коробку к прибору можно подключить устройство «Bars-5», обеспечивающее автоматическое равномерное внесение средств защиты растений при работе с опрыскивателем. Одновременно активизируется опция «Unit Control», автоматически закрывающая секции опрыскивателя в местах повторной обработки поля. Для упрощения управления при работе с опрыскивателем подключается внешняя кнопка. Она позволяет без прикосновения к экрану включать или отключать на нем закраску перекрытий, а также управлять главным клапаном опрыскивателя во время работы с «Bars-5» (включать и отключать опрыскивание).

Рис. 2. Система параллельного вождения «COMMANDER»

Назначение системы позиционирования опрыскивателя «Трек» компании «ЭРА-НТ» (г. Барнаул) – обеспечение параллельного вождения агрегатов при обработке посевов средствами защиты растений и внесении удобрений. Кроме того, с ее помощью можно замерять и рассчитывать площади полей, составлять их электронные планы, сохранять треки и базы данных полей. Прибор, монтируемый в кабине, имеет цветной сенсорный экран с диагональю 20 см, антивандальный металлический корпус с защитой экрана, простой в управлении и понятный интерфейс.

Оператор имеет возможность изменить яркость экрана (шесть позиций и режимы дневного и ночного видения) и масштаб отображения трека. На экране дополнительно отображается информация о текущей скорости, пройденном пути, обработанной и общей площади. Система позиционирования более эффективна при комплексном использовании с автоматической системой управления расходом рабочей жидкости «Мастер» производства этой же компании.

Разработчиком навигатора «Агронавт» является ООО «Элеком» (г. Курган). Он представляет собой программный комплекс, состоящий из планшетного компьютера (рис. 3) с кронштейном для крепления в кабине трактора и инсталлированной программы «Агронавт».

Рис. 3. Экран навигатора «Агронавт»

При использовании в комплексе с бортовым контроллером системы спутникового мониторинга «АвтоГРАФ» наряду с коррекцией движения позволяет производить обмер полей, вести их электронные базы данных и истории обработок, составлять электронные схемы полей и оптимальные маршруты движения, выявлять необработанные участки, осуществлять дифференциальную обработку почвы в соответствии с картами агрохимического анализа, передавать данные о положении техники, остановках, включении механизмов и расходе топлива в режиме онлайн на компьютер диспетчера. Также предусмотрена передача информации на компьютер с использованием флешки. Перед проведением работ механизатор выбирает необходимое поле из базы данных и параметры обработки. Точность в такой комплектации находится в пределах 15-50 см, а при оснащении навигатора специально разработанным ГЛОНАСС/GPS приемником сигналов достигает 5-10 см.

Навигационный пульт «Азимут-1» (ЗАО торгово-промышленная компания «Асгард плюс», г. Омск) предназначен для параллельного вождения сельскохозяйственных агрегатов по полю при внесении средств защиты растений и удобрений, определения направления движения (курса) агрегата, измерения скорости передвижения и обработанной площади поля. Выпускается в металлическом корпусе со встроенным приёмником сигналов системы глобальной спутниковой навигации GPS, имеет белый контрастный экран размером 130х70 мм с подсветкой в темное время суток. Поставляется с внешней антенной на магнитном держателе и сетевым блоком питания. Для управления используются клавиши.

При работе в поле для водителя задача управления агрегатом сводится к тому, чтобы изображенная на экране окружность, символизирующая агрегат, проходила по касательной к линии предыдущего прохода. Изменяя масштаб изображения, можно видеть на экране все обрабатываемое поле или его часть, на которой ведется работа. Для передачи информации может подключаться к персональному компьютеру. Точность вождения до 0,5 м, измерения площади – до 1%. При комплектации расходомером для измерения нормы расхода рабочего раствора навигационный пульт имеет название «Азимут-2».

Бортовой навигационный комплекс (БНК) «Агронавигатор» разработан ООО «ЛТЦ «Аэросоюз» (г. Новосибирск»). Изготовлен в металлическом помехозащищенном корпусе, имеет экран с подсветкой (рис. 4), встроенный 32-канальный ГЛОНАСС/GPS приемник, внешнюю GPS антенну с магнитом для крепления.

Рис. 4. Бортовой навигационный комплекс «Агронавигатор»

Возможности БНК «Агронавигатор»: параллельное вождение агрегата; одновременное отображение на экране текущего рабочего участка, всего обрабатываемого поля и местоположения трактора; загрузка шаблонов и контуров препятствий на по-

ле, подготовка технологической колеи (шаблона поля) на основе предыдущей обработки или по космическим снимкам; расчет обработанной площади и всего поля, измерение пройденного расстояния (длин линий гона); автоматическое сохранение результатов обработок и сортировка сохраненных файлов полей по их удаленности от текущего местоположения при открытии для продолжения обработок; обмен данными с персональным компьютером через USB-порт в текстовом формате и в формате программы «Google Планета Земля».

На навигаторе установлены две программы: «Опрыскивание сельскохозяйственных растений» и «Дифференцированное внесение удобрений». Первая программа обеспечивает параллельное вождение агрегата с различными функциями управления внесением раствора пестицидов в зависимости от дополнительного оборудования, используемого на опрыскивателе. Так, при доукомплектовании опрыскивателя электрокранами, датчиком-расходомером и блоками управления автоматически в зависимости от текущей скорости обработки подбирается расход жидкости для поддержания установленной нормы внесения и отключается опрыскивание при заходе секций штанги на обработанную поверхность. Программа «Дифференцированное внесение удобрений» также обеспечивает параллельное вождение агрегата с регулированием расхода удобрений в зависимости от скорости движения и положения на поле. При подключении внешнего «точного» ГЛОНАСС/GPS-приемника БНК используется для вождения посевных агрегатов.

Навигационное программное обеспечение «Кампус» для системы параллельного вождения разработано компанией «Кампус» (г. Омск) для карманных компьютеров (Pocket PC на платформе WinCE) и коммуникаторов с сенсорным экраном, оснащенных встроенным или внешним GPS-приемниками. Работает на базе обычного автомобильного навигатора. При использовании современного навигационного оборудования точность вождения не отличается от зарубежных аналогов. Определяет и отображает текущую позицию на «карте» и записывает траекторию движения в виде трека. Может быть использована для агронавигации в сельскохозяйственной авиационной и наземной технике. С помощью ПО «Кампус» можно выполнять посев зерновых и пропашных культур, обработку почвы, междурядную культивацию, внесение удобрений и средств защиты растений. К дополнительным возможностям программы относятся: подсчет обработанной площади, отображение скорости движения, отображение и настройка длины направляющей, настройка радиуса захвата, сохранение обработанного поля в памяти с возможностью его последующей загрузки для доработки, отображение индикатора точности данных GPS, режим «Пауза», возможность изменения масштаба, визуализация обработанного участка, парольная защита редактирования (удаления) полей.

Системы спутниковой навигации развиваются в направлении повышения точности навигационных определений; улучшения сервиса, предоставляемого пользователям; повышения срока службы и надежности бортовой аппаратуры спутников, степени совместимости с другими радиотехническими системами и развития дифференциальных подсистем.

Использованные источники

1. Trimble представила технологию XFill [Электронный ресурс]. URL: http://agropraktik.ru/blog/precision_agriculture/220.html#cut (дата обращения 22.01.14).

2. Компания «NovAtel» представляет техническое решение для поправок спутникового сигнала [Электронный ресурс]. URL: http://agropraktik.ru/ blog/ precision_agriculture/517.html#cut (дата обращения 22.01.14).

3. Современные ГНСС [Электронный ресурс]. URL: http://glonass-iac.ru/guide/mainsystems.php (дата обращения 24.02.2014).

4. **Федоренко В. Ф.** Информационные технологии в сельскохозяйственном производстве: науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 224 с.

5. Программный пакет Precision Farming Box [Электронный ресурс]. URL: http://agropraktik.ru/blog/precision_agriculture/334.html#cut (дата обращения 22.01.14).

6. **Гольтяпин В. Я.** Рейтинговая оценка зарубежных систем параллельного вождения тракторов //Техника и оборуд. для села. – 2012. – № 10. – С. 46-48.

7. **Гольтяпин В. Я.** Системы параллельного вождения машинно-тракторных агрегатов // Техника и оборуд. для села. – 2013. – № 11. – С. 12-14.

INFORMATION SYSTEMS FOR TECHNOLOGIES OF EXACT AGRICULTURE

B.A. Runov, *academician of the Russian Academy of Sciences (FGBNU TsNSHB);*
V.F. Fedorenko, *director of FGBNU (Rosinformagrotekh), corresponding member of the Russian Academy of Sciences*

Summary. *Basic elements of systems for technologies of exact agriculture and first of all parallel driving are considered. Trends, technological and functional parameters of foreign and domestic systems and devices for technologies of exact agriculture are analyzed.*

Key words: *information systems, exact agriculture, technologies, parallel driving, navigator, on-board navigation complex.*

УДК 001.895

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ ЦЕНТРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕДПРИТИЙ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

А.М. Блюмин, *д-р техн. наук, проф. (ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева), e-mail: bam07@yandex.ru*

Аннотация. *Рассматривается необходимость создания Центра информационных технологий для сельскохозяйственных предприятий* ***малых форм хозяйствования,*** *основной целью которого является деятельность, направленная на повышение эффективности агропромышленного производства за счет применения современных автоматизированных информационных систем в условиях, специфичных для сельской местности.*

Ключевые слова: *информационные технологии, малые формы хозяйствования, повышение эффективности.*

В системах управления промышленными предприятиями в настоящее время используются различные системы управления, которые реализованы на базе различных стандартов управления: MRP I, CRP, CL MPR, MRP II, ERP I, ERP II, CSRM.

Крупные сельскохозяйственные предприятия имеют собственные производственные циклы, которые можно подвергнуть автоматизации по тем же принципам, что и промышленные. Но предприятия **малых форм хозяйствования** (МФХ) в сельской местности как объекты автоматизации значительно отличаются от остальных ограниченными потоками циркулирующей информации, меньшими объемами перерабатываемой информации, отсутствием подобающих условий для нормального функционирования вычислительной техники, отсутствием квалифицированного IT персо-

нала, значительно меньшими возможностями получения материальных, финансовых и кадровых ресурсов и другими факторами.

Вот почему так важно снабдить руководителей предприятий МФХ всеми современными методами и средствами управления, в том числе информационными технологиями современных информационных систем управления взаимоотношениями с поставщиками для закупок ресурсов (снабжение) – SRM (Supplier Relationship Management) и систем управления связями с клиентами для сбыта и реализации продукции (сбыт) – CRM (Customer Relationship Management).

В настоящее время на отечественном рынке имеется множество разработанных в различных организациях отдельных программных средств, системно не объединенных, для решения разнообразных задач: расчета кормов для кормления животных, расчета технологических карт посадки и выращивания растений и др. Однако эти работы носят случайный, не систематизированный характер, отсутствует связь разработчиков между собой и координация работ в этом направлении.

Учитывая такое положение дел в области создания информационных систем исключительно для предприятий МФХ, целесообразно образовать Центр информационных технологий для предприятий МФХ в сельской местности (ЦИТ МФХ), который решал бы следующие задачи:

- трансформация принципов и методов различных стандартов управления промышленными предприятиями на базе современных информационных технологий в стандарты управления для предприятий МФХ в сельской местности;
- разработка на базе стандартов управления для предприятий МФХ в сельской местности соответствующих автоматизированных информационных систем малых форм, с учетом технического обеспечения систем в условиях сельской местности, доступности по цене, по степени освоения и использования, кадровой оснащенности;
- сбор и системная структуризация всех разработок, касающихся автоматизированных информационных систем во всех отраслях сельского хозяйства;
- широкое распространение информации о новых принципах управления с применением конкретных информационных систем, их разработчиках и доведение ее до руководства предприятий МФХ;
- оказание содействия предприятиям МФХ в сельской местности в освоении автоматизированных информационных систем и систем управления;
- сбор заявок на новые системные разработки непосредственно от самих сельхозтоваропроизводителей МФХ;
- повышение квалификации руководителей и сотрудников предприятий МФХ в области управления сельхозпроизводством на базе современных информационных технологий и автоматизированных информационных систем.

ЦИТ МФХ целесообразно организовать на базе кафедры прикладной информатики Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, образовав, таким образом, специализированный учебно-производственный центр, столь нужный аграрной отрасли.

ABOUT THE NECESSITY OF CREATING INFORMATION TECHNOLOGY CENTER ENTERPRISES FOR SMALL FARMS IN RURAL AREAS

***Blyimin M.A.**, Professor, Dr. tech. sci. of Sciences, (Federal STATE budgetary educational institution IN RGAU – MSHA named after K. A. Timiryazev)*

***Summary.** Heed of creation of the Center of information technologies for agricultural enterprises of small farms which main objective are the activities directed to increase of efficiency of agro-industrial production due to use of the modern automated information systems in the conditions specific to the rural zone is considered.*

***Key words:** information technologies, small forms of managing, efficiency increase.*

УДК 378.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»

Ерохин М.Н., *акад. РАН, проф.;* ***С.П. Казанцев,*** *проф., д-р техн. наук;*
О.А. Михайленко, *канд. пед. наук, проф.;* ***Е.В. Грибкова,*** *канд. пед. наук,*
ст. преподаватель (ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева»)

Аннотация. *Приведены характеристика и предназначение электронной информационно-образовательной среды вуза, рассмотрены преимущества ее использования и недостатки. Показана эффективность использования электронного образовательного ресурса при организации самостоятельной работы студентов.*

Ключевые слова: *электронная информационно-образовательная среда, электронный образовательный ресурс, учебно-методический портал, самостоятельная работа студентов.*

Новая ситуация в обществе и системе образования требует подготовки инженеров, способных работать в изменившихся условиях, нетрадиционно подходить к решению различных задач, организовывать свою деятельность на творческой основе.

В требованиях ФГОС ВО 3 + к условиям реализации образовательных программ сказано, что каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) организации. Электронная информационно-образовательная среда должна обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающая освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от их места положения. Основная цель электронной информационно-образовательной среды – обеспечение перехода образования в новое качество, в состояние, соответствующее информационному обществу, для организации образовательного процесса по реализуемым образовательным программам высшего образования; обеспечения доступа обучающихся и сотрудников, независимо от места их нахождения, к электронным образовательным ресурсам посредством использования информационно-телекоммуникационных технологий и сервисов; обеспечения индивидуализации образовательного процесса обучающегося; повышения эффективности и качества образовательного процесса.

Изучение курса «Детали машин и основы конструирования» предполагает достаточно сложную и трудоемкую работу по проектированию и расчету механических передач, деталей и сопряжений. Учебные планы предусматривают выполнение расчетно-графических работ и курсовых проектов с большим объемом графической части, что требует значительных затрат времени. Для подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технический сервис в АПК» по данной дисциплине из 180 ч (5 зачетных единиц) на самостоятельную работу отводится 40%. Она способствует формированию творческой активности обучающихся, позволяет глубоко усвоить знания, выработать и закрепить умения, превратить их в соответствующие навыки умственного труда.

В РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева создана ЭИОС в виде учебно-методического портала (www.elms.timacad.ru) [1]. Учебно-методический портал заключает в себе огромный потенциал для развития инновационного мышления сту-

дентов [3]. Электронный образовательный ресурс по курсу «Детали машин и основы конструирования» (рис. 1) был разработан в ЭИОС и зарегистрирован в объединенном фонде электронных ресурсов «Наука и образование», отвечая требованиям новизны и приоритетности [3]. Электронный ресурс состоит из рабочей программы дисциплины; методических рекомендаций по изучению дисциплины; конспекта лекций; презентаций, практических заданий; компетентностно-ориентированных задач, интерактивных анимационных моделей, видеороликов, тестирования (контроля знаний студентов); литературы; глоссария и чата, и форума студентов.

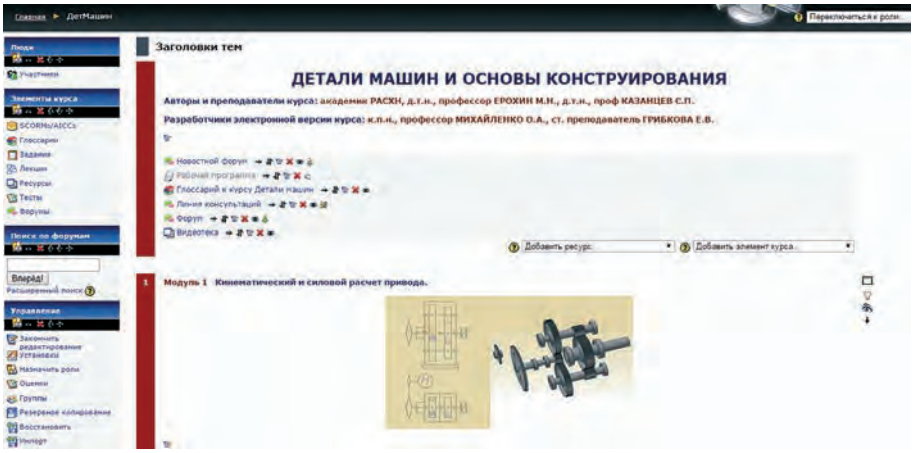


Рис. 1. Детали машин и основы конструирования

Виды учебной деятельности, выполняемые студентами на учебно-методическом портале в аудитории и самостоятельно: изучение лекционного материала; работа с учебником, электронными образовательными ресурсами; отбор и сравнение материала из нескольких источников (интернет, ЭОР, тексты учебника и научно-популярной литературы); поиск информации в электронных справочных изданиях (электронная энциклопедия, словари, интернет, электронные базы и банки данных); контроль знаний (тестирование); решение задач, кроссвордов; просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов; участие в телеконференциях, форумах и чатах электронного курса.

Для определения эффективности использования электронной информационно-образовательной среды в преподавании курса «Детали машин и основы конструирования» среди студентов факультета «Технический сервис в АПК» обучающихся на втором курсе были сформированы две группы: первая группа – экспериментальная, изучала тему «Зубчатые передачи» с применением электронной информационно-образовательной среды, а именно электронного курса на учебно-методическом портале, вторая – контрольная – обучалась традиционным методом. По результатам входного тестирования видно, что у двух групп начальный уровень знаний практически одинаковый. Итоговое тестирование показало, что у экспериментальной группы уровень знаний увеличился на 66%, у контрольной группы – на 41% (рис. 2).

Основные преимущества ЭИОС: повышение качества образования путем эффективного использования современных педагогических технологий и ИКТ; обеспечение доступа студентов и преподавателей к информационным ресурсам; наличие информационной культуры педагогов и студентов, повышение их уровня общеобразо-

вательной и профессиональной подготовки в области современных информационных технологий; использование компьютерных информационных технологий для преподавания различных дисциплин; снижение временных затрат.

Рис. 2. Результаты тестирования групп экспериментальной и контрольной

К недостаткам ЭИОС относятся: необходимость доступа к компьютеру с выходом в интернет; необходимость владения компьютерной техникой.

Использование электронной информационно-коммуникационной среды на основе информационных технологий привносит в учебный процесс новые возможности: сочетание высокой экономической эффективности и гибкости учебного процесса, организация самостоятельной работы студентов, широкое использование информационных ресурсов и существенное расширение возможностей традиционных форм обучения, прививает будущим инженерам интерес к жизни университета, у студентов появляется дополнительное направление и факторы повышения мотивации для творческого исследования в процессе их привлечения к разработке и компоновке информационных ресурсов. Вуз предоставляет студентам дополнительные возможности для самообразования за счет того, что электронная информационно-образовательная среда интегрирует (содержательно и технологически) инструменты для проведения промежуточной аттестации, рубежного контроля, средства учета и аккумулирования результатов педагогических измерений, а также средства обучения и информационные ресурсы, необходимые для самообразования.

Использованные источники

1. **Грибкова Е.В.** Управление самостоятельной работой студентов на основе информационно-коммуникационных технологий // Международное научное периодическое издание по итогам Междунар. науч.-практ. конф. (Стерлитамак, 14.04.2016, Ч. 2). – Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2016. – 24-27 с.

2. **Кубрушко П.Ф., Назарова Л.И.** Формирование инновационного мышления студентов университета // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина. – 2012. – № 4. – С. 25-28.

3. Информационный образовательный ресурс локального доступа «Электронная база тестирования знаний студентов по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студентов всех форм обучения специальности «Агроинженерия»: свидетельство о регистрации электронного ресурса № 21758/ М.Н. Ерохин, С.П. Казанцев, О.А. Михайленко, Е.В. Грибкова № 50200901151; заявл. 18.03.2016; опубл. 04.04.2016. Алгоритмы и программы № 6, 1 с.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIROMENT IN TEACHING THE COURSE «MACHINE PARTS AND DESIGN PRINCIPLES

***M. N. Yerokhin**, professor, academician of the Russian Academy of Sciences;*
***S. P. Kazantsev,** professor, Doctor of Engineering; **O. A. Mikhaylenko**, professor, candidate of pedagogical sciences; **E.V. Gribkova,** senior teacher, candidate of pedagogical sciences, (FGBOOU WAUGH «RGAU – MSHA of K.A. Timiryazev»)*

***Summary**. This article gives description and purpose of electronic information and educational environment of the University, discussed its benefits and disadvantages. This paper examines the use of electronic educational resources in the organization of independent work of students.*

***Key words**: electronic information-educational environment, electronic educational resources, educational portal, independent work of students.*

УДК 631.15

НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА КАК ОДНОЙ ИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

***Е.В. Яроцкая**, доцент, канд. экон. наук (ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА»)*

***Аннотация.** Рассматривается необходимость создания системы управленческого учета в сельскохозяйственных организациях с целью повышения сбора и обработки информации для управленческого персонала. Создание системы управленческого персонала приведет к повышению уровня информированности руководителей сельскохозяйственных организаций, что окажет влияние на эффективность функционирования отрасли в целом.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственные организации, управленческий учет, управленческие решения, информационные технологии.*

В течение 2015 г. объём производства валовой продукции сельского хозяйства в Смоленской области сократился на 3,3% по сравнению с уровнем прошлого года и составил 23446,9 млн руб. [5]. Снижение производства продукции сельского хозяйства вызвано рядом факторов, одним из которых является недостаточная информированность руководителей при принятии управленческих решений. Следовательно, внедрение современных информационных технологий в хозяйственную практику сельхозорганизаций является одним из актуальных направлений развития сельскохозяйственной отрасли. В этой связи особое внимание должно уделяться развитию и внедрению управленческого учета в учетную практику.

Проведенное исследование состояния бухгалтерского учета в сельхозорганизациях Смоленской области позволяет сделать вывод, что управленческий учет широко не внедрен в учетную практику. В современных условиях роль бухгалтерского учета велика, бухгалтерский учет выступает в качестве единственного источника, способного раскрыть реальную картину деятельности предприятия. В составе бухгалтерского учета управленческий учет направлен на получение внутренней информации, необходимой для управления и принятия решений руководителями различных уровней на перспективу, кроме того, он позволяет исчислить себестоимости и рассчитать финансовые результаты, используя современные методики калькулирования, позволяющие принимать верные управленческие решения.

Управленческий учет – это совокупность систем:

• планирования показателей, характеризующих уровень расходов и доходов организации;

• привлечения финансовых ресурсов для ведения финансово-хозяйственной деятельности;

• использования имеющихся средств в соответствии с планом;

• учета фактических расходов и сопоставление их с плановыми значениями;

• формирования внутренней и внешней отчетности о событиях, происходящих на предприятии;

• контрольных мероприятий за всеми процессами, происходящими у финансово-хозяйственного субъекта.

Сущностью управленческого учета, по мнению Т.П. Карповой [1] и В.Э. Керимова [6], является интегрированная система учета затрат и доходов, включающая в себя систему нормирования, планирования, контроля и анализа, а также группирующая информацию для текущих управленческих решений и решения проблем будущего развития предприятия.

Е.А. Мизиковский [4] обращает особое внимание на двух главных, по его мнению, элементах, которые не всегда отражаются в определениях управленческого учета. Во-первых, он позволяет обосновать оперативные и будущие управленческие решения, а во-вторых, является совокупностью систематического и проблемного учета.

Колин Друри [2] определяет управленческий учет как формирование информации для руководителей организаций, основываясь на которой они могут обоснованно принимать решения и повышать эффективность и производительность текущих операций.

По мнению Светланы Николаевой и Сергея Шебека [3], управленческий учет – это система управления организацией, предполагающая реализацию управленческих функций в отношении:

• комплекса процессов, входящих в деятельность организации;

• структурных частей организации, участвующих в этих процессах;

• ресурсов, используемых в финансово-хозяйственной деятельности;

• показателей, характеризующих все другие категории объектов управления, для достижения текущих и стратегических целей организации.

Управленческий учет – это система сбора, регистрации, оценки, группировки, контроля, планирования затрат и показателей, характеризующих процессы, происходящие в организации, с целью оптимизации её деятельности. Главной целью управленческого учета является обеспечение руководителей всех структурных подразделений сельскохозяйственных организаций необходимой информацией для принятия решений и эффективного управления. Основные задачи управленческого учета, решаемые в рамках поставленной цели: бюджетирование; обобщение информации о затратах и контроль за их уровнем, принятие решений.

Развитие управленческого учета в России следует по двум крупным направлениям. Первое – адаптация методик, давно применяемых в зарубежных странах, а второе – экспериментальные разработки по учетным системам, адаптированные к российским условиям хозяйствования.

Управленческий учет выполняет как традиционные учетные функции, так и специфические, которые раскрывают его сущность.

1. Контрольная функция осуществляется с помощью специальных приемов и способов, которые позволяют выполнять три вида контроля: предварительный (до совершения операции), текущий (во время осуществления операции), последующий (после ее совершения).

2. Обеспечение сохранности собственности выполняется за счет такого инструмента как инвентаризация имущества предприятия, которая позволяет определить и проконтролировать все изменения в составе имущества организации.

3. Информационная функция осуществляется посредством сбора и фиксации информации обо всех финансово-хозяйственных процессах, происходящих на предприятии. Управленческая информация должна отвечать следующим требованиям: объективность, достоверность, своевременность, оперативность. Следует отметить, что в отличие от финансового учета точность информации имеет второстепенное значение.

4. Функция обратной связи позволяет отразить фактические значения показателей, стандартов всех видов ресурсов, выявить резервы повышения эффективности финансово-хозяйственной деятельности и степень их мобилизации и использования.

5. Аналитическая функция позволяет реализовать все виды аналитических процедур, которые оценивают эффективность использования производственно-финансовых ресурсов, а также оценить правильность установления цен на реализуемые виды сельскохозяйственной продукции, что имеет особое значение в условиях действия рыночных цен, инфляционных процессов.

6. Коммуникационная обеспечивает формулирование информации, которая служит средством внутренней связи между всеми уровнями управления и различными структурными подразделениями.

7. Прогнозная обеспечивает перспективное планирование и координацию развития предприятия в перспективе на основе анализа и оценки фактических результатов деятельности.

Управленческий учет, выполняя свои функции, воздействует на предмет управления с помощью планирования, организации, координирования, стимулирования и контроля, образуя свою систему, которая отвечает целям и задачам управления.

Становление системы управленческого учета достаточно трудоемкий и длительный процесс, так на крупных предприятиях он занимает несколько лет. Система управленческого учета требует больших денежных средств и квалифицированных трудовых ресурсов. При ее становлении на предприятии необходимо решить ряд задач: реорганизация финансовой службы, разработка системы учета затрат и установка программного пакета.

Следовательно, внедрение управленческого учета в учетную практику с.-х. организаций потребует проведения определенных организационных мероприятий, которые повлекут за собой расходы. В заключение можно сделать вывод, что внедрение управленческого учета в учетную практику сельскохозяйственных организаций является одним из актуальных направлений создания и развития комплекса информационных технологий в сельскохозяйственных организациях.

Использованные источники

1. **Карпова Т.П.** Управленческий учет: учебник. – М.: изд-во «ЮНИТИ-ДАНА», 2004. – 351 с.

2. **Колин Друри.** Управленческий учет для бизнес-решений. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 655 с.

3. **Николаева С. А., Шебек С.В.** Управленческий учет. Легенды и мифы. – М.: Аудиторско-консалтинговая фирма «ЦБА», 2004. – 288 с.

4. **Мизиковский Е. А.** Бухгалтерский учет в бюджетных учреждениях : учеб. пособие / Е. А. Мизиковский, Т. С. Маслова. – М.: Магистр; ИНФРА-М, 2010. – 335 с.

5. Мониторинг социально-экономического развития Смоленской области в январе-декабре 2015 г. Официальный сайт Департамента экономического развития Смо-

ленской области. URL: http://econsmolensk.ru/monitoring_ser/ (дата обращения 15.04.2016).

6. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в отдельных отраслях производственной сферы: учебник / В.Э. Керимов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2011. – 476 с.

THE NEED FOR A SYSTEM OF MANAGEMENT ACCOUNTING AS AN INFORMATION TECHNOLOGY IN AGRICULTURE

***E.V. Yarotskaya**, associate Professor, candidate of economic Sciences, associate Professor (FGBOU VO «Smolensk state agricultural Academy»)*

***Summary.** The article considers the necessity of creation of system of management accounting in agricultural organizations to improve the collection and processing of information for management personnel. The creation of the system management personnel will increase awareness of the heads of agricultural organizations that will have an impact on the performance of the industry as a whole.*

***Key words**: agricultural organization, management accounting, management decisions, information technology.*

УДК 004.67:332.334:338.436.33(470.23)

О ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

***М.В. Филиппов**, технический директор,e-mail: filippov@lenoblgis.ru;*
***Е.В. Милаев**, директор по проектному управлению, e-mail: milaev@lenoblgis.ru,*
(ООО «ЛЕНОБЛГИС»)

***Аннотация.** Описаны предпосылки к созданию геоинформационной системы агропромышленного комплекса. Представлены основные требования, предъявляемые к геоинформационной системе агропромышленного комплекса. Рассмотрен современный подход к построению автоматизированных систем для предоставления субсидий. Рассмотрен современный подход к построению геоинформационного модуля. Представлены результаты внедрения системы, перспективные направления развития систем подобного класса.*

***Ключевые слова:** автоматизация; субсидирование, мониторинг состояния земель сельскохозяйственного назначения, мониторинг плодородия почв, контроль показателей ведения сельского хозяйства;*

Постановка проблемы. Основными факторами, определившими необходимость автоматизации деятельности агропромышленного комплекса Ленинградской области, послужили следующие потребности, к которым следует отнести:

• необходимость повысить доступность государственных субсидий для агропромышленных предприятий, для чего требуется перевести в электронный вид значительную часть документов и процессов по субсидированию;

• повышение уровня информатизации общества в вопросах подачи документов на получение субсидий агропромышленными предприятиями Ленинградской области;

• необходимость своевременного обеспечения эффективного контроля за выделением бюджетных средств, направленных на развитие АПК;

• необходимость обеспечения эффективности ведения сельского хозяйства, достаточной для стабильного роста производства аграрной продукции;

• вовлечение в оборот неиспользуемых или неэффективно используемых земель сельскохозяйственного назначения;

• наличие единого источника информации о состоянии АПК области.

Краткое изложение цели, методики. Для решения возникающих потребностей была поставлена задача разработки комплекса инструментов, интегрированных в рамках единого информационного пространства, и обеспечивающих:

• сокращение времени на оформление и подачу документов по субсидированию;

• исключение возможности совершения агропромышленными предприятиями ошибок в документах за счет встроенных правил, автоматических проверок и широкого использования справочников Системы;

• централизованное наполнение Системы актуальной нормативно-правовой информацией по субсидированию;

• прозрачность и открытость процесса субсидирования и подачи отчетности;

• информационное взаимодействие между агропромышленными предприятиями и органами исполнительной власти Ленинградской области;

• мониторинг производственных показателей ведения сельского хозяйства;

• учет сведений о состоянии и плодородии почв земель сельскохозяйственного назначения Ленинградской области.

Одним из путей реализации поставленной задачи явилось создание автоматизированной информационной системы, обеспечивающей возможности подачи документов по субсидированию в электронном виде и совмещающей в себе геоинформационную и аналитическую части.

На этапе проектирования будущей системы были выявлены следующие ключевые особенности:

• географическая распределенность пользователей системы;

• разрозненность технических средств и программного обеспечения, применяемого пользователями;

• необходимость в обеспечении достоверности информации;

• работа в рамках единого рабочего окна;

• доступность системы;

• информационное наполнение системы сведениями о земельных участках, состоянии почв;

• адаптируемость системы в случае выхода новых или изменений существующих федеральных, а также региональных нормативно-правовых актов;

• разрозненность источников информации;

• обеспечение методической поддержки пользователей.

Для обеспечения достоверности информации должны быть обеспечены:

• конфиденциальность (защищенность информации от несанкционированного доступа и просмотра содержимого);

• подлинность (защита информации от случайного или умышленного изменения);

• защита данных при передаче и хранении.

При проектировании также особое внимание уделялось вопросам взаимодействия пользователей с системой, что позволило создать эргономичный и интуитивно понятный графический интерфейс, позволяющий максимально быстро и удобно решать поставленные задачи.

Стратегия централизованного внедрения. К системе должен быть обеспечен доступ не только для сотрудников агропромышленных предприятий и сотрудников комитета, а также и для сотрудников администраций муниципальных районов.

В системе должны быть предусмотрены инструменты для работы руководителей, бухгалтеров, агрономов и животноводов предприятий.

Основные тезисы о созданной системе. Для построения ГИС АПК ЛО была выбрана архитектура, при которой пользователями системы являются специалисты комитета, агропромышленных предприятий и районных администраций, которые работают в режиме «Онлайн» в единой базе данных, содержащей актуальную и непротиворечивую информацию.

Исходными данными для формирования базы данных системы послужили геопространственные данные и сведения сторонних систем. Используемые при создании системы современные технологии позволили создать гибкую структуру системы, отвечающую всем требованиям к современным информационным системам.

В 2014 г. был реализован проект по развертыванию единой программно-аппаратной платформы геоинформационной системы и осуществлены работы по интеграции с Фондом пространственных данных Ленинградской области. В 2015 г. – проект по автоматизации процесса субсидирования предприятий и выполнены работы по уточнению границ земель сельскохозяйственного назначения для предприятий пилотной зоны.

В результате с 2014 по декабрь 2015 г. было разработано программное обеспечение ГИС АПК ЛО и с начала 2016 г. система находится в опытной эксплуатации в девяти агропромышленных предприятиях, расположенных на территории Приозерского, Волосовского и Лужского районов Ленинградской области. Предприятия пилотной зоны в 2016 г. успешно подали документы на заключение соглашений о предоставлении субсидий на государственную поддержку в электронном виде, при этом автоматически осуществлялись накопление и обработка производственных и целевых показателей агропромышленных предприятий. Полученные данные позволят решать задачи мониторинга показателей и формирования отчетных документов. Работа пользователей с системой была организована посредством личных кабинетов, в которых пользователям доступна информация и инструменты, необходимые для его работы.

Созданная система ориентирована на предоставление пользователям инструментов для наполнения системы данными. Реализованы инструменты по нанесению контуров рабочих участков, вводу данных по агрохимическому составу почв, вводу целевых показателей и отчетов по целевым показателям. В рамках реализации проекта были задействованы научные институты (ЦНИИ РТК, ФГБНУ «АФИ», СПИИРАН) и использованы результаты научно-технических разработок.

Выводы. Внедрение геоинформационной системы АПК Ленинградской области позволит:

• сократить финансовые и организационные расходы путем применения электронных форм взаимодействия с предприятиями;

• осуществлять учет, мониторинг и анализ деятельности предприятий;

• своевременно и централизованно актуализировать все используемые формы и отчеты;

• повысить эффективность принятия управленческих решений;

• повысить эффективность использования бюджетных средств при реализации агропромышленной политики в Ленинградской области;

• обеспечить органы исполнительной власти, осуществляющие работу с агропромышленными предприятиями Ленинградской области, достоверной информацией о состоянии и плодородии земель сельскохозяйственного назначения.

К перспективным направлениям развития системы следует отнести:

• обеспечение интеграции с информационными системами банков;

• получение данных по предприятиям из различных источников;
• инвентаризация и учет состояния мелиоративных систем;
• обеспечение бесперебойного контроля за состоянием земель сельскохозяйственного назначения по данным спутникового мониторинга;
• доступ к системе с любых платформ, в том числе и мобильных.

Использованные источники

1. Постановление правительства Ленинградской области от 29 декабря 2012 г. №463 о государственной программе «Развитие сельского хозяйства Ленинградской области».

2. Распоряжение Правительства России от 30 июля 2010 г. №1292-Р «Об одобрении концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года».

3. Геоинформационные системы (назначение, функции, классификация) : монография / В.А. Середович, В.Н. Клюшниченко, Н.В. Тимофеева. – Новосибирск: СГГА, 2008.

ABOUT THE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE LENINGRAD REGION

M. V. Filippov, *technical director;* ***E.V. Milayev,*** *director of project management, (LLC LENOBLGIS)*

Summary. *Prerequisites to creation of a geographic information system of agro-industrial complex are described. The main requirements shown to a geographic information system of agro-industrial complex are submitted. Modern approach to creation of the automated systems for granting subsidies is considered. Modern approach to creation of the geo-information module is considered. Results of introduction of system are presented. The perspective directions of development of systems of a similar class are presented.*

Key words: *automation; subsidizing; monitoring of a condition of lands of agricultural purpose; monitoring of fertility of soils; control of indicators of farming;*

УДК 681.58

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЖДЕНИЯ НА ПОВЕРХНОСТНОМ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Д.А. Петухов*, зав. лабораторией, e-mail: dmitripet@mail.ru;*
М.Е. Чаплыгин*, вед. науч. сотр., e-mail: misha2728@yandex.ru;*
С.А. Свиридова*, вед. науч. сотр., e-mail: S1161803@yandex.ru;*
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» - КубНИИТиМ);
И.В. Воронков*, аспирант, e-mail: ivoronkov93@mail.ru (ФГБНУ «Росинформагротех»)*

Аннотация. *Приведены результаты эксплуатационно-технологической оценки и показатели экономической эффективности применения систем параллельного вождения на поверхностном внесении минеральных удобрений.*

Ключевые слова: *система параллельного вождения, эксплуатационно-технологическая оценка, экономическая эффективность.*

При внедрении в сельхозпроизводство технологий точного земледелия наиболее востребованным направлением стало использование систем параллельного вождения (СПВ). В настоящий момент среди технических средств точного земледелия наибольшее применение в России находят системы управления движением тракторов на базе навигационных систем GPS и ГЛОНАСС. В основном используются системы параллельного вождения зарубежного производства. При этом главной проблемой является то, что зарубежные производители расширяют свою долю на российском рынке как по техническим системам для «точного земледелия» и услугам предоставления необходимой точности навигационных определений, так и по продвижению в Россию современных агротехнологий и сопутствующих им линеек техники и машин, в ряде случаев без оценки эффективности её применения при возделывании сельхозкультур [1]. В связи с этим возникла реальная необходимость провести сравнительную оценку и обосновать экономическую эффективность применения СПВ.

В 2015 г. специалистами Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) совместно со специалистами Инженерного центра «ГЕОМИР» на полях тестового полигона научно-технологического центра были проведены исследования СПВ следующих марок, представленных на рынке (рис. 1)

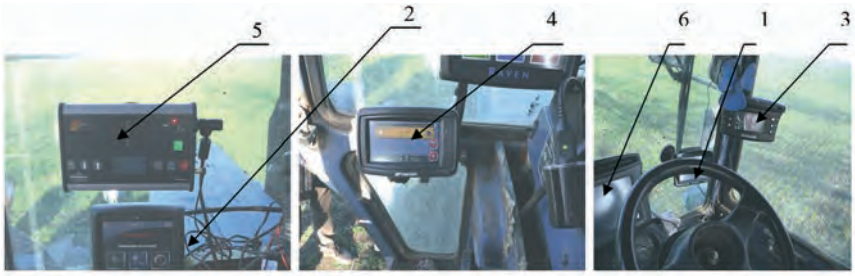


Рис. 1. Общий вид установленных приборов в кабине трактора на технологической операции внесение твердых минеральных удобрений (аммиачной селитры): 1 – ГЕОМИР-ПИЛОТ (производитель «ГЕОМИР», Россия); 2 – RAVEN Cruizer II («Raven», США); 3 – EZ guide 250 («Trimble», США); 4 – Topcon X14 («Topcon», Япония); 5 – S-Lite Outback Guidance («Outback», США); 6 – Trimble EZ pilot CFX-750 CenterPoint RTX («Trimble», США)

Эксплуатационно-технологическая оценка агрегата МТЗ-82+Bogballe M2 base (рис. 2) была проведена в двух вариантах: при работе агрегата с СПВ и при работе агрегата с привлечением сигнальщиков [2].

В хозяйственных условиях вождение агрегата, разбрасывающего гранулированные минеральные удобрения при проведении подкормки посевов озимой пшеницы, осуществляется с помощью двух сигнальщиков, располагающихся на противоположных концах поля на удалении 150-200 м от его границ.

Дополнительным ориентиром для механизатора служат хорошо видимые рядки культуры, вдоль которых осуществляется вождение, а также другие заметные ориентиры (высокие деревья, столбы и др.). Последовательное поперечное перемещение сигнальщиков на установленную рабочую ширину внесения (18 м) осуществляется с помощью деревянной двухметровки (сажени). В результате после прохода разбрасывателя на поверхности поля остаются хорошо заметные прямолинейные следы колес трактора, что свидетельствует о достаточно высоком качестве выполнения работ (рис. 3).

Рис. 2. Общий вид агрегата МТЗ-82+Bogballe M2 base

Рис. 3. Прямолинейные следы колес трактора при вождении агрегата с помощью сигнальщиков

Результаты проведенных измерений рабочей ширины внесения свидетельствуют о том, что колебание расстояния между следами колес трактора смежных проходов (выраженное через коэффициент вариации) при вождении с СПВ несколько ниже по сравнению с прямолинейностью вождения традиционным способом (табл. 1).

Таблица 1

Ширина захвата агрегата при внесении минеральных удобрений

Показатели	Значение показателя при использовании					
	сигнальщиков			СПВ		
Номер повторности	1	2	Сред-нее	1	2	Сред-нее
Рабочая ширина захвата, м	17,1	18,7	17,9	18,0	17,8	17,9
Стандартное отклонение, ±м	0,15	0,20	0,175	0,07	0,08	0,075
Коэффициент вариации, %	0,85	1,1	0,98	0,39	0,45	0,42

Колебание среднего значения ширины внесения при работе с сигнальщиками объясняется в том числе тем, что возможно неперпендикулярное перемещение сигнальщика относительно направления движения агрегата, что приводит к уменьшению ширины смежных проходов в пределах 1 м. При рабочей скорости движения 19,5 км/ч и рабочей ширине внесения 17,9 м производительность разбрасывателя удобрений в агрегате с трактором, не оборудованным СПВ за 1 ч сменного времени составила 24,4 га, при удельном расходе топлива – 0,20 кг/га.

У агрегата МТЗ-82+Bogballe M2 base, оборудованного СПВ, производительность за 1 ч времени смены составила 25,9 га, при удельном расходе топлива – 0,18 кг/га. Резервом повышения производительности агрегата на 6,1% явилось использование на тракторе подруливающего устройства Trimble EZ pilot, позволяющего автоматически удерживать агрегат на прямолинейном маршруте, без вмешательства механизатора, которому в ручном режиме вождения сложно было удержать трактор на заданном прямолинейном курсе. Показатели экономической эффективности по сравниваемым вариантам агрегата МТЗ-82+Bogballe M2 base, необорудованного и оборудованного СПВ, были определены с использованием программного обеспечения «Технолог» в соответствии с действующим ГОСТ Р 53056 [3].

Расчетная площадь обработки озимой пшеницы принята на уровне «модельного хозяйства» «Прогресс» центральной зоны Краснодарского края – 4500 га. Для агрегата, необорудованного СПВ (базовый вариант), – работа в одну смену, для агрегата, оборудованного СПВ (новые варианты), – работа в две смены. Расчеты проведены по ценам на с.-х. технику по состоянию на начало 2015 г. В связи с комплектованием вариантов агрегата зарубежной техникой расчет проведен по курсу доллара 52 руб.

По результатам проведенных расчетов следует отметить, что предлагаемые варианты (с СПВ) превосходят базовый вариант (без СПВ) практически по всем экономическим показателям и показателям ресурсосбережения (табл. 2).

Таблица 2

Показатели экономической эффективности сравниваемых вариантов

Показатели	Вариант агрегата						
	базовый	«ГЕОМИР-ПИЛОТ»	EZ guide 250	Trimble EZ pilot CFX 750 Center Point+RTX	S-Lite Outback Guidance	Topcon X14	RAVEN Cruizer II
Потребность в технике, всего, шт.	4	3	3	3	3	3	3
В том числе:							
трактор МТЗ-82	2	1	1	1	1	1	1
Bogballe M2 base	2	1	1	1	1	1	1
СПВ	0	1	1	1	1	1	1
Потребность в обслуживающем персонале	6	2	2	2	2	2	2
В том числе:							
механизаторы	2	2	2	2	2	2	2
вспомогательные рабочие	4	0	0	0	0	0	0
Потребность в моторном топливе, т	0,90	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Потребность в капитальных вложениях, млн руб.	2,78	1,42	1,49	1,60	1,48	1,49	1,53
Затраты труда на годовой объем работ, чел.-ч	540	180	180	180	180	180	180
Прямые эксплуатационные затраты, тыс. руб.	224,0	183,5	185,6	188,8	185,1	185,5	186,6
Себестоимость механизированных работ, руб/га	49,8	40,8	41,2	42,0	41,1	41,2	41,5

В предлагаемых вариантах комплектования агрегата по сравнению с базовым на годовой объем работ (4500 га) наблюдается снижение по следующим показателям:

- потребность в технике – на один агрегат;
- потребность в обслуживающем персонале – на 4 человека;
- затраты труда – на 360 чел.-ч, или на 66,7%;
- потребность в топливе – на 0,09 т, или на 10%;
- прямые эксплуатационные затраты денежных средств – на 35,2-40,5 тыс. руб., или на 15,7-18,1%.

В целом на объем работ (4500 га) по предлагаемым вариантам дооснащения агрегата СПВ для разбрасывания минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы потребуется: трактор МТЗ-82, разбрасыватель минеральных удобрений Bogballe M2 base и одна из анализируемых СПВ, в то время как в базовом варианте необходимо два трактора МТЗ-82 и два разбрасывателя Bogballe M2 base.

Таким образом, внедрение любого из шести вариантов дооснащения агрегата СПВ приведёт к снижению потребности в тракторах и разбрасывателях минеральных удобрений на 50%.

Капиталовложения в предлагаемые варианты агрегата с СПВ по сравнению с базовым вариантом ниже для всех вариантов переоснащения на 1,18-1,36 млн руб., или на

42,4-28,9%. Эффективность предлагаемых вариантов с СПВ просматривается и по экономически значимому показателю – себестоимости механизированных работ, которая ниже, чем в базовом варианте агрегата соответственно на 7,8-9 руб/га (на 15,7-18,1%).

Проведенный сравнительный анализ предлагаемых вариантов показал, что применение как зарубежных, так и отечественной систем параллельного вождения приводит к улучшению экономических показателей, снижению затрат всех ресурсов, т.е. повышению экономической эффективности использования машинно-тракторного агрегата, но наименее затратным по эксплуатационным затратам и капитальным вложениям является вариант дооснащения отечественной системой параллельного вождения производства «ГЕОМИР», которая по соотношению «цена-качество» в условиях проводимой государством политики импортозамещения позволит конкурировать с зарубежными образцами СПВ.

По сравнению с обычным управлением машинно-тракторным агрегатом использование СПВ при выполнении технологических операций позволяет исключить повторные обработки соседних проходов (перекрытий) и пропуски необработанных участков, повысить производительность и комфортность работы, снизить утомляемость механизатора, сократить расход топлива и технологических материалов, исключить работу сигнальщиков, а также проводить работы при любой видимости и в ночное время. При этом обеспечиваются различные режимы вождения как по прямым, так и по криволинейным траекториям.

Использованные источники

1. Космические программы [Электронный ресурс]. URL: www.federalspace.ru/ 115/ (дата обращения 20.01.2015).

2. Результаты экспериментальных исследований и обоснование эффективности применения систем спутникового мониторинга и элементов ГЛОНАСС при возделывании сельскохозяйственных культур: отчет о НИР № 01-2015 / Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ); Д.А. Петухов, Т.А. Юрина, М.Е. Чаплыгин, А.Н. Назаров, С.А. Свиридова, И.В. Воронков [и др.]. – Новокубанск, 2015. – 72 с.

3. ГОСТ Р 53056-2008. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. – Введ. 01-01-2009. – М.: Стандартинформ, 2009. – III, 20 с.

THE EFFECTIVENESS OF SYSTEMS OF PARALLEL DRIVING ON A SUPERFICIAL APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS

D.A. Petukhov, *head of the laboratory operational economic assessment of cars;*
M.E. Chaplygin, *leading researcher;* ***S.A. Sviridova,*** *leading researcher,*
(The FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» - KUBNIITIM)
I.V. Voronkov, *graduate student (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

Summary. *The results of operational-technological evaluation and indicators of economic efficiency of application of parallel driving systems for the surface application of mineral fertilizers.*

Key words: *parallel driving system, operational-technological evaluation, economic efficiency.*

УДК 004.9

СОВРЕМЕННОЕ УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕУСТОЙЧИВОСТИ И НЕРАВНОМЕРНОСТИ ВЫЛИВА ВОДЫ И НЕУСТОЙЧИВОСТИ ВЫСЕВА СЕМЯН

***И.А. Шебеда**, инженер-программист (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» - КубНИИТиМ)*

***Аннотация.** В статье рассказывается о современных компьютерных методах обработки информации. Описывается принцип работы программного средства NeustNeravn.*

***Ключевые слова:** программное средство, обработка данных измерений, испытания сельскохозяйственной техники.*

Обработке результатов измерений, полученных при выполнении испытаний сельскохозяйственной техники, уделяется большое внимание, так как от этого зависит достоверность результатов испытаний. При обработке экспериментальных данных учитываются и оцениваются погрешность вычислений, качество и быстрота обработки данных [1]. Результаты измерений, полученных при испытаниях сельскохозяйственной техники, обрабатываются методом статистической обработки данных. Использование статистических программ в компьютерной обработке значительно ускоряет обработку материала и предоставляет в распоряжение исследователя такие методы анализа, которые в ручной обработке не могут быть реализованы [2].

Для получения анализа и обработки, полученных данных отделом разработки математического и программного обеспечения КубНИИТиМ создаются различные программные средства для расчета функциональных показателей результатов испытаний, определяемых в межгосударственных стандартах. Примером такого программного средства является NeustNeravn, разработанное на основе межгосударственного стандарта ГОСТ «Техника сельскохозяйственная. Машины рассадопосадочные. Методы испытаний» и ГОСТ 31345-2007 Сеялки тракторные. Методы испытаний.

Исходными данными для определения неустойчивости и неравномерности вылива воды являются: вместимость баков, объем вылитой воды за повторность число повторностей, продолжительность опыта [3].

Средний вылив воды *i*-й секцией (дозирующим устройством) за *n* повторностей $\overline{q}_i$ дм^3, вычисляют по формуле

$$\overline{q}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} q_{i\,j}}{n}, \tag{1}$$

где q_{i_j} – вылив воды *i*-й секцией (дозирующим устройством) в *j*-й повторности, дм^3;

n – число повторностей.

Средний вылив воды одной секцией (дозирующим устройством) $\overline{q}_{\text{с}}$, дм^3, вычисляют по формуле

$$\overline{q}_{\text{с}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{с}}} \overline{q}_i}{n_{\text{с}}}, \tag{2}$$

где $n_{\text{с}}$ – число секций (дозирующих устройств), шт.

Отклонение вылива воды *i*-й секцией (дозирующим устройством) от среднего значения Δq_i, дм^3, вычисляют по формуле

$$\Delta q_i = \overline{q}_i - \overline{q}_{\text{с}} \cdot \qquad (3)$$

Среднеарифметическое отклонение $\Delta\overline{q}_i$, дм^3, вычисляют по формуле

$$\Delta\overline{q}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{с}}} \left|\Delta q_i\right.}{n_{\text{с}}} \cdot \qquad (4)$$

Неравномерность вылива воды между секциями (дозирующими устройствами) $H_{\text{Р}}$, %, вычисляют по формуле

$$H_{\text{Р}} = \frac{\Delta\overline{q}_i}{\overline{q}_{\text{с}}} \cdot 10^2. \qquad (5)$$

Вылив воды всеми секциями (дозирующими устройствами) в *j*-й повторности вычисляют по формуле

$$q_j = \sum_{i=1}^{n_{\text{с}}} q_{i_j} \cdot \qquad (6)$$

Средний вылив воды всеми секциями (дозирующими устройствами) из всех повторностей вычисляют по формуле

$$\overline{q}_n = \frac{\sum_{j=1}^{n} q_j}{n} \cdot \qquad (7)$$

Отклонение вылива воды всеми секциями в *j*-й повторности от среднего вычисляют по формуле

$$\Delta q_j = q_j - \overline{q}_n \cdot \qquad (8)$$

Среднеарифметическое отклонение вылива воды по повторностям вычисляют по формуле

$$\Delta\overline{q}_n = \frac{\sum_{j=1}^{n} \left|\Delta q_j\right|}{n}, \qquad (9)$$

где q_j – вылив воды всеми секциями (дозирующими устройствами) в *j*-й повторности, дм^3.

Неустойчивость общего вылива воды $H_{\text{у}}$, %, вычисляют по формуле

$$H_{\text{у}} = \frac{\Delta\overline{q}_n}{\overline{q}_n} \cdot 10^2 \cdot \qquad (10)$$

Допускается неравномерность вылива воды между отдельными секциями V, %, и неустойчивость общего вылива V', %, рассчитывать с получением среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации

$$\mathrm{V} = \frac{\sigma}{\overline{q}_{\text{с}}} \cdot 10^2, \qquad (11)$$

где σ – стандартное отклонение вылива воды, дм^3;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{с}}} \left(\overline{q}_i - \overline{q}_{\text{с}}\right)^2}{n_{\text{с}} - 1}}; \qquad (12)$$

$$V' = \frac{\sigma'}{\overline{q}_n} \cdot 10^2, \tag{13}$$

где σ' – стандартное отклонение вылива воды между повторностями, дм^3

$$\sigma' = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n} \left(q_j - \overline{q}_n\right)^2}{n-1}}. \tag{14}$$

Данными для определения неустойчивости высева семян являются: масса высеянных семян или удобрений, пройденный путь и расстояние между аппаратами, число повторностей [4].

Среднюю массу семян, высеянных *i*-м высевающим аппаратом (семяпроводом) из всех повторностей $\overline{q}_i$, г, вычисляют по формуле

$$\overline{q}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} q_{i_j}}{n}, \tag{15}$$

где q_{i_j} – масса семян, высеянных *i*-м высевающим аппаратом (семяпроводом) в *j*-й повторности, г;

n – число повторностей.

Среднюю массу семян, высеянных одним высевающим аппаратом (семяпроводом), $\overline{q}$, г, вычисляют по формуле

$$\overline{q} = \frac{\sum_{i=1}^{n_a} \overline{q_i}}{n_a}, \tag{16}$$

где n_a – число высевающих аппаратов (семяпроводов), шт.

Отклонение массы семян в высеве *i*-м высевающим аппаратом (семяпроводом) от среднего значения Δq_i, г, вычисляют по формуле

$$\Delta q_i = \overline{q_i} - \overline{q}, \tag{17}$$

Среднеарифметическое отклонение $\Delta\overline{q_i}$, г, вычисляют по формуле

$$\Delta\overline{q_i} = \frac{\sum_{i=1}^{n_a} \left|\Delta q_i\right|}{n_a}. \tag{18}$$

Неравномерность высева семян (удобрений) между высевающими аппаратами (семяпроводами) H_p, %, вычисляют по формуле

$$H_p = \frac{\Delta\overline{q_i}}{q} 10^2 \tag{19}$$

Неустойчивость общего высева семян (удобрений) H_y, %, вычисляют по формуле

$$H_y = \frac{\Delta\overline{q}_n}{q_n} 110^2, \tag{20}$$

где $\Delta\overline{q}_n$ – среднеарифметическое отклонение массы семян (удобрений), высеянных по повторностям, от среднего значения, г;

$\overline{q}_n$ – средняя масса семян (удобрений), высеянных всеми высевающими аппаратами (семяпроводами) из всех повторностей, г.

Среднеарифметическое отклонение массы семян (удобрений), высеянных по повторностям, от среднего значения, $\Delta\overline{q}_n$ г, вычисляют по формуле

$$\Delta\overline{q}_n = \frac{\sum_{j=1}^{n}\left(q_j - \overline{q}_n\right)}{n}, \tag{21}$$

где q_j – масса семян (удобрений), высеянных всеми высевающими аппаратами (семяпроводами) в *j*-й повторности, г.

Массу семян (удобрений), высеянных всеми высевающими аппаратами (семяпроводами) в *j*-й повторности q_j, г, вычисляют по формуле

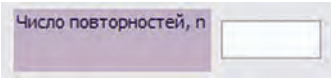
$$q_j = \sum_{i=1}^{n_a} q_{ij} \cdot \tag{22}$$

Среднюю массу семян (удобрений), высеянных всеми высевающими аппаратами (семяпроводами) из всех повторностей $\overline{q}_n$, г, вычисляют по формуле

$$\overline{q}_n = \frac{\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n_a} q_{ij}}{n}. \tag{23}$$

Выходными данными являются: сумма, среднее, вылитое каждой секцией/высеянное каждым аппаратом из всех повторностей, отклонение в выливе/высеве каждым аппаратом от среднего, неустойчивость общего вылива/высева и неравномерность вылива между секциями/высева между аппаратами, фактическая норма вылива/высева. Программа запускается стандартным для ОС Windows способом, и работает только при наличии установленной программы Microsoft Office Access 2000 или более поздней версии. После запуска программы на экран выводится форма с полями для ввода исходных данных. Вид окна программы NeustNeravn представлен на рисунке.

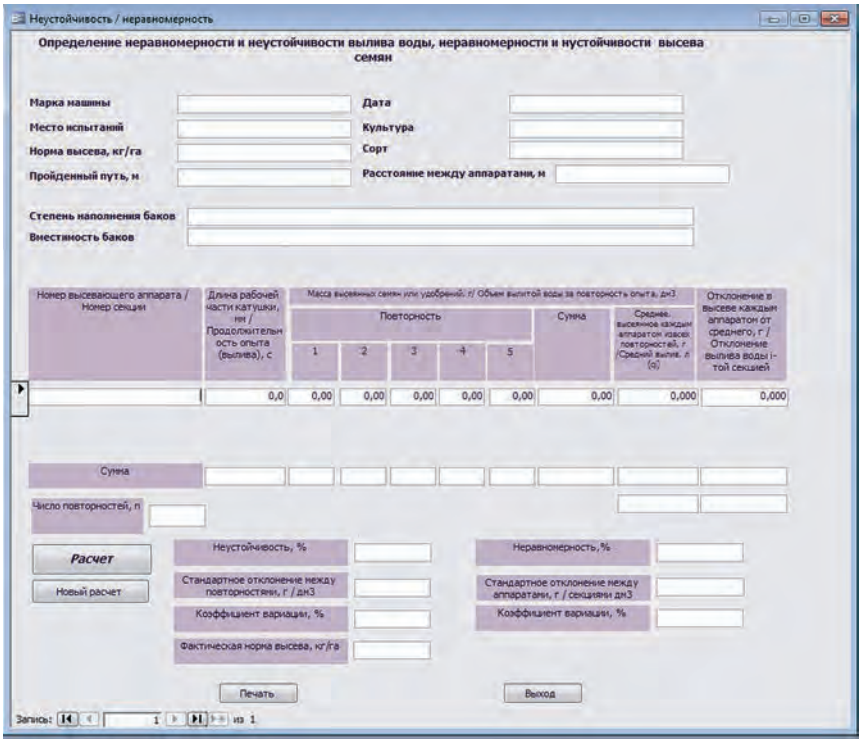
После заполнения исходных данных обязательно необходимо заполнить поле «Число повторностей».



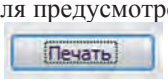
После заполнения всех полей формы необходимо нажать кнопку

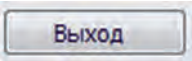
.

Программа выведет на экран все рассчитанные показатели.



Вид главного окна программы NeustNeravn

Для удобства пользователя предусмотрена возможность печати расчета. Для этого необходимо нажать кнопку. 

Выход из программы осуществляется при помощи кнопки 

.

Программа NeustNeravn может быть использована также при обработке результатов испытаний по СТО АИСТ 11.1-2010 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и установки дождевальные. Методы оценки функциональных показателей и др. [5]. Разработанное программное средство позволяет избавиться от ручного труда при обработке результатов испытаний и, соответственно, увеличить качество и точность расчетов.

Использованные источники

1. Информационные технологии в системе испытаний сельскохозяйственной техники: науч. докл. / ФГБНУ «Росинформагротех»; исполн. А.Н. Назаров. – Пос. Правдинский, 2014. – С. 484.

2. Применение и развитие современных информационных технологий в системе машиноиспытаний: науч. докл. / ФГБНУ «Росинформагротех»; исполн. И.Г. Попелова. – Пос. Правдинский, 2014. – С. 524-527.

3. СТО АИСТ 5.3-2010 Испытания сельскохозяйственной техники. Машины рассадопосадочные. Методы оценки функциональных показателей. – М.: ФГУП «Стандартинформ», изд-во стандартов, 2011. – 39 с.

4. ГОСТ 31345-2007 Сеялки тракторные. Методы испытаний. – М.: ФГУП «Стандартинформ», изд-во стандартов, 2008.

5. Указатель действующей нормативной документации на методы испытаний сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья (по состоянию на 01.01.2015 г.) / КубНИИТиМ. – Новокубанск, 2015. – 49 с.

MODERN UNIVERSAL SOFTWARE TOOL FOR CERTAIN INSTABILITY AND UNEVEN OUTFLOW WATER AND INSTABILITY SEEDING

I.A. Schebeda, *the software engineer (FGBNU «Rosinformagrotekh» - KUBNIITIM)*

Summary. *The article describes the modern computer methods of information processing. It describes the principle of software-tion environments NeustNeravn.*

Key words: *software tool, processing of measurement data, testing of agricultural machinery.*

УДК: 004.02/006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ К НОВЫМ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫМ СТАНДАРТАМ

И.Г. Попелова*, инженер-программист (Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» - КубНИИТиМ)*

Аннотация. *Описаны возможности программного обеспечения для обработки результатов испытаний сельскохозяйственной техники и технологий в соответствии с принятыми и находящимися на утверждении межгосударственными стандартами*

Ключевые слова: *межгосударственные стандарты, обработка результатов испытаний, программы для персонального компьютера.*

Разработка межгосударственных стандартов, гармонизированных с международными стандартами, ведется в соответствии с Программой разработки межгосударственных (ГОСТ) и международных (ИСО) стандартов на методы испытаний сельскохозяйственной техники на 2014-2020 гг., утвержденной и.о. директора Депнаучтехполитики Минсельхоза России 31 января 2014 г.

Гармонизация национальных, межгосударственных и международных стандартов на методы испытаний сельскохозяйственной техники и технологий обусловила разработку новых межгосударственных стандартов. Составной частью работы над стандартами является разработка новых программных средств, обеспечивающих обработку результатов испытаний сельскохозяйственной техники и технологий строго в соответствии с требованиями этих стандартов. В результате этой работы в Новокубанском филиале ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) создаются удобные и простые в эксплуатации программы для персонального компьютера. Разрабатываемое программное обеспечение позволит производить расчеты, соответствующие современным критериям, номенклатуре показателей и требованиям к методам испытаний сельскохозяйственной техники и технологий, содержащимся в принятых и находящихся на утверждении межгосударственных стандартах.

Программы дают возможность вводить исходные данные, производить статистическую обработку этих данных, расчет показателей условий проведения испытаний и показателей качества выполнения технологического процесса, просматривать полученные результаты на экране монитора компьютера, сохранять задачи (варианты

расчета) в базе данных, а также выводить на печать рабочие и сводные ведомости по конкретной задаче. Предусмотрено хранение и накапливание информации с целью дальнейшего сравнения функциональных показателей различных марок машин и анализа результатов испытаний и исследований. Для этого ведется список задач, каждая из которых относится к обработке одного набора исходных данных. Программы разработаны с использованием современных средств программирования: языка программирования. Работа с ними рассчитана как на опытных пользователей персонального компьютера, так и на начинающих.

После запуска программы на экран выводится начальная форма, содержащая набор поясняющих надписей, полей ввода, управляющих элементов, где пользователю предлагается выбрать для заполнения и просчета нужную рабочую ведомость (рис. 1).

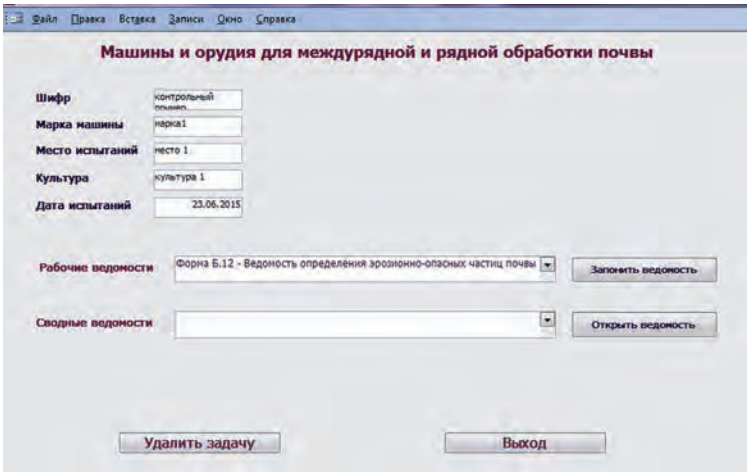
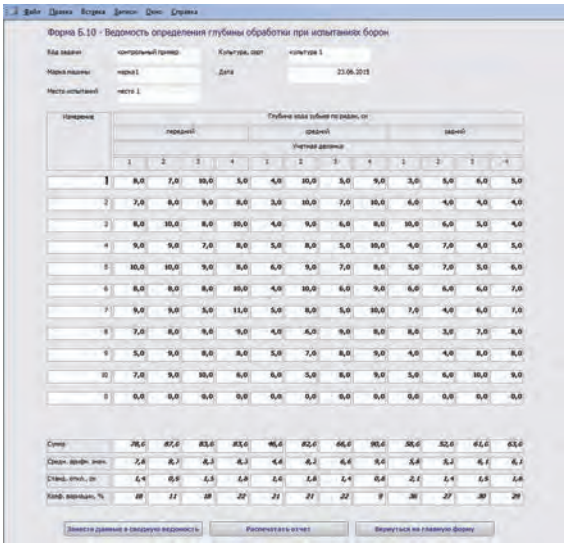


Рис. 1. Начальная форма для просчета в рабочую ведомость

Исходными являются данные, характеризующие конкретную сельскохозяйственную машину или орудие, сведения по проведенным опытам (результаты измерений), занесенные в рабочие ведомости на бумажном носителе, каждой из которых в программе соответствует ведомость (рабочая форма) и предусмотрена возможность ее печати (рис. 2).

Все необходимые расчеты (сумма, среднее, отклонения, неравномерности и т.п.) выполняет программа во время ввода данных, результаты расчетов автоматически отправляются в сводные ведомости условий испытаний и качества выполнения технологического процесса, поэтому от оператора требуется только внести исходные данные в программу согласно заполненной ведомости на бумажном носителе.

Выходными данными являются рассчитанные функциональные показатели условий проведения испытаний и показатели качества выполнения технологического процесса и занесенные в сводные ведомости в соответствии с ГОСТом. Следуя нормативному документу некоторые расчеты занимают много времени и усилий, если их осуществлять вручную, поэтому использование программ в таких случаях оказывает значительное улучшение условий работы специалиста, сокращает время и затраты труда на расчеты, обеспечивает точность и достоверность при статистической обработке результатов испытаний и определении требуемых оценочных показателей, соблюдение алгоритмов расчетов.



Форма Б.10 - Ведомость определения глубины обработки при испытаниях борон

Код задания	контрольный пример	Культура, сорт	культура 1
Марка машины	марка1	Дата	23.06.2015
Место испытаний	место 1		

Измерение	Глубина хода рабочих органов, см											
	передней				средней				задней			
	Учетная делянка											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	8,0	7,0	10,0	5,0	4,0	10,0	5,0	9,0	3,0	5,0	6,0	5,0
2	7,0	8,0	9,0	8,0	3,0	10,0	7,0	10,0	6,0	4,0	4,0	4,0
3	8,0	10,0	8,0	10,0	4,0	9,0	6,0	8,0	10,0	6,0	5,0	4,0
4	9,0	9,0	7,0	8,0	5,0	8,0	5,0	10,0	4,0	7,0	4,0	5,0
5	10,0	10,0	9,0	8,0	6,0	9,0	7,0	8,0	5,0	7,0	5,0	6,0
6	8,0	8,0	8,0	10,0	4,0	10,0	6,0	9,0	6,0	6,0	6,0	7,0
7	9,0	9,0	5,0	11,0	5,0	8,0	5,0	10,0	7,0	4,0	6,0	7,0
8	7,0	8,0	9,0	9,0	4,0	6,0	9,0	8,0	8,0	3,0	7,0	8,0
9	5,0	9,0	8,0	8,0	5,0	7,0	8,0	9,0	4,0	4,0	8,0	8,0
10	7,0	9,0	10,0	6,0	6,0	5,0	8,0	9,0	5,0	6,0	10,0	9,0
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Сумм	78,0	87,0	83,0	83,0	46,0	82,0	66,0	90,0	50,0	52,0	61,0	63,0
Средн. арифм. знач.	7,8	8,7	8,3	8,3	4,6	8,2	6,6	9,0	5,0	5,2	6,1	6,3
Станд. откл., см	1,4	0,9	1,5	1,8	1,0	1,8	1,4	0,8	2,1	1,4	1,5	1,8
Коэф. вариации, %	18	11	18	22	21	21	22	9	38	27	30	29

Занести данные в сводную ведомость | Распечатать отчет | Вернуться на главную форму

Рис. 2. Ведомость определения глубины обработки при испытаниях борон

В сопровождение программного обеспечения разработаны руководства пользователя, содержащие сведения о назначении программы, инструкции по установке и запуску программы, заполнению входных форм, подготовке исходных данных, описания окон программы и кнопок управления режимами работы программы, контрольные примеры.

Разработанные программы предназначены для специалистов-испытателей машиноиспытательных станций и могут найти применение при исследованиях и испытаниях сельскохозяйственной техники и технологий в системе МИС Минсельхоза России, в аграрных вузах и НИИ.

Использованные источники

http:// www.kubniitim.ru/prog/katalog2015.htm

SOFTWARE TO NEW INTERSTATE STANDARDS

***I.G. Popelova**, the software engineer (the FGBNU New Kuban branch «Rosinformagrotekh» - KUBNIITIM)*

***Summary.** The possibility of software for processing of the test results of agricultural equipment and technology in accordance with the approval and located on interstate standards.*

***Key words:** interstate standards, processing test results, programs for the personal computer.*

УДК 631.356

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УБОРОЧНЫХ МАШИН

***Л.М. Колчина**, ст. науч. сотр., (ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail:inform-iko@mail.ru*

***Аннотация.** Механизация и автоматизация уборки картофеля и овощной продукции позволяет облегчить труд механизаторов и снизить потери.*

***Ключевые слова**: уборочный комбайн, картофель, свекла, бортовой компьютер, терминал, дисплей, автоматизация работ.*

В мировой практике уборки картофеля и овощей сохраняется тенденция повышения производительности и качества работы уборочной техники за счет увеличения ширины захвата, вместимости накопительных бункеров, рабочей скорости, применения эффективных способов уборки с учетом конкретных почвенных и хозяйственных условий. Следует отметить, что качественная настройка комбайнов и оптимизация их работы осуществляется с помощью электронных вспомогательных приборов, информационных и управляющих систем через GPS, использования сенсоров и электроники для информирования механизатора.

Кабины современных уборочных комбайнов соединяют в себе современный дизайн с хорошим обзором и эргономичным рабочим местом. В кабине комбайна SF-20 фирмы «Franz Kleine» (рис. 1) установлено сиденье водителя на пневмоподвеске с расположенным на подлокотнике мультифункциональным джойстиком управления основными функциями комбайна, регулируемая по высоте и углу наклона рулевая колонка, центральный терминал управления с бортовым компьютером.

Рис. 1. Органы управления и контроля свеклоуборочной техники

Бортовой компьютер объединяет в себе функции информационного обеспечения, регистрации, управления и контроля. На большом дисплее отображается вся важнейшая информация о рабочем состоянии свеклоуборочного комбайна. Некоторые свеклоуборочные комбайны (Terra DOS) оснащаются видеокамерами внешнего наблюдения и мониторами. Для создания оптимальных рабочих условий кабины оснащаются автоматическими климатическими установками, автомагнитолами и системами громкой связи для мобильного телефона. Ночная подсветка джойстика, центрального терминала и крыши кабины способствует оптимальному освещению элементов управления, снижает утомляемость оператора при работе в темное время суток.

Самоходный картофелеуборочный комбайн SF фирмы «Grimme» (Германия) оснащен электронным управлением, системой дистанционной диагностики неисправностей и прецизионного картографирования урожайности. Устройство Speedtronic позволяет распознавать степень заполнения карманов элеваторов картофелеуборочных комбайнов. При этом используется специальный датчик. Данные посылаются на бортовой компьютер, который рассчитывает и автоматически изменяет скорость транспортера элеватора, обеспечивая их максимально возможную степень наполнения. Это уменьшает количество механических воздействий на клубни в местах пере-

дачи на транспортеры и с них, а кроме того, избавляет механизатора от необходимости проводить необходимые настройки вручную.

Рис. 2. Терминал управления CCI 200

Кабина шестирядного самоходного свеклоуборочного комбайна Rexor 620 оснащена двумя терминалами управления CCI 200 (рис. 2), способными работать в системе ISOBUS.

Благодаря наличию динамической системы стабилизации BaSys (Balance System) и специальной ходовой системы комбайн может убирать сахарную свеклу на крутых склонах и имеет транспортную скорость до 40 км/ч.

Французская фирма «Ateliers de Claire Fontaine» (торговый бренд «Simon») предлагает самоходные комбайны, оборудованные трехколесным шасси, специальными колесами, системой курсовой устойчивости, компьютеризированным управлением основными функциями из кабины.

Одним из основных проблем широкого внедрения электроники в сельскохозяйственное производство является вопрос взаимозаменяемости и совместимости различных систем бортовых компьютеров и их компонентов. Для наблюдения за рабочими процессами в машине опционально предлагается видеосистема (рис. 3). Тракторист может по монитору, установленному в кабине трактора, следить за ходом основных процессов работы картофелеуборочного комбайна. К монитору могут быть подключены до четырех видеокамер. Наряду с главной панелью управления, в кабине трактора имеются еще два узла управления, делающие комфортное обслуживание картофелеуборочными комбайнами.

Рис. 3. Монитор

Уборка урожая овощных культур и картофеля является одной из наиболее трудоемких работ. Механизация и автоматизация этих работ позволяет облегчить труд механизаторов, снизить потери и количество поврежденной продукции.

Использованные источники

1. Проспект фирмы «Grimme» (Германия). – 2015. – 8 с.
2. Проспект фирмы ЗАО «Колнаг». – 2014. – 3 с.
3. Проспект фирмы «ASA-LIFT» (Дания). – 2015. – 7 с.
4. Проспект фирмы «PLOEGER» (Голландия). – 2014. – 2 с.
5. Проспект фирмы «Dewulf» (Бельгия). – 2013. – 5 с.
6. Интернет: www.aphgroup.ru, www.kolnag.com, www.agroru.com, www.agrotekhnik.ru/ ovoshhnaya-texnika/ kombajny-dlya-morkovi, www.agrodok.ru

MODERN INFORMATION SYSTEMS FOR HARVESTERS

L.M. Kolchina, *senior researcher (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

Summary. *Mechanical and automated harvesting of potato and vegetable production enables to facilitate the work of machine operators and reduce losses.*

Key words*: combine harvester, potato, beet, board computer terminal, display, automation of work.*

УДК: 631.3.076

ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА КЗС-1218 В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ (на основе испытаний ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»)

А.А. Борисов*, ведущий экономист (ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»)*

Аннотация. *Представлены результаты эксплуатационно-экономической оценки зерноуборочного комбайна КЗС 1218 в сравнении с комбайнами Deere S660 и John Deere 9670STS. Обоснована целесообразность использования комбайна КЗС-1218 в условиях Центрально-Черноземной зоны.*

Ключевые слова: *зерноуборочные комбайны, сравнительные испытания, показатели.*

В июле 2012 г. на испытания в ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» поступил модернизированный образец самоходного зерноуборочного комбайна КЗС 1218 + жатка ЖЗК-7-5 (совместное производство ЗАО СП «Брянсксельмаш» и РУП «Гомсельмаш»). Он проходил сравнительные испытания с комбайнами марок John Deere S660 + жатка 625R и John Deere 9670STS + жатка 625R. Исследуемые комбайны имеют одинаковую последовательность выполнения технологического процесса.

На комбайне КЗС-1218 применена двухбарабанная схема обмолота. Барабан-ускоритель улучшает равномерность подачи хлебной массы в зону обмолота, повышая пропускную способность до 20%. Угол обхвата молотильного барабана и барабана ускорителя составляет соответственно 83° и 130° (в сумме 213°), что является гарантией высокой производительности.

Молотильный агрегат комбайнов John Deere состоит из аксиально-роторного молотильно-сепарирующего устройства, которое включает в себя приемный битер с сепарирующей решеткой и ротор с неподвижным кожухом. Передний конус ротора комбайнов серии S большего размера по диаметру и еще более заостренный в отличии от серии STS, что увеличивает производительность и площадь обработки хлебной массы.

При проведении сравнительных испытаний на полях ООО «Правда» Солнцевского района Курской области не выявлено явного преимущества одного из сравниваемых комбайнов над остальными. Все комбайны соответствуют своему назначению, надежно, качественно и устойчиво выполняют технологический процесс. Сравнительные испытания не выявили технологических отказов, показатели качества, полученные при эксплуатационно-технологической оценке, удовлетворяют требованиям ТУ, НД.

На основе результатов испытаний можно отметить незначительные преимущества роторных комбайнов John Deere по производительности и некоторым показателям качества, которые нивелируются показателями экономической эффективности (табл. 1).

Таблица 1

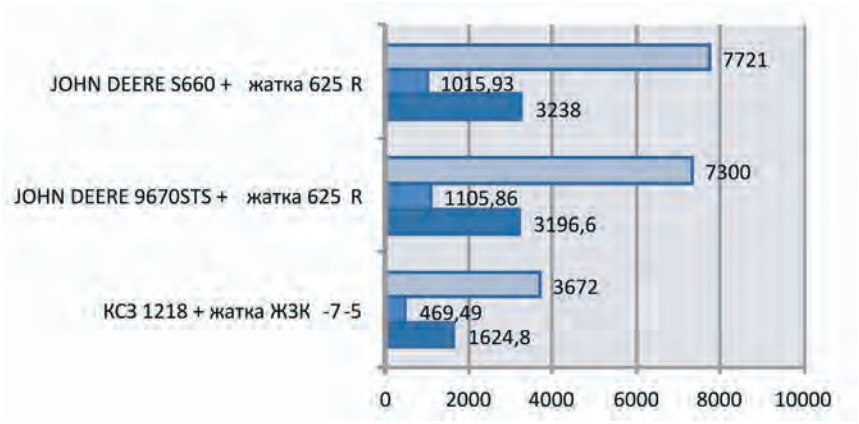
Эксплуатационно-экономические показатели*

Показатели	**КЗС 1218 + жатка ЖЗК-7-5**	**JOHN DEERE S660 + жатка 625R**	**JOHN DEERE 9670STS + жатка 625R**
Двигатель	ЯМЗ-238ДЕ-22	JD6090HH006	JD6090HH006
Мощность двигателя, л.с. (кВт)	330 (242,6)	320 (235)	305 (224)
Рабочая ширина захвата жатки, м	6,8	7,5	7,45
Рабочая скорость движения агрегата, км/ч	7,9	7,7	7,5
Производительность в ч, га(т):			
- основного времени	5,38 (17,6)	5,84 (18,6)	5,60 (16,2)
- сменного времени	4,09 (13,4)	4,61 (14,7)	4,42 (12,8)
- эксплуатационного времени	4,04 (13,2)	4,55 (14,5)	4,37 (12,6)
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га (кг/т)	7,10 (2,17)	7,40 (2,34)	7,17 (2,47)
Эксплуатационно-технологические коэффициенты:			
- технологического обслуживания	0,91	0,93	0,91
- надежности выполнения технологического процесса	1,0	1,0	1,0
- использования сменного времени	0,76	0,79	0,79
- использования эксплуатационного времени	0,75	0,78	0,78
Показатели качества выполнения технологического процесса:			
-потери зерна за молотилкой, %,	1,06	0,76	0,90
- дробление зерна, %	1,83	0,95	1,0
- высота среза, см	13,7	13,4	14,4
Содержание сорной примеси, %	0,32	0,24	0,28

*Актуально только на дату проведения испытаний, информация ФГБУ «ЦЧ МИС».

С экономической точки зрения комбайны John Deere уступают КЗС-1218 как по первоначальной стоимости техники, так и по затратам на ее содержание и эксплуатацию. Было выявлено, что КЗС-1218 в среднем в 2-2,3 раза дешевле, а капитальные вложения в 2,2 раза ниже. По себестоимости уборки и намолоту комбайны John Deere S660 и 9670S также уступают КЗС-1218 (см. рисунок).

Использование КЗС-1218 в условиях Центрально-Черноземной зоны позволяет: снизить величину капиталовложений и затраты на обслуживание и амортизацию для предприятий; снизить производственные и трудовые затраты, а также затраты по использованию, эксплуатации сельхозтехники.



Себестоимость уборки и ЧЭЗ агрегатов

Несмотря на то, что сравнительные испытания проводились только в 2012 г., можно предположить, что в условиях импортозамещения и санкций экономические преимущества отечественной техники и техники отечественной сборки могли стать еще существенней. Так, в 2015 г. на испытания в ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС» поступил модернизированный образец КЗС-1218 - КЗС-1218А-1-05, в который был внесен ряд конструкционных изменений: применена двухступенчатая регулировка скорости вращения ротора; объем бункера увеличен до 9 м^3; применена четырехручьевая ременная передача и др.

Результаты испытаний комбайна на прямой уборке озимой пшеницы Московская 56 (при типичных условиях для зоны ЦЧР) на полях ООО «КурскАгроАктив» Курского района подтвердили эффективность КЗС-1218А-1-05 (табл. 2).

Таблица 2

Эксплуатационно-экономические показатели КЗС-1218А-1-05

Показатели	Значение
Двигатель	ЯМЗ-238ДЕ-22
Мощность двигателя, л.с. (кВт)	330 (243)
Рабочая ширина захвата жатки, м	6,8
Рабочая скорость движения агрегата, км/ч	7,0
Производительность в час, га (т): - основного времени	4,76 (18,22)
- сменного времени	3,33 (12,75)
- эксплуатационного времени	3,19 (12,21)
Удельный расход топлива за время сменной работы, кг/га (кг/т)	7,80 (2,04)
Эксплуатационно-технологические коэффициенты: - технологического обслуживания	0,89
- надежности выполнения технологического процесса	1,0
- использования сменного времени	0,70
- использования эксплуатационного времени	0,67
Показатели качества выполнения технологического процесса:	
- потери зерна за молотилкой, %,	1,11
- дробление зерна, %	1,42
- высота среза, см	12,5
Содержание сорной примеси, %	0,08

Несмотря на то, что фактическая урожайность убираемой культуры (36-39 ц/га) была ниже требуемой по ТУ (60 ц/га), зерноуборочный комбайн КЗС-1218А-1-05 достойно проявил себя в период испытаний. Так, показатели качества и большинство эксплуатационно-технологических показателей удовлетворяют техническим условиям. Производительность в час основного времени составила 18,22, что соответствует требованиям ТУ (не менее 18 т/ч). Технологический процесс комбайн выполнял устойчиво, о чем свидетельствует коэффициент надежности технологического процесса, равный 1. Суммарные потери зерна за комбайном составили 1,28% (по ТУ – не более 2%), в том числе за молотилкой – 1,11% (по ТУ не более 1,5%).

Оценивая отечественное машиностроение, можно отметить, что сейчас в структуре российского рынка зерноуборочных комбайнов (на конец 2014 г.) ситуация с импортируемой техникой выглядит не так критично, как в других отраслях сельхозмашиностроения. Более 50% рынка принадлежит отечественным комбайнам и более 20% – комбайнам отечественной сборки.

Ежегодный рост показателей по выпуску зерноуборочных комбайнов ведущими заводами России и изменение соотношений сил на рынке продаж по-прежнему пока не удовлетворяет потребности сельхозтоваропроизводителей в надежной, качественной и высокопроизводительной зерноуборочной технике.

В условиях нестабильности курса национальной валюты и курса на импортозамещение, государство, как и прежде, планирует осуществлять всестороннюю поддержку сельскому хозяйству и инвесторам, вкладывающим свои силы и денежные средства в АПК.

Именно этот временной период является наиболее благоприятным для развития отечественного сельскохозяйственного машиностроения, тем более, что, основываясь на результатах испытаний и статистической информации, на настоящий момент времени многие экономические параметры и показатели качества отечественных зерноуборочных комбайнов и комбайнов отечественной сборки являются конкурентоспособными на рынке.

OPERATIONAL AND ECONOMIC EVALUATION OF COMBINE HARVESTER KZS-1218 IN TERMS OF IMPORT (ON THE BASIS OF TESTS FSBI «CENTRAL CHERNOZEM MIS»)

A.A. Borisov, *leading economist (Federal State Budgetary Institution Tsentralno-Chernozemnaya MIS)*

Summary. *Presents the results of operational – economic evaluation of combine harvester KZS 1218 in comparison with harvesters and John Deere S660 Deere 9670STS. The appropriateness of the combaina KZS-1218 in the conditions of Central black earth zone.*

Key words: *combine harvester, benchmark testing, performance.*

УДК: 631. 362

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ПОДРАБОТКИ ЗЕРНА

А.Н. Головков, *зав. лабораторией (ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»)*

Аннотация. *Представлены современные технические средства для послеуборочной подработки и погрузки семян. Приведены показатели качества работы машин, полученные при испытаниях. Установлено, что новые очистительные машины обеспечивают доведение зерна до базовых норм за один проход.*

Ключевые слова*: зерно, семена, очистительные и погрузочные машины, испытания.*

Потенциально Российская Федерация является одной из крупнейших зернопроизводящих стран мира, но в то же время потери зерна на этапе послеуборочной подработки и хранения составляют от 10 до 20% валового сбора, а недобор урожая каждый год по причине высева нерепродукционных семян – 10-15 млн т.

Для обеспечения динамического развития зернового производства необходимо применять профессиональный и системный подход во всем, начиная с четкого следования технологиям севооборота с использованием семян высокого качества и заканчивая принятием законов, работающих в интересах АПК. Необходимое условие получения качественного зерна при высокой урожайности – высокотехнологичный семенной материал. Для этого отечественным сельхозпроизводителям необходимы высокие передовые технологии, самая качественная зерноочистительная техника, приспособленная функционально к нашим специфическим, более тяжелым условиям работы, обусловленным повышенной влажностью и засоренностью поступающего на обработку материала.

ООО «Осколсельмаш» и ОАО «Воронежсельмаш» (ныне – ООО «Воронежсельмаш»), используя передовые инновационные технологии, создали именно такую технику. Эти предприятия вывели на рынок новое поколение высокопроизводительной зерноочистительной и другой сельскохозяйственной техники, не уступающей западным аналогам: очистители зерна фракционные ОЗФ-50 и ОЗФ-80 – изготовитель ООО «Осколсельмаш» и сепаратор зерна универсальный СВУ-60 – изготовитель ООО «Воронежсельмаш».

Очистители зерна ОЗФ-50 и ОЗФ-80 также как и сепаратор вороха СВУ-60 предназначены для предварительной, первичной и вторичной очистки зерновых колосовых и других культур, т.е. они многофункциональны (универсальны) по виду режимов очистки.

Предварительная очистка. Предварительной очистке подвергают свежеубранное зерно с целью предотвращения увлажнения и заражения микрофлорой зерна, а также очистки от мелких и легких сорных примесей и порчи от самосогревания и поэтому её следует производить в возможно самые короткие сроки. После предварительной очистки материал должен содержать сорной примеси не более 3%, в том числе соломистой – не более 0,2%, а вынос зерна основной культуры в отходы не должен превышать 0,5%.

Первичная очистка. Предназначена для выделения из материала, прошедшего предварительную очистку, легких, крупных и мелких примесей с целью доведения зерна до базисных кондиций на соответствующую культуру без учета трудноотделимых примесей, которые должны выделяться (удаляться) при последующей операции.

Основные требования к качеству выполнения: после однократной обработки исходного материала содержание в нем примесей (зерновой и сорной) не должно превышать допустимых значений на соответствующую культуру (для пшеницы соответственно не более 3 и 1%), вынос зерна основной культуры в отходы не должен превышать 2%.

Вторичная очистка. Предназначена для выделения трудноотделимых примесей, которые ранее по своим физико-механическим свойствам не могли быть выделены. Основные требования к качеству выполнения: доведение семян до категории ЭС – элитные семена (для пшеницы – содержание не более 5 шт. сорных растений на 1 кг) по чистоте и РС (репродукционные семена) по содержанию семян других и сорных растений, вынос семян основной культуры в отходы не более 5 %.

Сепаратор вороха универсальный СВУ-60 аналогичен по назначению ОЗФ-50 и ОЗФ-80, но его цена выше, чем у ОЗФ-50. Периодические испытания ОЗФ-50 и других машин производства ООО «Осколсельмаш» в 2014 г. проводили специалисты станции (табл. 1).

Таблица 1

Условия испытаний и качество работы очистителя ОЗФ-50

Показатели	Предварительная очистка	Первичная очистка	Вторичная очистка
1	2	3	4
Условия испытаний			
Культура, сорт	Озимая пшеница Белгородская 1		
Влажность зерна, %	13,7	13,5	13,4
Натура зерна, г/л	697	715	725
Масса 1000 зерен, г	38,5	39,7	-
Содержание зерна основной культуры, %	94,21	95,37	96,48
Содержание примесей, всего, %	5,93	4,53	-
В том числе:			
- зерновой	3,93	3,83	-
- сорной	1,86	0,80	-
Содержание дробленого зерна, %	3,55	3,67	-
Содержание отхода, %	-	-	3,52
В том числе дробленого зерна			3,26
Содержание семян других растений, шт/кг	-	-	37
Из них сорных растений			37
Качество работы			
Производительность в час основного времени, т	50,66	25,31	10,27
Содержание зерна (семян) основной культуры, %	96,71	97,88	99,22
Вынос зерна (семян) основной культуры в отходы, %	0,38	1,45	2,25
Содержание примесей, %:			
- зерновой	2,85	1,93	0,72
- сорной	0,44	0,19	0,06
- соломистой	0,04	-	-
Дробление зерна (семян), %	0,16	0,15	0,12
Содержание семян сорных растений, шт/кг	-	-	3
Базисные нормы по ГОСТ 52554-2006	-	Соответствуют	-
Категория семян по ГОСТ Р 52325-2005	-	-	ОС

Следует отметить, что ОЗФ-50 по итогам открытого конкурса-опроса на выставке «Золотая осень» дважды (в 2011 г. и 2015 г.) отмечалась номинацией «Лучшая сельскохозяйственная машина года» с вручением соответствующих диплома и медали.

Очиститель ОЗФ-50 работал в составе технологического оборудования зерноочистительного агрегата ЗАВ-20 одного из хозяйств Белгородской области и обслуживался в процессе работы одним механиком.

Исходный материал отвечал предъявляемым требованиям ТУ и был типичным для зоны деятельности станции: влажность исходного вороха пшеницы по видам очистки соответственно составляла 13,7, 13,5 и 13,4% (по ТУ – до 20, до 18 и до 16% соответственно). По содержанию сорной примеси исходный материал для предварительной и первичной очистки также соответствовал нормативным требованиям на условия испытаний – 1,86 и 0,8% соответственно (по ТУ – до 10% для предварительной и до 3% для первичной очистки). Отход в исходном ворохе для вторичной очистки составил 3,52% (по ТУ – до 5%), а содержание семян сорных растений равнялось 37 шт/кг. Семена других культур в исходном материале отсутствовали.

Технологический процесс очиститель ОЗФ-50 выполнял устойчиво, коэффициент надежности выполнения технологического процесса составил 1. Полученные показатели качества работы удовлетворяли нормативным требованиям ТУ. Так, в ворохе пшеницы после предварительной очистки содержание сорной примеси уменьшилось с 1,86 до 0,44%, а содержание соломистой примеси составило 0,04% (по ТУ – не более 0,2%), т.е. уже в режиме предварительной очистки ОЗФ-50 обеспечил доведение очищенного зерна по содержанию зерновой и сорной примесей до базисных норм на пшеницу. Вынос зерна основной культуры в отходы получен равным 0,38 (по ТУ – не более 0,5%), дробление зерна – 0,16% (по ТУ – не более 0,2%).

В режиме первичной очистки ОЗФ-50 обеспечил значительное снижение содержания как зерновой (с 3,83 до 1,93%), так и сорной примесей (с 3,83 до 0,19%). Чистота зерна при этом составила 97,88%, дробление зерна – 0,15% (по ТУ – не более 0,2%). Вынос зерна основной культуры в отходы составил 1,45% (по ТУ – не более 2%).

Ворох пшеницы после вторичной очистки по качеству соответствовал семенному материалу: по чистоте (равной 99,09%) категории ЭС и РС, а по содержанию семян сорных растений (в количестве 3 шт/кг) категории ОС. В итоге семена, полученные после вторичной очистки, соответствовали категории ОС по ГОСТ Р 52325-2005 (по ТУ – категория ЭС и РС). Вынос семян основной культуры в отходы составил 2,25% (по ТУ – не более 5%), дробление семян – 0,12% (по ТУ – не более 0,2%). Подсор зерна, семян и отходов отсутствовали на всех видах работы.

Результаты испытаний показали, что очиститель зерна фракционный ОЗФ-50 по всем эксплуатационно-технологическим показателям и показателям качества работы на всех режимах очистки удовлетворял требованиям ТУ. Аналогичные показатели по качеству выполнения техпроцесса и надежности были достигнуты по очистителю зерна ОЗФ-80 и сепаратору вороха универсальному СВУ-60. Основное и неоспоримое достоинство многофункциональных машин заключается в том, что уже в режиме предварительной очистки зерна они позволяют за один проход довести зерновой материал до базисных норм по ГОСТ на соответствующую культуру.

На ООО «Осколсельмаш» успешно налажен серийный выпуск высокопроизводительной сельскохозяйственной техники для погрузки и перелопачивания зерна – погрузчика электрического самоходного ПЗЭС-200 и погрузчика навесного ПЗН-250, периодические испытания которых также проводили специалисты станции в 2014 г. Условия испытаний были типичными для зоны деятельности станции и соответствовали предъявляемым требованиям ТУ (табл. 2).

Габаритные размеры бунтов и выравненность зерносклада не препятствовали технологическому процессу, выполняемыми данными погрузчиками. Производительность в час основного времени получена равной 204,1 т по ПЗЭС-200 и 205,6 т по ПЗН-250, что отвечает требованиям ТУ для обоих погрузчиков (не менее 200 т). Удельный расход электроэнергии по электроприводному погрузчику составил 0,07 кВт·ч/т и соответственно топлива 0,035 кг/т по навесному, что удовлетворяет требованиям ТУ соответственно не более 0,08 кВт·ч/т и 0,05 кг/т.

Технологический процесс испытываемые погрузчики выполняли устойчиво, коэффициент надежности выполнения технологического процесса – 1 (по ТУ не менее 0,99 – для обоих погрузчиков). Показатели качества работы погрузчиков удовлетворяли требованиям ТУ. Так, ПЗЭС-200 при высоте погрузки 4,3 м (по ТУ не менее 4 м) полнота подбора зерна составила 99,8% (по ТУ – не менее 99,5%), а для ПЗН-250 при высоте погрузке 3,5 м (по ТУ – 3,5 м) полнота подбора зерна составила 99,87%, (по ТУ – не менее 99,7%). Дробление зерна транспортирующими органами погрузчиков получено соответственно равным 0,13 и 0,15%, что также удовлетворяет допустимому значению по ТУ (не более 0,2%).

Таблица 2

Условия испытаний и качество работы погрузчиков

Показатели	**ПЗЭС-200**	**ПЗН-250**
Условия испытаний		
Вид работы	Погрузка зерна в автотранспортные средства (КамАЗ с прицепом)	
Культура, сорт	Озимая пшеница «Сурава»	Озимая пшеница «Августа»
Размеры бунта, м: длина	18,4	19,5
ширина	6,3	5,2
высота	2,7	2,5
Выравненность зерносклада	Ровное горизонтальное бетонное покрытие	
Влажность зерна, %	13,6	13,8
Натура зерна, г/л	753	754
Содержание дробленого зерна, %	1,68	1,87
Содержание сорной примеси, %	0,54	0,53
В том числе соломистой	Отсутствовала	
Качество работы		
Производительность в час основного времени, т/ч	204,1	205,6
Высота погрузки, м	4,3	3,5
Полнота подбора зерна, %	99,8	99,87
Дробление зерна, %	0,13	0,15
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	0,07	-
Удельный расход топлива, кг/т	-	0,035

Из результатов проведенных испытаний видно, что погрузчики зерна высокопроизводительны, устойчиво выполняли технический процесс и по всем эксплуатационно-технологическим показателям и показателям качества работы удовлетворяли требованиям ТУ.

Преимущества испытываемых погрузчиков:

• высокая производительность, что позволяет оперативно производить загрузку зерна в большегрузные транспортные средства;

• простота в обслуживании;

• меньшая энергоемкость и металлоемкость;

• усовершенствованная конструкция триммера позволяет использовать погрузчик ПЗЭС-200 как зернометатель с дальностью полета (бросания) зерна от места его загрузки не менее 24 м.

Важное значение имеет техническая надежность сельскохозяйственных машин, выпускаемых ООО «Осколсельмаш». Так, например, за весь период испытаний (для очистителя 250 ч, погрузчиков зерна – 170 ч) отмечен всего один технический отказ по каждой испытываемой машине. Причем эти отказы связаны с качеством изготовления покупных изделий (ремни, подшипники и т.п.).

TEST RESULTS FOR EFFICIENT EQUIPMENT PART GRAIN

A.N. Golovkov, *head of the laboratory of test of cars for cleaning and postharvest side job of grain and commercial crops(Federal State Budgetary Institution Tsentralno-Chernozemnaya MIS)*

Summary. *Presents modern technical facilities for post-harvest handling and loading seed. Results of quality indicators raboats cars produced in the tests. It was found that the new cleansetional machines provide bringing grain to the basic rules of a pro-stroke.*

Key words*: grain, seed, cleaning and loading machines, test.*

УДК 631.3.004.15:006.354

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

В.Е. Таркивский, *зав. лабораторией, канд. техн. наук, e-mail: tarkivsky@yandex.ru;*
С.А. Свиридова, *вед. науч. сот.,*
e-mail: S1161803@yandex.ru
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» - КубНИИТиМ)

Аннотация. *Представлены новые методические подходы к экономической оценке при испытании сельскохозяйственной техники в соответствии с разработанным проектом межгосударственного стандарта ГОСТ «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки».*

Ключевые слова: *межгосударственный стандарт, методы, экономическая оценка, сельскохозяйственная техника, критерий, эффективность, совокупные затраты, срок окупаемости, потребность в обслуживающем персонале, потребность в топливе.*

Необходимость создания единой нормативной базы в рамках Таможенного союза, а также гармонизации национальных, межгосударственных и международных стандартов на испытания продукции тракторного и сельскохозяйственного машиностроения обусловила разработку межгосударственного стандарта «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки».

В разработанном проекте ГОСТ номенклатура экономических показателей, показателей ресурсосбережения и критерии экономической эффективности сельскохозяйственной техники существенно отличаются от показателей и критериев стандартов ГОСТ 23728 – ГОСТ 23730 [1-3], действующих в настоящее время в рамках СНГ, а также ГОСТ Р 53056-2008 «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки» [4], применяемом в настоящее время в системе испытаний сельскохозяйственной техники в Российской Федерации.

Совершенствование методов экономической оценки с.-х. техники обусловлено созданием многофункциональных комбинированных агрегатов, наличием на энергосредствах систем управления вождением (параллельное вождение, автопилоты) с использованием средств спутниковой навигации (GPS, ГЛОНАСС), обеспечивающих возможность работы в темное время суток, что позволяет повысить сезонную наработку машин и минимизировать огрехи и перекрытия при обработке почвы, посеве, внесении удобрений и средств защиты растений, уборке урожая; повышением надежности сельскохозяйственной техники; увеличением технического ресурса (срока службы); улучшением качественных показателей (снижение потерь, повреждений продукции, экономия семян и технологических материалов и др.).

На протяжении многих лет критерием экономической эффективности машин и комплексов являлся экономический эффект, суммарно определяемый разностью по сравниваемым вариантам машин приведенных затрат на выполнение годового объема работ, количества и качества сельхозпродукции, трудовых ресурсов от улучшения технических параметров и социальных факторов. Данный критерий представляет чисто теоретическое понятие себестоимости работ. Если показатель абсолютной эффективности отражает реальные величины эффекта, то показатель на базе «приведенных затрат» является условным. Указанный критерий противоречит хозрасчетным принципам и показателям оценки по фактическим затратам, прибыли, показателям ресурсосбережения.

Формула приведенных затрат и формула срока окупаемости дополнительных капвложений идентичны, и ранее были рекомендации пользоваться при расчетах одной

их них – или сроком окупаемости капвложений или «приведенными затратами». В рыночных условиях с появлением различных структур от крестьянских (фермерских) хозяйств до агрофирм и агрохолдингов, различным уровнем финансовой обеспеченности хозяйств возникла необходимость экономической оценки техники не по единому критерию, а по Системе критериев.

В соответствии с поручением Президента Российской Федерации № ПР-2334 от 11.08.2010 учеными НИИ Минсельхоза России и РАСХН были научно обоснованы «Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике» [5], в том числе определены критерии экономической эффективности сельскохозяйственной техники.

В качестве системы критериев были предложены:

- снижение себестоимости работ;
- снижение затрат труда;
- рост производительности труда оператора;
- срок окупаемости капитальных вложений;
- снижение потребности в операторах;
- снижение потребности в моторном топливе.

При разработке проекта ГОСТ в алгоритм определения экономических показателей по сравнению с ГОСТ 53056 внесены следующие изменения, повышающие достоверность результатов сравнительных испытаний.

1) Затраты денежных средств на ремонт и техническое обслуживание по машинно-тракторному агрегату (МТА) вычисляют как сумму затрат денежных средств на ремонт и техническое обслуживание всех машин, входящих в МТА. Затраты по машине вычисляют как произведение цены машины на норматив отчислений на ремонт и техобслуживание на 100 ч ее работы, принятый в конкретном государстве, отнесенное к производительности МТА за 1 ч эксплуатационного времени.

2) Введен алгоритм вычисления производительности за 1 ч эксплуатационного времени на основе производительности за 1 ч основного времени с учетом коэффициентов использования сменного времени и готовности по оперативному времени по данным испытаний (для уборочной техники - с учетом коэффициента технического использования).

3) В составе совокупных затрат денежных средств по посевным машинам предложено учитывать издержки из-за низкого качества работы (нерационального использования семенного материала из-за неудовлетворительной конструкции сеялки).

В качестве критериев экономической оценки машин предложены следующие показатели сравнительной экономической эффективности:

- годовая экономия совокупных затрат денежных средств;
- снижение себестоимости выполнения работы;
- срок окупаемости капиталовложений;
- снижение потребности в обслуживающем персонале (механизаторах и вспомогательных рабочих);
- снижение потребности в моторном топливе (электроэнергии, газе).

В настоящее время окончательная редакция проекта межгосударственного стандарта ГОСТ «Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки» размещена в АИС МГС для голосования, где уже проект стандарта прошёл процедуру рассмотрения ТК (МТК) 284 и заочного голосования по ней членов ТК. Результаты голосования положительные.

Использованные источники

1. ГОСТ 23728-88. Техника сельскохозяйственная. Основные положения и показатели экономической оценки [Текст]. Введ. 01.01.89. – М.: изд-во стандартов, 1988. – 3 с.

2. ГОСТ 23729-88. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки специализированных машин [Текст]. Введ. 01.01.89. – М.: изд-во стандартов, 1988. – 9 с.

3. ГОСТ 23730-88. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки универсальных машин и технологических комплексов [Текст]. Введ. 01.01.89. – М.: изд-во стандартов, 1988. – 13 с.

4. ГОСТ Р 53056-2008. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки [Текст]. Введ. 2009-01-01. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2009. – III, 19 с.

5. Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике: науч. издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 248 с.

IMPROVEMENT OF METHODS OF ECONOMIC EVALUATION OF AGRICULTURAL MACHINERY

V.E. Tarkivsky, *head of the laboratory, Candidate of Technical Sciences;*
S.A. Sviridova, *leading researcher (FGBNU «Rosinformagrotekh» of KUBNIITIM)*

Summary. *Presents new methodological approaches to economic evaluation in testing agricultural machinery in accordance with the developed project of interstate standard GOST "Agricultural engineering. Methods of economic evaluation".*

Key words: *interstate standard techniques, economic evaluation, agricultural machinery, criterion, efficiency, total cost, the payback period, the need for service personnel, the need for fuel.*

УДК: 631.37

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПРИЦЕПОВ-ТРАНСПОРТИРОВЩИКОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ РУЛОНИРОВАННЫХ КОРМОВ

Т.Д. Смирнова*, зав. лабораторией (ФГБУ «Кировская МИС»)*

Аннотация. *Представлены основные характеристики, эксплуатационные и сравнительные экономические показатели трех испытанных транспортировщиков рулонов.*

Ключевые слова: *транспортировщики рулонов, испытания, эксплуатационные показатели, экономическая оценка.*

Транспортные затраты в себестоимости заготавливаемого корма составляет весомую долю с учетом довольно короткого оптимального срока заготовки качественного сена и сенажа. Особенно высокие требования к условиям погрузки, транспортирования рулонов, подлежащих упаковке в плёнку, предъявляет технология «Сенаж в упаковке». Для заготовки качественного питательного корма необходимо строго соблюдать технологию, в том числе и при перевозке рулонов к месту упаковки:

- при погрузке рулонов основное внимание должно уделяться сохранению их формы;
- перевозка рулонов к месту упаковки должна быть проведена не позднее 1,5 ч после прессования. Разгрузка должна быть аккуратной, без повреждения рулонов;
- упаковка рулонов в плёнку должна быть проведена не позднее 1,5-2 ч после формирования рулона (время обратно пропорционально температуре воздуха). Быстрая упаковка предотвращает нагревание массы, способствует сохранению сахара, протеина, каротина, витаминов, ускоряет начало естественной консервации.

Решать эти задачи позволяют машины, созданные отечественными и зарубежными машиностроителями.

Кировская МИС за последние четыре года испытала три машины соответствующего назначения:

- подборщик-транспортировщик рулонов TRB 10 (ООО «Навигатор-Новое Машиностроение», г. Пермь);
- погрузчик-транспортировщик рулонов ТП-10, (ОАО «Бобруйскагромаш», г. Бобруйск, Республика Беларусь);
- прицеп-рулоновоз тракторный ПРТ-8, (ОАО «МордовАгроМаш», г. Саранск, Республика Мордовия).

Все машины надёжно и качественно выполняют технологический процесс, но имеют различия в назначении и конструкции, что влияет на их производительность и себестоимость выполнения работ.

Погрузчик-транспортировщик рулонов TRB 10 (рис. 1) имеет подбирающий механизм (вилочный загрузчик), что позволяет, не останавливаясь, загружать рулоны, подъезжая к ним с любой стороны. Механизм проталкивания бесперебойно перемещает рулоны по платформе с удлинителями. Полноту загрузки показывает индикатор, установленный спереди транспортировщика. Направляющие, расположенные по краям платформы и поднятый в вертикальное положение после погрузки загрузочный рычаг, удерживают рулоны во время транспортировки, что позволяет развивать скорость до 20 км/ч. Гидравлически поднимающаяся платформа обеспечивает быструю и качественную выгрузку рулонов. Все эти особенности конструкции обеспечивают высокие эксплуатационно-технологические показатели.

Рис. 1. Погрузчик-транспортировщик рулонов TRB 10

Погрузчик-транспортировщик рулонов обеспечивает погрузку рулонов на платформу (рис. 2). Цепные транспортёры перемещают рулоны по платформе при загрузке и выгрузке. Для предотвращения самопроизвольного падения рулонов с платформы в задней части имеются борта, которые при выгрузке рулонов используются в качестве наклонной плоскости. Боковые борта и передний упор предотвращают падение рулонов при погрузке и перевозке. Медленная саморазгрузка рулонов, а также дополнительные затраты времени механизатора на подъём и опускание вручную задних бортов снижают эксплуатационные показатели ТП-10 по сравнению с погрузчиком-транспортировщиком рулонов TRB 10.

Рис. 2. Погрузчик-транспортировщик рулонов ТП-10

Рис. 3. Прицеп-рулоновоз тракторный ПРТ-8

Прицеп-рулоновоз тракторный ПРТ-8 (рис. 3) предназначен только для перевозки рулонов сена, сенажа, соломы. Платформа прицепа представляет собой жёсткую сварную конструкцию, на которой имеются передняя и задняя торцевые стенки, обеспечивающие перевозку рулонов в два яруса. Сползание рулонов предотвращают бортики. Погрузка и разгрузка рулонов производится дополнительным агрегатом. В условиях проведения испытаний погрузка и разгрузка рулонов проводилась вспомогательным агрегатом – фронтальным погрузчиком LC 1500 HERCULES фирмы «Sipma», навешенным на трактор, с которым агрегатировался рулоновоз. Механизатору приходилось за один рейс дважды отцеплять и прицеплять рулоновоз для погрузки и разгрузки рулонов. В «Руководстве по эксплуатации» указано количество загружаемых рулонов при формируемых размерах – 14-15, но фактически возможное количество составило 12. Кроме того, неустойчивое положение верхних, ничем не закреплённых рулонов, создаёт опасность при движении. По результатам испытаний эксплуатационные показатели работы прицепа-рулоновоза тракторного ПРТ-8 получены невысокие (табл. 1).

Таблица 1

Показатели работы машин

Показатели	Транспортировщик рулонов **TRB-10**	Транспортировщик рулонов **ТП-10**	Прицеп-рулоновоз тракторный **ПРТ-8**
1	2	3	4
Стоимость машины, руб. (без НДС, 2014 г.)	983825	588983	304167 (вспомогательный агрегат – 280000)
Завод-изготовитель	ООО «Навигатор. «Новое машиностроение», г. Пермь	ОАО «Бобруйскагромаш», г. Бобруйск, Республика Беларусь	ОАО «МордовАгроМаш», г. Саранск, Республика Мордовия
Тип, привод	Полуприцепной, от гидросистемы трактора		Прицепной
Масса машины, кг	3250	3190	2540
Размеры платформы, м: длина	5,1	8,0	7,3
ширина	2,8	3,5	2,5
высота (по направляющим)	1,4	1,4	2,8
погрузочная высота	1,1	1,1	1,2-2,9
Подбирающий механизм (агрегат)	Загрузочный рычаг		Вспомогательный агрегат (LC 1500 HERCULES)
Механизм проталкивания рулонов	Движущаяся платформа с рамкой толкателя	Цепные транспортёры	-
Способ выгрузки	Самовыгрузка (подъём платформы)	Цепные транспортёры	Вспомогательный агрегат (LC 1500 HERCULES)

Продолжение табл. 1

Показатели	Транспортировщик рулонов **TRB-10**	Транспортировщик рулонов **ТП-10**	Прицеп-рулоновоз тракторный **ПРТ-8**
1	2	3	4
Место испытаний	ООО «Красотинское», Берёзовского района Пермского края	СХПК им Кирова Оричевского района Кировской области	ПСПК «Истобенский» Оричевского района Кировской области
Энергосредства	Трактор МТЗ-82.1		Трактор «Беларус 1221»
Вид работы	Подбор, погрузка рулонов сенажа, образованных пресс-подборщиком, накопление и транспортировка их к месту назначения	Подбор рулонов, образованных пресс-подборщиком, самопогрузка, накопление, транспортировка их к месту складирования, саморазгрузка	Перевозка рулонов, образованных пресс-подборщиком
Технологический материал	Сенаж многолетних трав	Сено многолетних трав	Сено естественных сенокосов
Число загружаемых рулонов: по НД	10	10-17	14-18
фактически	10	10	12
Размер рулона, м	1,5×1,2	1,6-1,7×1,2	1,5-1,7×1,2
Средняя масса рулона, кг	600	410	347
Грузоподъёмность, т	11,9	7,0	5,4
Коэффициент использования грузоподъёмности	0,5	0,7	0,5
Среднее расстояние транспортировки, км	3		
Скорость движения (по полевым дорогам), км/ч: с грузом	20	14	13
без груза	29	18	14
Технологический цикл (при дальности перевозки 3 км), ч:	0,41	0,82	1,21
погрузка рулонов	0,14 (1 мин на один рулон)	0,33 (1,7 мин на один рулон)	0,31 (1,55 мин на один рулон)
переезд с грузом	0,15	0,21	0,23
выгрузка	0,02 (0,12 мин на один рулон)	0,11 (0,55 мин на один рулон)	0,36 (1,8 мин на один рулон)
переезд без груза	0,1	0,17	0,21
отсоединение прицепа	-	-	0,04
присоединение прицепа	-	-	0,06
Затраты времени технологического цикла, %: на погрузку и разгрузку рулонов	39	54	63
переезды	61	46	37
Коэффициент использования сменного времени	0,87	0,79	0,84
Производительность, т/ч (рулонов/ч):			
основного времени	14,4 (24)	4,9 (12)	3,5 (10)

Продолжение табл. 1

Показатели	Транспортировщик рулонов **TRB-10**	Транспортировщик рулонов **ТП-10**	Прицеп-рулоновоз тракторный **ПРТ-8**
1	2	3	4
сменного времени	12,5 (21)	3,7 (9)	2,8 (8)
Удельный расход топлива, кг/т	0,58	1,1	1,6
Средний коэффициент использования эксплуатационной мощности двигателя	0,36	0,18	0,52
Коэффициент готовности (техническая надёжность)	0,99	0,99	0,98
Деформация рулонов	Отсутствуют		
Потери груза	Отсутствуют		При погрузке свыше 12 рулонов

По результатам эксплуатационно-технологических показателей проведены расчёты экономической эффективности работы транспортировщиков рулонов (табл. 2). Для сопоставимости цены на технику взяты на уровне одного года (без НДС), эксплуатационные показатели приведены к одному расстоянию транспортирования рулонов – 3 км.

Таблица 2

Показатели сравнительной экономической эффективности

Показатели	**TRB 10**	**ТП-10**	**ПРТ-8**
Совокупные затраты денежных средств (расстояние транспортировки 3 км), руб/т	147	289	417
Расчётная сменная производительность при расстоянии транспортировки 6 км, т/ч	7,8	2,6	2,0
Прогнозируемые совокупные затраты денежных средств при расстоянии транспортировки 6 км, руб/т	225 (+53%)	442 (+53%)	485 (+16%)
Необходимое количество рабочих дней для транспортировки 1000 т корма при расстоянии транспортирования: 3 км	8	27	36
6 км	13	38	50

С увеличением плеча перевозки увеличиваются и совокупные затраты в расчёте на тонну перевозимого груза. В большей степени они зависят от расстояния перевозки по транспортировщикам TRB 10 и ТП-10, где технологический цикл на 61 и 46 %, соответственно, состоит из времени на переезды, т.е. использовать эти машины более эффективно для транспортировки рулонов на небольшие расстояния (до 3 км).

С учётом 10-часового рабочего дня и сменных производительностей машины сделан прогнозируемый расчёт по необходимому количеству рабочих дней для перевозки 1000 т рулонного корма на расстояния 3 и 6 км. С выполнением данной работы в оптимальные для зоны агротехнические сроки (один месяц) справятся транспортировщики TRB 10 и ТП-10.

При работе по технологии «Сенаж в упаковке» для обеспечения бесперебойной работы упаковщика рулонов FW 10/2000S (производительностью 20-22 рулонов/ч, или до 10 т/ч) при соблюдении технологии (упаковывание рулонов в течение 2 ч по-

сле их формирования) по производительности соответствует только транспортировщик TRB 10.

По результатам испытаний и расчётов можно сделать следующие выводы:

- для транспортировки рулонов сенажа наиболее эффективно применять подборщик-транспортировщик рулонов TRB 10;
- использование двух других машин наиболее целесообразно на перевозке рулонов сена или соломы.

THE RESULTS OF THE TESTS TRAILERS-TRANSPORTERS FOR THE TRANSPORTATION OF COILED FEED

***T.D. Smirnova**, head of the laboratory of an operational and technological assessment (Federal State Budgetary Institution Kirov-skaya MIS)*

***Annotation.** The main characteristics, performance and comparative economic performance of the three tested transportirovschiing rolls.*

***Key words:** transporters rolls, testing, operationtional indicators, economic valuation.*

УДК 631.151

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

***А.А. Тутов,** нач. отдела информационного обеспечения, канд. техн. наук, e-mail: tutov@rkursk.ru (Комитет агропромышленного комплекса Курской области)*

***Аннотация.** Рассмотрены проблемные вопросы использования геоинформационных технологий в системе управления сельским хозяйством региона. Предложен подход в создании региональной системы мониторинга и управления сельским хозяйством.*

***Ключевые слова:** мониторинг и управление сельским хозяйством, геоинформационная система.*

Применение геоинформационных технологий в сельском хозяйстве на сегодня является одним из перспективных и интенсивно развивающихся направлений, в том числе в региональных и муниципальных органах управления АПК.

К особенностям использования геоинформационных технологий и результатов дистанционного зондирования Земли можно отнести: неразвитость нормативно-правового и технологического обеспечения процессов создания и использования геоинформационных ресурсов и отсутствие необходимой координации деятельности в области внедрения средств космического мониторинга территорий и других результатов космической деятельности в сфере АПК.

Предметная область может быть отнесена к объектам информатизации с распределенной организационной структурой, тесными информационными взаимосвязями и дискретным характером обработки значительных объемов информации.

В Курской области ведется работа по созданию системы мониторинга и управления сельским хозяйством региона (СМУ СХ).

Цель создания СМУ СХ – повышение эффективности управления сельским хозяйством региона за счет использования пространственно-распределенной разновременной информации и результатов космической деятельности в составе региональной сис-

темы комплексного использования спутниковых навигационных технологий, средств дистанционного зондирования Земли и других результатов космической деятельности.

Обеспечение органов управления АПК Курской области оперативной и аналитической информацией предусматривается на основе:

• регламентированного использования результатов космической деятельности (всех видов космического обеспечения: дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), гидрометеорологического, картографического, геодезического обеспечения);

• использования передовых информационных технологий, оперативного формирования на их основе аналитической информации, необходимой для выработки и принятия управленческих решений;

• использования эффективных технологий мониторинга и управления сельским хозяйством;

• анализа сезонно-технологического цикла управления сельским хозяйством;

• сбора, обработки и комплексирования различных данных (данных ДЗЗ, данных наземных измерений и т.д.) об объектах и субъектах сельского хозяйства;

• интеграции данных различных информационных систем и сервисов в сфере агропромышленного производства.

Основные функции СМУ СХ:

• сбор, обработка, каталогизация и хранение данных ДЗЗ, данных от различных информационных систем и сервисов;

• интеграция информационных ресурсов систем и внешних сервисов, существующих в органах управления АПК региона, о текущем состоянии сельхозугодий, сельскохозяйственной деятельности на всех уровнях управления: агроном хозяйства – агроном района – региональный орган управления;

• автоматизация хранения и ведения ретроспективной (исторической) пространственно-атрибутивной информации по землям сельскохозяйственного назначения региона;

• представление в реальном времени информации о состоянии земель сельскохозяйственного назначения, распределении земель по принадлежности, информации по земельным участкам и сельхозтоваропроизводителям в виде, удобном для принятия решений – таблиц, графиков, диаграмм, тематических картографических изображений, отображающих динамику изменения сельскохозяйственных территорий и статистические данные на требуемый момент времени.

Определены следующие приоритетные задачи, решаемые с помощью системы мониторинга и управления сельским хозяйством:

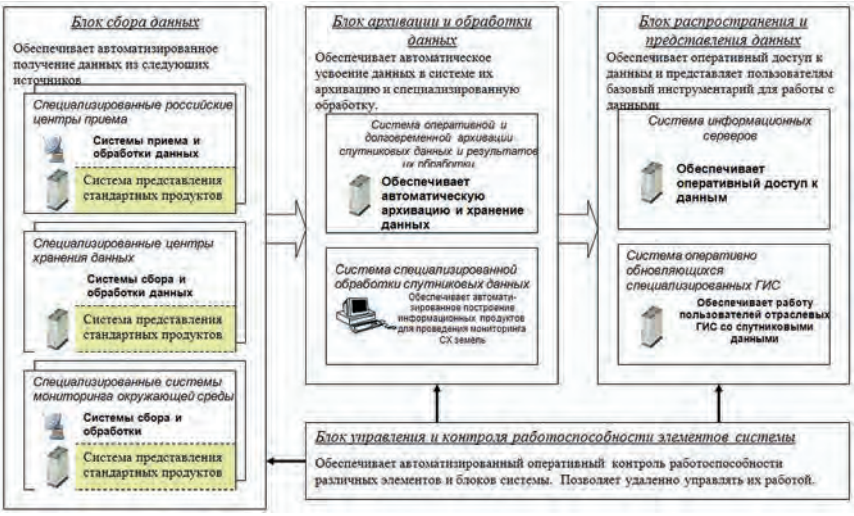
- ведение данных о фактических и кадастровых площадях земельных участков;
- ведение данных о владельцах земельных участков;
- учет фактической структуры посевных площадей;
- учет фактического производства продукции растениеводства;
- контроль сроков и качества проведения основных агротехнических работ, условия тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода, роста, развития и состояния посевов сельскохозяйственных культур, ожидаемой урожайности, возможности повреждения от неблагоприятных погодных условий, особо опасных болезней и вредителей с использованием системы спутникового мониторинга (структурного элемента СМУ СХ);
- оценка эффективности мер государственной поддержки сельскохозяйственного производства.

Исходными данными для СМУ СХ являются электронные карты полей с результатами агрохимического обследования, пространственные и атрибутивные данные

Росреестра, ретроспективные данные об использовании земельных участков, ретроспективные данные о видах и об объемах средств государственной поддержки, полученных сельхозтоваропроизводителями, данные бухгалтерской отчетности сельхозтоваропроизводителей, формируемые с помощью информационной системы «1С: Свод отчетов АПК».

Интеграция ЦСМ СХ с создаваемыми в Курской области базовыми элементами (ядром) региональной системы комплексного использования спутниковых навигационных технологий, средств дистанционного зондирования Земли и других результатов космической деятельности позволит пользователям системы использовать широкий спектр геопространственных данных различной тематики (экология, лесное хозяйство, дорожный фонд и др.) в процессе принятий управленческих решений.

Базовая архитектура СМУ СХ представлена на рисунке. Пользователей системы можно разделить на три уровня: региональный, муниципальный, локальный (сельскохозяйственное предприятие).



Базовая архитектура СМУ СХ

Для обеспечения различных групп пользователей информацией в системе используется информационный сервер системы с удаленным доступом. Он обеспечивает работу с данными пользователей, не обладающих специализированными программными средствами для работы со спутниковыми данными и результатами их обработки. На сервере пользователям предоставляется доступ к готовым информационным продуктам (карты, отчетные формы).

Пользователи сервера получают доступ как к оперативной, так и к архивной информации. При этом для пользователей различных уровней сформированы различные наборы продуктов. На сервере создаются динамические WEB-интерфейсы, позволяющие пользователям самостоятельно проводить дополнительный анализ данных. Пользователи каждого уровня являются также поставщиками информации в информационную систему в соответствии со своим уровнем полномочий.

Поскольку создаваемая система носит распределенный характер, для управления ее работой предусмотрен блок управления и контроля работоспособности элементами системы, который позволяет:

- организовать и контролировать удаленную обработку данных;
- обеспечить сбор информации о состоянии компьютеров, проводящих обработку и архивацию данных;
- получить операторам удаленный доступ к информации о работоспособности системы.

В результате внедрения комплексной информационной системы мониторинга и управления сельским хозяйством пользователи получат доступ к программному представлению широкого спектра отраслевых задач, исходных данных, математических моделей и образцов регламентированных и пользовательских отчетов на основе тематических слоев цифровых карт местности, снабженных соответствующей атрибутивной и аналитической информацией.

SYSTEM MONITORING AND AGRICULTURE MANAGEMENT OF THE REGION ON THE BASIS OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES

***A.A. Tutov**, Head of Department of information support, Candidate of Engineering Sciences, (the Committee of agro-industrial complex of the Kursk region)*

***Summary:** Considered problematic issues of the use of geographic information technology management system in agriculture in the region. The approach in establishing a regional system of monitoring and management of agriculture.*

***Key words:** monitoring and management of agriculture, geographic information system.*

УДК 631.527:004.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ R ДЛЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

***А.Ф. Чешкова**, канд. физ.-мат. наук, зав. лаб., e-mail: anna.cheshkova@sorashn.ru;*
***А.Ф. Алейников**, д-р техн. наук, глав. науч. сотр. (СибФТИ СФНЦА РАН);*
***П.И. Стёпочкин**, д-р с.-х. наук, вед. науч. сотр. (СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН)*

***Аннотация.** Описываются возможности программной среды R для проведения кластерного анализа данных в селекционных исследованиях. Материалом для исследования послужили данные полевых опытов СибНИИРС по изучению образцов яровой тритикале.*

***Ключевые слова:** кластерный анализ данных, программа R, селекция тритикале.*

Введение. Селекционная работа начинается, как правило, с изучения многочисленных коллекций и выделения лучшего исходного материала. Тщательный подбор родительских форм для гибридизации во многом определяет результативность рекомбинационной селекции растений [1].

Работу по гибридизации можно сделать более целенаправленной и рациональной, если предварительно классифицировать образцы селекционных коллекций, разделив их на некоторое количество отличающихся друг от друга групп. Отдельные представители групп и могут быть использованы в скрещиваниях. Для выделения групп, сходных по комплексу признаков, применяются методы кластерного анализа данных [2, 3].

Использование специализированного программного обеспечения облегчает расчеты и позволяет представлять результаты анализа графически и в понятной информативной форме. Прекрасной альтернативой многочисленным коммерческим программным продуктам в этой области является бесплатная программная среда R, являющаяся современной и постоянно развивающейся статистической платформой общего назначения [4].

Цель исследования – по результатам полевого опыта выделить группы селекционных образцов, различающихся по комплексу признаков, на основе методов кластерного и дисперсионного анализа с использованием программной среды R.

Условия, материалы и методы исследований. Материалом для исследования послужили данные полевого опыта СибНИИРС по изучению образцов яровой тритикале из мировой коллекции ВИР. Опыт проводился в 2009 г., изучался 51 сорт. При проведении эксперимента учитывали 12 морфологических признаков: X1 – продолжительность периода от всходов до колошения, дн.; X4 – высота растения, см; X5 – длина колоса, см; X6 – число колосков в колосе, шт.; X8 – число зерен в колосе, шт.; X9 – масса зерен колоса, г; X11 – масса 1000 зерен, г; X14 – натура зерна (масса 1 л зерен), г; X15 – длина остей, см; X16 – диаметр шейки, см; X26 – число продуктивных побегов, шт/м^2; X27 – общая масса зерен, г/м^2.

Для кластеризации была использована одна из агломеративных иерархических процедур – метод Уорда с евклидовым расстоянием в качестве меры сходства [5]. Этот метод кластерного анализа, в котором объединение двух классов минимизирует приращение общей дисперсии и приводит к формированию дендрита, разрезание которого на выбранном уровне и позволяет выделить группы. Результат кластеризации в этом случае представляется в виде дендрограммы. В R для её построения используют функцию hclust().

После построения дендрограммы требуется определить количество кластеров, которые следует оставить, т.е. уровень обрезания «дерева». Как правило, для этого используется эвристический подход. Можно также графически изобразить число получаемых из иерархического дерева кластеров как функцию коэффициента слияния и найти значимые «скачки» значения коэффициента. Скачок означает, что объединяются два довольно несхожих кластера. Таким образом, число кластеров, предшествующее этому объединению, является наиболее вероятным решением. Для построения графика коэффициентов слияния в R была использована функция plot().

Следует понимать, что кластерный анализ может «навязать» данным структуру, которой у них на самом деле нет. Поэтому необходимо проверять, насколько «хороши» получившиеся кластеры. Существуют бутстреп-методы, позволяющие оценить степень повторяемости кластерного решения в серии наборов данных [6]. Если для различных выборок из одной и той же генеральной совокупности получается одинаковое кластерное решение, то делается вывод, что это решение присуще всей совокупности. В программе R такую проверку позволяет сделать функция pvclust() из одноименного пакета.

Еще одним способом проверки полученной кластеризации является графическое представление кластерного разбиения в проекции на плоскость главных компонент. Метод главных компонент реализуется в R функцией princomp().

Результаты и обсуждения. На рис. 1 представлен результат кластеризации 51 образца яровой тритикале по комплексу из 12 количественных признаков.

Анализ полученной дендрограммы показал, что предположительно в коллекции можно выделить три кластера. Для уточнения числа кластеров был построен график коэффициентов слияния (рис. 2), который подтвердил правильность выбора количества кластеров.

На рис. 3 представлен результат проверки устойчивости кластерного разбиения бутстреп-методом. Над каждым узлом печатаются p-значения (au), связанные с устойчивостью кластеров в процессе репликации исходных данных. Значения 70-80%, считаются «хорошими». В нашем случае мы видим как раз «хорошую» устойчивость получившихся основных трех кластеров.

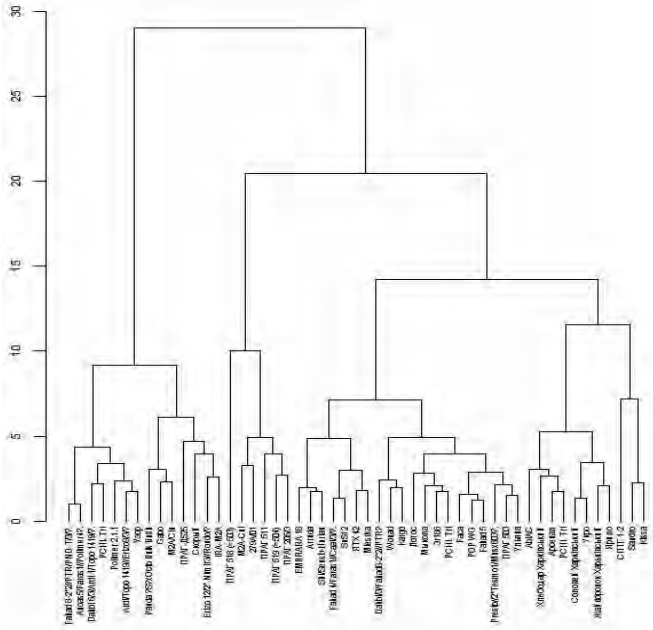


Рис. 1. Результаты кластерного анализа коллекции образцов яровых тритикале по комплексу признаков

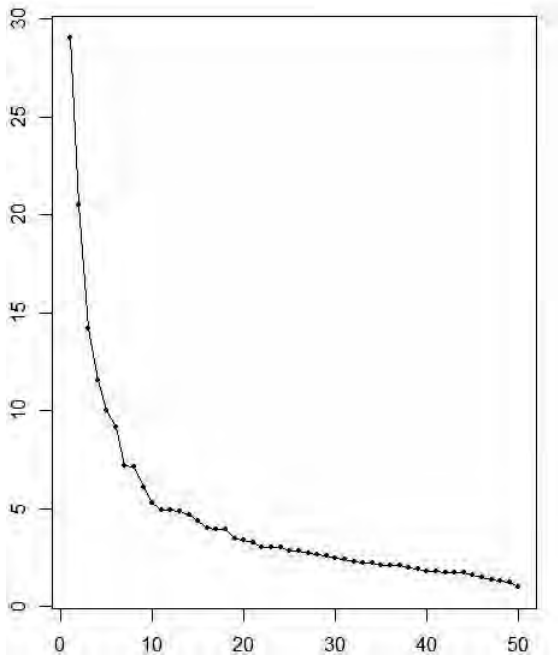


Рис. 2. График коэффициентов слияния кластеров

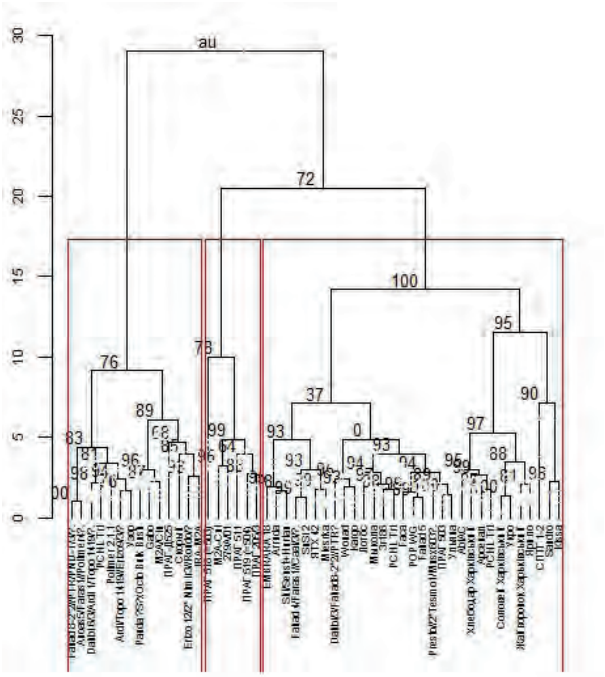


Рис. 3. Результаты проверки устойчивости кластерного решения

Графическое представление полученной кластеризации в пространстве главных компонент (рис. 4) позволило визуально оценить качество кластерного решения.

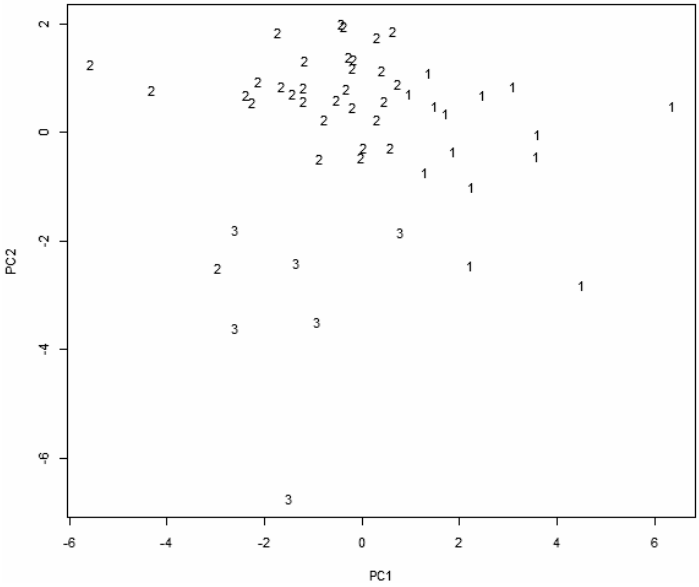


Рис. 4. График кластерного разбиения в пространстве главных компонент

Из графика видно, что полученные три кластера не пересекаются, но у них нет четких границ и они расположены близко друг к другу.

Выводы. Использование возможностей программной среды R позволило провести кластерный анализ данных, проверить качество кластерного решения и наглядно продемонстрировать результаты анализа. По результатам кластерного анализа коллекции образцов яровой тритикале было выделено три группы образцов, отличающихся между собой по комплексу признаков, таким образом, различие между группами было больше, чем внутри групп. Выбирая для скрещивания сорта из разных кластеров, можно добиться большего генетического разнообразия.

Использованные источники

1. Отчет о НИР (промежуточный) № АААА-Б16-216020470023-1 от 23.12.2015 (Россельхозакадемия) Разработать информационно-аналитическое обеспечение селекции тритикале. Этап 5 // Алейников А.Ф., Чешкова А.Ф., Стёпочкин П.И., Потанин В.Г., Чанышев Д.И. – 2015. – 46 с.

2. **Ефимов В.М., Ковалева В.Ю.** Многомерный анализ биологических данных: учеб. пособие. – СПб: ВИЗР, 2008. – 98 с.

3. **Чешкова А.Ф., Алейников А.Ф., Стёпочкин П.И.** Использование программной среды R для разведочного анализа данных в селекционных исследованиях // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: матер. 6 Междунар. науч.-практ. конф. «Агроинфо-2015». – 2015. – С. 182-187.

4. **Мастицкий С.Э., Шитиков В.К.** Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. URL: http://r-analytics.blogspot.com (дата обращения 26.04.2016).

5. **Олдендерфер М.С., Блэшфилд Р.К.** Кластерный анализ // Факторный, дискриминантныи и кластерный анализ: пер. с англ. /Дж.-О. Ким, Ч. У. Мьюллер, У. Р. Клекка и др.; под ред. И. С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – С. 139-201.

6. **Шитиков В.К., Розенберг Г.С.** Рандомизация и бутстреп: статистический анализ в биологии и экологии с использованием R. – Тольятти: Кассандра, 2013. – 314 с.

USE OF R SOFTWARE ENVIRONMENT FOR CLUSTER ANALYSIS OF DATA IN BREEDING RESEARCHES

A.F. Cheshkova, *the candidate of physical and mathematical, sciences managing laboratories;* ***A.F. Aleynikov,*** *Doctor of Engineering, chief researcher (SIBFTI SFNTSA RAHN);* ***P.I. Styopochkin****, doctor of agricultural sciences, leading researcher (SIBNIIRS – ITsiG branch of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science)*

Summary. *This article describes the software environment R opportunities for cluster analysis of data in studies of breeding. The material for the study were the data of field experiments conducted by the GNU SibNIIRS on spring triticale samples.*

Key words: *cluster analysis, R software, triticale breeding.*

УДК 004:631

ИНТЕГРАЦИЯ АГРАРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

***В.И. Меденников В.И.**, д-р техн. наук, зав. отделом, e-mail: dommed@mail.ru;*
***В.В. Луппов,** канд. техн. наук, вед. науч. сотр., e-mail: vluppov@viapi.ru;*
***С.Г. Сальников**, канд. физ.-мат. наук, вед. науч. сотр., e-mail:: salnsg@gmail.com*
(Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова)

***Аннотация.** Рассмотрены вопросы интеграции информационных систем различного назначения для повышения эффективности использования информационных ресурсов. Обоснована необходимость разработки унифицированных информационных систем на основе единого формата данных. В качестве примера представлена организационная структура единого информационного интернет-пространства аграрных знаний.*

***Ключевые слова:** Информационные ресурсы, интеграция, интернет-технологии, аграрные знания, базы данных.*

Переход к цифровой экономике и инновационному развитию требует интеграции информационных ресурсов **(**ИР**)**. Формирование и использование ИР – одна из ключевых проблем создания единого информационного пространства. Поскольку в настоящее время все компоненты информационных ресурсов смещаются в интернет-пространство, то актуальной проблемой становится проектирование архитектуры единого информационного интернет-пространства страны (ЕИИПРФ).

В России доминирует «позадачный» метод разработки и внедрения программного обеспечения. Например, ИР пенсионного фонда (ПФ) никак не согласуются с ИР налоговой службы, хотя эти отчетные органы требуют от организаций много пересекающейся информации в несогласованных различных форматах с разной периодичностью, что приводит к неоправданно большим затратам труда и времени не только на подготовку отчетов, но и на сдачу их в инспекции. Очевидно, что можно было бы разработать единую базу данных (БД) на каждого жителя страны с включением туда информации от всех ведомств (ГНИ, ПФ, МВД, банки и т.д.) на основе того же ИНН с санкционированием доступа соответствующих пользователей.

Государство тратит значительные ресурсы на разработку и сопровождение баз данных «Единая государственная информационная система учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР)» и Elibrary.ru, имеющих довольно узкое целевое назначение, соответственно, специфическую аудиторию. Цель первой БД очевидна из названия. Второй – создание национального индекса цитирования (РИНЦ) с перспективой применения его для оценки результатов научной работы ученых или научных коллективов. Однако направленность только на оценку результатов научных работ делает базу данных РИНЦ невостребованной для широкого круга пользователей, желающих иметь удобную систему получения знаний.

Постепенно приходит понимание о разрастающейся проблеме интеграции разнородных информационных ресурсов. Например, выступающие на научной конференции в Воронеже 16-17 октября 2014 г. «Система распределенных ситуационных центров – 2014» предлагали федеральным органам исполнительной власти «заморозить» текущую ситуацию, запретив на всех уровнях вводить новые несвязанные и дублирующие одна другую информационные системы (ИС), которые требуют огромных средств на их поддержку.

Переход к интегрированным ИР в Российской Федерации осложняется рядом обстоятельств. До сих пор в России смотрят на Интернет, в основном, как на удобное

средство визуализации. Поэтому руководители большинства организаций России не придают никакого значения развитию ИС, в частности, информационно-управляющих систем (ИУС) всех уровней – от предприятия до верхнего уровня, на базе интернет-технологий.

Сфера Интернет-экономики продолжает оставаться малоиспользуемой, в том числе и из-за большой затратности механизмов, задействованных в ней. Премьер-министр Дмитрий Медведев отмечает, что «в государственном управлении отсутствует система взаимодействия между органами власти, необходимая для решения комплексных задач» [1].

В России в ноябре 2001 г. была создана ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ). В Европе в области научно-технической информации активно развивается общеевропейский формат (CERIF) как набор рекомендаций по объединению информационных систем научно-исследовательских институтов, вузов и других организаций, производящих научные знания.

Единственное направление, в котором в России происходят интеграционные процессы за счет бюджетных средств, это образование, в частности, дистанционное обучение (ДО). Отчасти ДО в форме БД и видеофильмов также начинает представляться на некоторых сайтах информационно-консультативных служб АПК. Планируется создание Сетевого университета стран БРИКС, который объединит по 10 ведущих университетов от каждой из стран пятерки.

Разумней и эффективней было бы, если бы Минкомсвязи России инициировал разработку типовых производственных, региональных, отраслевых и ведомственных информационных порталов многоцелевой направленности, интегрированных между собой по формату данных, что привело бы к значительному повышению эффективности использования информационного ресурса.

Эти мероприятия должны сопровождаться разработкой единой системы сбора и анализа статистической и учетной отчетности, разработкой унифицированных производственных типовых информационно-управляющих систем, информационно-вычислительных систем в науке и образовании, типовых информационно-управляющих систем для управления транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами. Это и была бы структура ЕИИПРФ.

ВИАПИ с 2007 г. на основе идей ЕИИПРФ развивает информатизацию в рамках разработанного единого информационного интернет-пространства аграрных знаний (ЕИПАЗ) с единых научно-методологических позиций. Возможность создания ЕИПАЗ проверена на основе экономико-математического моделирования [2-4].

ЕИПАЗ представляет собой интеграцию в единой реляционной БД информации о разработках, публикациях, консультационной деятельности, нормативно-правовой информации, дистанционном обучении, пакетах прикладных программ, базах данных, разработанных НИИ РАН, вузами сельскохозяйственного профиля, предприятиями и другими организациями, занимающимися сельскохозяйственной тематикой. В ЕИПАЗ ключи для размещения и поиска информация сформированы на основе единых справочников (регионов, областей, районов и других) и классификаторов, например, государственного рубрикатора научно-технической информации ГРНТИ, общероссийского классификатора продукции ОКП, и других, что обеспечивает возможность целенаправленного поиска информации.

Такая интеграция предусматривает разработку типовых сайтов НИИ, вуза, сельскохозяйственного предприятия, информационно-консультационного центра на едином формате данных с включением в них разделов «Статистика», «Электронная торговая площадка», «Электронная биржа труда». Управление этими видами аграрных

знаний выполняется высокопроизводительной системой управления базами данных (СУБД), которая способна обрабатывать миллионы экземпляров записей с достаточной скоростью, что позволяет осуществлять различную аналитическую обработку информации, в частности, строить различные рейтинги, выборки, группировки, проводить ценовой мониторинг и т.д. На рисунке представлена организационная структура ЕИПАЗ.

Организационная структура ЕИПАЗ

Внедрение типовых сайтов в сельскохозяйственных предприятиях также обеспечит решение проблемы сбора статистической информации Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

Использованные источники

1. Путин согласился на предложенную Медведевым реформу госуправления [Эл. ресурс]. URL: http://www.rbc.ru/politics/22/04/ 2016/57195e089a794736d40e7f17?from=main (дата обращения 02.03.2016).

2. Разработать технико-экономическое обоснование проекта единого информационного интернет-пространства знаний агронауки, отчет о НИР, ВИАПИ им. Никонова, 2010.

3. Разработать базу данных отраслевых информационных научно-образовательных ресурсов, представленных в интернет-пространстве, отчет о НИР, ВИАПИ им. Никонова, 2013.

4. **Меденников В.И., Сергованцев В.Т., Сальников С.Г., Луппов В.В., Личман А.А., Муратова Л.Г., Тухина Н.Ю.** Модели и методы формирования единого информационного интернет-пространства аграрных знаний. – М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова, 2014.

INTEGRATION OF AGRARIAN INFORMATION RESOURCES

***V.I. Medennikov**, Doctor of Engineering, head of department; **V.V. Luppov,** Candidate of Technical Sciences, leading researcher; **S.G. Salnikov**, candidate of physical and mathematical sciences, leading researcher of department of informatization (Moscow, Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonov)*

***Summary.** Discusses the issues of integration of information systems for various purposes to improve the efficient use of information resources. The necessity of developing unified information systems on the basis of a common data format has been substantiated. As an example, it is represented the organizational structure of the Unified Web Space of Agrarian Knowledge.*

Key words: *agrarian knowledge, Web technologies, Information systems, Unified Web Space, Data base, Typical site.*

УДК 631.171

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИКС АПК

Л.Г. Муратова, *вед. науч. сотр., канд. экон. наук,*
(ФГБНУ «ВИАПИ им. А.А. Никонова»), e-mail: muratlg@mail.ru

Аннотация. *В статье анализируется состояние информационных технологий в ИКС.*
Ключевые слова: *информационно-консультационная служба, интернет-технологии, web-сайт, мониторинг.*

Доведение до сельскохозяйственных товаропроизводителей информации о научных достижениях и инновационных продуктах является одной из главных задач информационно-консультационной службы (ИКС) АПК. Эффективная организация работы ИКС во многом зависит от ее укомплектованности современными средствами связи, компьютерной техникой, программным обеспечением, а также наличием Web-сайта.

В 2012 и 2015 гг. в ВИАПИ им. А. А. Никонова были проведены мониторинги состояния и объемов информационных ресурсов ИКС АПК в интернет-пространстве.

В исследовании 2015 г. было больше внимания уделено на представленные на сайтах ИКС аграрные знания в виде: разработок; публикаций; консультантов и консультационной деятельности; нормативно-правовой информации; дистанционного обучения; пакетов прикладных программ; баз данных, являющихся содержательной основой единого информационного интернет-пространства аграрных знаний (ЕИПАЗ). Перечисленные выше аграрные знания были проанализированы не только на наличие их на сайтах, как это было сделано в 2012 г., но на их количестве и на форме их представления: неупорядоченный список; электронный каталог; неупорядоченное полнотекстовое представление; электронная библиотека.

В остальном состав показателей и их структура в новой анкете остались прежними, что дает возможность проведения сопоставительного анализа данных за 2012 и 2015 гг. В исследовании было проанализировано наличие на сайтах следующей информации:

- общая информация о предприятии (6 показателей);
- торговая площадка (3 показателя);
- общая доска объявлений (один показатель);
- биржа труда (3 показателя);
- рыночная информация (2 показателя);
- коммерческая деятельность (3 показателя);
- издательская деятельность (один показатель);
- выставочно-демонстрационная деятельность (один показатель);
- информационно-аналитическая деятельность (один показатель);
- информационные ресурсы (5 показателей).

Кроме того, по 9 показателям была дана общая оценка сайта, при этом анализировались уровень самостоятельности сайта, структура сайта, рациональное меню, наличие поиска по материалам сайта, ленты новостей, обратной связи пользователя с предприятием и т.д.

Согласно проведенному исследованию из 83 субъектов Российской Федерации сельскохозяйственное консультирование в 2015 г. осуществлялось в 60 регионах. В 2012 г. на региональном уровне функционировало 64 центра, на районном (межрайонном) 539 [1]; в 2015 г. – 73 и 495 соответственно [2]. Рост числа региональных цен-

тров произошел, в основном, за счет того, что активизировалась работа различных форм фермерских объединений (ассоциации, союзы и пр.) в сфере оказания консультационных услуг. В таблице представлено наличие сайтов в ИКС.

Наличие сайтов в организациях сельскохозяйственного консультирования в разрезе федеральных округов

Федеральный округ	Количество регионов	Количество региональных ИКС		Количество сайтов региональных ИКС	
		2012 г.	2015 г.	2012 г	2015 г.
Центральный	18	16	19	6	13
Северо-Западный	11	8	8	2	5
Южный	6	5	5	3	2
Северо-Кавказский	7	7	5	3	2
Приволжский	14	13	17	10	15
Уральский	6	3	2	2	1
Сибирский	12	8	10	5	7
Дальневосточный	9	4	7	0	1
Итого	83	64	73	31	46

Проведенный в 2015 г. анализ сайтов региональных ИКС показал, что их количество увеличилось одновременно с ростом числа служб (число ИКС увеличилось на 19, а сайтов – на 15). При этом из 73 региональных центров самостоятельные сайты поддерживают лишь 29 организаций, 17 служб имеют только странички на сайтах региональных управлений сельского хозяйства или институтов, в структуре которых они находятся, в основном это информация о направлении деятельности и контакты.

Многие сайты имеют четкую структуру, рациональное меню (информация о направлении деятельности центра, контактная информация и тематика консультаций), на большинстве сайтов появилась возможность обратной связи пользователя с ИКС, это указание адреса электронной почты, а также возможность задать вопрос и получить ответ. На 19 сайтах размещен перечень вопросов, по которым пользователи могут получить профессиональную консультацию с указанием специалистов-консультантов и формы связи на коммерческой основе, из них на 10 сайтах имеется прайс-лист на услуги ИКС. На 18 сайтах имеется список районных ИКЦ, а также представлена издательская деятельность организации.

Публикации имеются на 23 сайтах, в основном, в неупорядоченном полноформатном представлении (4764 публикации), а также в виде неупорядоченного списка (88 публикаций) и в каталожной форме с кратким описанием (56 публикаций). Нормативно-правовая информация, также как и публикации, выложена, в основном, в неупорядоченном полноформатном представлении (614 документов на 18 сайтах). Также наблюдается неравномерность в количестве документов на сайтах. Анализ показал, что службы не уделяют должного внимания в доведении нормативно-правовой информации до товаропроизводителей. Больше чем на половине сайтов региональных информационно-консультационных служб вообще отсутствует информация о разработках и научно-технических достижениях.

Неупорядоченные списки 16 баз данных представлены на трех сайтах (ИКС Самарской области – 11 баз данных, «Инновационно-консультационный центр агропромышленного комплекса» Белгородской области – 4 базы данных, ИКС Нижегородской области – одна база данных). На сайте ЗАО «Агроконсалт» Ленинградской области имеется электронный каталог с кратким описанием 12 баз данных. На сайте Центра сельскохозяйственного консультирования Алтайского края в полноформатном представлении доступна база данных «Каталог племенных быков» с фото и описанием пород сельскохозяйственных животных Алтайского края. Другая – на сайте

ИКС АПК Ярославской области находится «База земель сельхозназначения Ярославской области» с описанием участков и расположением их на карте.

Ни на одном сайте информационно-консультационных служб нет пакетов прикладных программ. Таким образом, на 46 сайтах региональных ИКС имеются в различных формах представления всего лишь 142 разработки и 32 базы данных.

Наукой накоплен значительный потенциал разработок, реализация которых может привести к существенному повышению эффективности сельскохозяйственного производства, но приходится констатировать, что этот потенциал используется крайне слабо. Остается актуальной проблема совершенствования механизма распространения новых знаний и технологий, многие научно-технические разработки остаются невостребованными производством. ИКС призвана решать данную проблему, но проведенный анализ сайтов показывает, что служба крайне неэффективно использует возможности новых информационных технологий.

Следует отметить, что улучшения качества сайтов не наблюдается. Как и в 2012 г., в настоящее время сайты ИКС имеют низкую информативность, мало служб, оказывающих консультации в режиме реального времени (14 служб), нет электронных библиотек, крайне мало информации о разработках и научно-технических достижениях, а также аналитической и ценовой информации, нет видеоконференций, электронных торговых площадок, бирж труда, дистанционного обучения.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о необходимости разработки типового сайта ИКС региона, позволяющего обобщить опыт регионов в разработке сайтов ИКС и осуществить интеграцию информационных ресурсов, когда информация одного региона доступна для пользователей других регионов за счет единой системы навигации.

Использованные источники

1. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2011 г. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. [Электронный ресурс]. URL: www.mcx.ru/ documents/ file_document/show/18899.297.htm.

2. ФГБОУ ДПО «Федеральный центр сельскохозяйственного консультирования и переподготовки кадров агропромышленного комплекса» приглашает. [Электронный ресурс]. URL: http://mcx-consult.ru.

3. Меденников В.И., Сальников С.Г., Муратова Л.Г. и др. Отчет о НИР «Мониторинг состояния и объемов информационных ресурсов информационно-консультационной службы АПК в интернет-пространстве». – М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова Россельхозакадемии, 2012.

SCIENTIFIC AND INFORMATION SUPPORT IKS APK

L.G. Muratova, *leading researcher, Candidate of Economic Sciences*
(FGBNU of «VIAPI of A. A. Nikonov»)

Summary. *This article examines the state of information technology in IKS.*
Key words: *information and Advisory service, Internet technology, web site, monitoring.*

УДК 331.108.2+378

О РАЗВИТИИ ПАРТНЕРСКИХ ОТНОШЕНИЙ ИСХПР НовГУ С ОРГАНИЗАЦИЯМИ И ПРЕДПРИЯТИЯМИ АПК ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

***А.М. Козина**, директор, д-р экон. наук, проф., e-mail: anna.kozina@novsu.ru*
(Институт сельского хозяйства и природных ресурсов НовГУ им. Ярослава Мудрого)

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы развития партнерских отношений ИСХПР Нов ГУ с организациями и предприятиями АПК, дальнейшего улучшения профориентационной работы, функционирования учебно-производственных площадок.*

***Ключевые слова:** аграрное образование, партнерские отношения, подготовка кадров.*

В современных условиях невозможно заниматься подготовкой кадров не развивая партнерские отношения с производством. Закон «Об образовании в Российской Федерации» определяет новые условия работы вузов: повысились требования к конкурентоспособности высшего образования, усложнилась система оценки эффективности деятельности вузов. Высшее образование перешло на духступенчатую систему подготовки «бакалавр – магистр» на основе Болонской конвенции, основной задачей которой является подготовка кадров по наиболее востребованным специальностям.

Современные требования подготовки сельскохозяйственных кадров, особенно в условиях ВТО, требуют безотлагательных мер по решению проблемы улучшения условий проведения учебных и производственных практик, освоению передовых технологий, современной техники и проведению научно-исследовательских работ.

Приоритетным направлением в развитии партнёрских отношений является усиление взаимодействия организаций, учреждений, органов образования и работодателей по профориентационной работе, целевому контрактному приёму, трудоустройству, укреплению материально-технической базы.

Следует отметить, что в последние годы значительно улучшена профориентационная работа. В текущем году по инициативе заместителя губернатора Новгородской области А.С. Бойцова во всех муниципальных районах области проведены Дни аграрного образования. Завершающим этапом мероприятия стало подведение итогов на круглом столе «Совершенствование профориентационной работы на муниципальном уровне», на котором приняты рекомендации по совершенствованию дальнейшей работы. В настоящее время организована работа по проведению анкетирования учащихся выпускных классов школ. Следует отметить, что профориентационная работа в школах требует больше усилий. Встает вопрос о шефской помощи данным образовательным учреждениям и через данное направление усилить информацию о деятельности АПК региона и перспективах трудоустройства молодых специалистов.

Одним из важных элементов профориентационной работы является организация экскурсий для школьников муниципальных районов на предприятия региона, с целью ознакомления их с передовыми технологиями производства. Анализируя ситуацию, хочется отметить, что не всегда руководители, особенно перерабатывающих предприятий, оказывают поддержку в посещении школьниками производства.

Для повышения качества подготовки специалистов и трудоустройства выпускников институт сельского хозяйства и природных ресурсов заключил договоры о сотрудничестве с главами муниципальных районов (21 договор), федеральными и региональными учреждениями (6), ведущими организациями и предприятиями региона (18 договоров).

На базе современных предприятий области созданы и функционируют учебно-производственные площадки: ОАО «Ермолинское», ООО «Белгранкорм-Великий Новгород», ГУ «Новгородская областная ветеринарная лаборатория», ООО «Трубичино», ЗАО «Лактис», ОАО «Акрон», ОАО «Дека», ЗАО «Трест зелёного хозяйства», АУ «Ермолинский проектно-селекционный центр», ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новгородской области». Однако данное направление работы необходимо совершенствовать, например, слабой стороной в подготовке студентов направления «Агроинженерия» является отсутствие современных обучающих стендов, тренажеров, образцов сельскохозяйственной техники. Для направления «Зоотехния» (на базе перерабатывающего предприятия) необходимо создание учебного класса, где студенты на практике смогут изучать анатомию и физиологию внутренних органов сельскохозяйственных животных.

В настоящее время вуз с существующей материально-технической базой отстает от развития технологий производства, поэтому главная задача – усилить работу по развитию партнерских отношений с крупными предприятиями и организациями, располагающими высокотехнологичным оборудованием, на базе которых студенты проходят практику, разрабатывают проекты, выполняют дипломные работы. Это важно и в том плане, что у ребят перед глазами будет опыт успешных хозяйств, передовая практика. Назрела необходимость и институтом подготовлены предложения по созданию учебно-производственного центра практического обучения. Основными задачами центра являются качественное выполнение программ производственного обучения, проведение научных исследований и активное внедрение новых достижений в производство.

В рыночных условиях важно показывать студентам перспективы ведения агарного бизнеса. В регионе реализуются различные федеральные и региональные программы поддержки предпринимательства. Но молодежь боится начинать свое дело, не имея опыта. И если в образовательной программе будет больше занятий, которые проводят успешные менеджеры, если состоявшиеся предприниматели будут передавать студентам свой опыт, ориентировать их, как работать в условиях ВТО, это будет содействовать развитию предпринимательской инициативы. Очень актуальным направлением является создание совместных лабораторий и центров коллективного пользования для проведения научно-исследовательских работ.

Дальнейшее ускоренное развитие АПК невозможно без воспроизводства новых знаний, тиражирования достижений аграрной науки, их апробации и освоения в производстве. В институте регулярно проводятся научно-практические конференции, семинары, круглые столы, выставки, ярмарки, форумы, рабочие встречи с руководителями ведущих предприятий и организаций и другие мероприятия, что позволяет студентам лучше ориентироваться, как развивается и модернизируется производство, какого уровня требуются специалисты. Для повышения информированности студентов о деятельности АПК региона, совместно с работодателями оформляются и обновляются информационные стенды и баннеры (СПК «Левочский», ООО «Новгородский бекон», ООО «Белгранкорм–Великий Новгород», ОАО «Акрон» и др.), но не все работодатели в этом направлении проявляют активность.

ABOUT DEVELOPMENT OF PARTNER RELATIONS BETWEEN IANR NOVSU WITH AGRICULTURAL ENTERPRISES FOR IMPROVEMENT OF AGRICULTURAL TRAINING

***A.M. Kozina**, director, Doctor of Economics, professor (Institute of agricultural industry and natural resources of NOVGU of Yaroslav the Wise)*

***Summary.** In the article examin comments future development of partner relations IANR NovSU with agricultural enterprises, improving of vocational guidance, aktiv using of working floor.*

***Key words**: agricultural education, partner relations, agricultural training.*

УДК 632.95: 338.314.052.5

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

***В.В. Михайликова**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук, e-mail: vniizr_direktor@mail.ru;*
***Н.С. Стребкова**, ст. науч. сотр.; **Е.А. Пустовалова**, мл. науч. сотр.;*
***С.В. Кретинин**, вед. программист (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений»)*

***Аннотация.** В 2014 г. в Российской Федерации объем применения пестицидов по сравнению с 2010 г. увеличился на 23%, из них более 50% составляют отечественные препараты. Пестицидная нагрузка составила 424 г/га пашни, максимальное значение в группе гербицидов – 253 г/га. Применение химических и биологических средств защиты растений прибыльно, рентабельность составила 329%.*

***Ключевые слова**: средства защиты растений, объем применения, пестицидная нагрузка, сохраненный урожай, рентабельность.*

Ежегодно лабораторией экономики ВНИИ защиты растений проводится экономический анализ использования средств защиты растений в Российской Федерации на основе обработки и обобщения статистических данных Минсельхоза России и ФГБУ «Россельхозцентр». Использование полученных данных позволяет определить целесообразность затрат на борьбу с вредными организмами, выявить резервы рационального использования средств защиты растений и повышения экономической эффективности проводимых мероприятий в Российской Федерации.

В 2014 г. в Российской Федерации было израсходовано 55,8 тыс. т пестицидов. Расход отечественных препаратов составил 32,3 тыс. т, или 59% от общего объема. Ассортимент зарегистрированных торговых марок состоит из 1111 наименований, из них отечественных препаратов – 729, в том числе, инсектициды – 118, фунгициды – 85, протравители – 66, гербициды и десиканты – 390, биопрепараты – 42 и прочие – 28. В табл. 1 представлены данные по применению препаратов основных групп пестицидов отечественного производства в динамике.

Таблица 1

Динамика применения препаратов отечественного производства (1990-2014 гг.), тыс. т

Годы		Инсектициды	Фунгициды	Протравители	Гербициды	Итого
1990	Всего	20,57	27,25	9,72	66,05	123,59
	Отечественные	14,80	17,8	8,36	51,30	92,26
	%	72	65	86	79	75
1995	Всего	4,74	7,16	6,80	27,50	46,20
	Отечественные	3,00	5,40	5,70	20,10	34,20
	%	63	75	84	73	74

Продолжение табл. 1

Годы		Инсектициды	Фунгициды	Протравители	Гербициды	Итого
2000	Всего	3,86	6,86	5,34	19,13	35,19
	Отечественные	1,58	4,45	3,83	15,13	24,99
	%	41	55	72	80	71
2005	Всего	2,94	4,55	3,55	16,93	27,97
	Отечественные	1,69	2,44	1,86	9,65	15,64
	%	57	54	52	57	56
2010	Всего	4,66	5,73	3,73	26,14	40,26
	Отечественные	2,66	2,20	2,20	17,30	24,36
	%	57	38	55	66	61
2014	Всего	6,09	8,21	4,24	34,95	53,49
	Отечественные	3,97	3,30	2,45	21,08	30,8
	%	65,2	40,2	57,8	60,3	57,6

За последние годы, наблюдается рост пестицидной нагрузки по всем группам пестицидов (табл. 2). Следует заметить, что основной объем применения средств защиты растений приходится на гербициды, где и наблюдается самая высокая нагрузка.

Таблица 2

Пестицидная нагрузка по группам пестицидов, 1990 –2014 гг., (кг/га пашни)

Наименование	1990	1995	2000	2005	2010	2014
Инсектициды	0,166	0,037	0,031	0,029	0,040	0,053
Фунгициды	0,219	0,081	0,055	0,044	0,049	0,071
Протравители	0,078	0,056	0,042	0,034	0,032	0,037
Гербициды, десиканты	0,486	0,220	0,160	0,163	0,226	0,303
Биопрепараты	0,013	0,003	0,004	0,005	0,006	0,013
Прочие	0,038	0,003	0,002	0,003	0,009	0,007
Итого по России	1,000	0,400	0,294	0,278	0,362	0,484

Нагрузка по биологическим средствам защиты растений составила 0,008 кг/га пашни, по десикантам – 0,024. Несмотря на увеличение объема защитных мероприятий, пестицидная нагрузка в 2014 г. в 2 раза ниже, чем в 1990 г. Это связано как со снижением объемов применения пестицидов в период реформ, так и с внедрением новых препаратов с низкой нормой расхода. В сравнении с развитыми странами пестицидная нагрузка в России значительно ниже: в Англии и Франции показатели превышают в 6 раз, Германии – 4,4, Китае – 4,8, США – 3,6, Канаде – в 2 раза.

В табл. 3 представлены данные по объемам защитных мероприятий в Российской Федерации с 1990 по 2014 г.

Таблица 3

Объемы обработок по защите растений в Российской Федерации 1990-2014 гг.

Показатели	Годы						2014 к 1990, %
	1990	2000	2005	2007	2010	2014	
Обработано, млн га							
Инсектицидами	13,7	13,2	12,6	14,6	17,8	21,9	165
Фунгицидами	10,6	3,00	4,8	5,9	7,7	12,1	114
Гербицидами	21,7	15,3	27,0	29,5	34,6	43,6	193
Биосредствами	5,8	0,9	1,0	1,0	0,6	1,3	22
Итого	51,8	32,4	45,4	51,0	60,7	78,9	152
Протравлено, млн т:							
зерна	11,4	6,4	5,8	5,4	6,6	6,2	54
картофеля	1,3	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	38

В период реформ 1990-х годов значительно сократились объемы применения пестицидов. Объем обработок 1990 г. был достигнут только к 2007 г. (51 млн га). В 2014 г. объем работ по защите растений превысил уровень 1990 г. на 52%, на 143% – 2000 г., на 74% – 2005 г. и 2010 г. – на 30%. По сравнению с 2013 г. объемы обработок увеличились только по гербицидам на 1,8 млн га. Объемы протравливания по сравнению с 1990 г. сократились более чем в 2 раза, к 2010 г. возросли до 0,5 млн т и в последние годы остаются на одном уровне.

Экономический анализ защитных мероприятий показал, что применение химических и биологических средств защиты растений прибыльно (табл. 4). Стоимость сохраненного урожая (в фактических ценах реализации) составила 366,3 млрд руб., затраты на защитные мероприятия –138,8 млрд, условный чистый доход –227,5 млрд руб., рентабельность – 164%.

Таблица 4

Экономическая эффективность применения средств защиты растений в Российской Федерации (2014 г.)

Группа средств защиты растений	Объем обработок, тыс. га, тыс. т.	Стоимость сохраненного урожая, млн руб.	Затраты на защитные мероприятия, млн руб.	Рентабельность, %
Инсектициды	21900,5	141918,1	27819,4	410
Фунгициды	12172,75	57539,1	23216,6	148
Гербициды	43604,32	134285,3	75699,3	77
Биосредства	1336,13	2615,5	1278,5	105
Протравители:				
для зерновых	6216,0	26666,6	9976,7	167
картофеля	527,36	3797,0	830,6	307
Всего		366321,6	138821,1	164

В целом, от проведения защитных мероприятий, по всем группам пестицидов сохранено урожая на сумму от 1,4 млрд до 134 млрд руб. Стоимость сохраненного урожая различается по годам, так как зависит не только от объемов обработок, но и от урожайности полевых культур и сложившихся цен реализации на продукцию.

Возможности повышения эффективности защиты растений далеко не исчерпаны, расширение объемов обработок не единственный путь повышения эффективности защитных мероприятий. Доказано, что рентабельность применения пестицидов резко возрастает на фоне применения прогрессивных технологий возделывания, обеспечивающих потенциал высокого урожая основных сельскохозяйственных культур.

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF PLANT PROTECTION PRODUCTS IN THE RUSSIAN FEDERATION

V.V. Mikhaylikova, *leading researcher, candidate of agricultural sciences;*
N.S. Strebkova, *senior research associate;* ***E.A. Pustovalova,*** *junior researcher;*
S.V. Kretinin*, leading programmer (FGBN VNIIZR)*

Summary. *In 2014 the volume in the Russian Federation the use of pesticides compared to year 2010 increased by 23%, of which over 50% are domestic products. Nitrogen load amounted to 424 g/ha of arable land, the maximum value in a group of herbicides-253 g/HA. Application of chemical and biological means for plant defense is profitable, the profitability amounted to 329%.*

Key words*: plant protection products, scope of application, pesticide load, saved the harvest, profitability.*

УДК 631:551.4 (571.61)

ИТОГИ ОЦЕНКИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЗЕМЕЛЬ РАВНИННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИАМУРЬЯ РОССИИ ДЛЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ МЕТОДАМИ БОНИТИРОВКИ, ЦИФРОВОЙ КАРТОГРАФИИ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

***В.С. Онищук**, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук, профессор, e-mail: onishchuk1941@mail.ru (ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»);*
***Ю.Г. Аверьянов**, директор; **А.В. Онищук**, науч. сотр., канд. техн. наук (ООО «Гео-Партнер»)*

***Аннотация.** Проведена оценка агроэкологических условий адаптивно-ландшафтного земледелия Амурской области по пяти агроклиматическим зонам и девяти агроландшафтным районам. Картографирование почвенных, климатических и условий рельефа выполнено по ГИС-технологиям и цифровым картам.*

***Ключевые слова**: агроэкологическая оценка земель, бонитировка почв, климата и рельефа, агроландшафты, адаптивно-ландшафтная система земледелия.*

В концепции развития аграрной науки и научного обеспечения АПК Российской Федерации на период до 2025 г. определены приоритетные направления, включающие в себя в том числе адаптивно-ландшафтные системы земледелия, разработку системы агроэкологического районирования территории России, разработку систем земледелия нового поколения по регионам России с использованием современных информационных технологий.

Опыт освоения зональной системы земледелия показал необходимость агроландшафтной дифференциации Амурской области, более детальной оценки структуры почвенного покрова, агроклиматических и других природных условий возделывания сельскохозяйственных культур. Была разработана программа повышения плодородия почв с перестройкой земледелия на основе дифференциации зональных систем земледелия применительно к агрокомплексам почв по природно-сельскохозяйственным (агроландшафтным) районам [1].

Современное адаптивно-ландшафтное земледелие базируется на спутниковой навигации, компьютизированных базах данных ГИС с информацией для составления карт, контролирующих приборов и оборудования, при помощи которых проводят агротехнологические операции по электронным картам полей севооборотов. Природными условиями, определяющими функционирование агроландшафтов, являются рельеф, литология, климат, поверхностные и грунтовые воды, растительность, почвенный покров. Их агроэкологическая оценка является основой ландшафтного анализа и проводится до элементарного ареала агроландшафта.

Основой для создания векторной среднемасштабной карты почв территории равнин Приамурья послужила цифровая растровая карта почв, природно-сельскохозяйственного районирования, бонитировки почвенных и климатических ресурсов Амурской области М 1:200 000 [2, 3]. Полученные карты внедрены в массив ГИС ArcMap 9.3, привязаны в рабочей системе координат Пулково 1942 в проекции на 22-ю зону. После географической привязки были проведены работы по векторизации почвенных контуров, результатом которых стал класс пространственных объектов, отображающих границы типов почв для каждого административного района. Для уточнения привязки контуров, а также для исправления ошибок векторизации, проводилась топологизация созданного класса объектов по стандартным правилам программной среды ArcMap. Был получен класс линейных объектов, он позволил создавать полигоны по замкнутым линиям, атрибутирование которых проводилась далее

на завершающем этапе, проводилась сшивка в единый географический массив, охватывающий территорию равнин Амурской области [4].

Для количественного анализа рельефа использовались векторные данные: линейный слой с изолиниями высот, полигональный с территориями районов и границ. Эти слои получены в результате кропотливой работы по векторизации топокарт. Все они находятся в одной системе координат 1942 г. и сведены в одну геобазу данных, работающую под управлением геоинформационной системы (ГИС) ArcMap 9.3. Модулем 3D Analyst, по имеющейся атрибутивной информации об уровне высоты каждой горизонтали, методами линейной интерполяции, строится трехмерная поверхность, проходящая через каждую изолинию, по оси Z у которой значение высоты. Полученные поверхности рельефа на каждый район целесообразно перевести в несколкьо иную форму хранения данных. Для этого поверхность рельефа разбивается на квадраты (ячейки) равной площади с длиной ребра 25 м. С обоснованным размером ячейки, средствами ГИС ArcMap 9.3, полученные поверхности административных районов переводили в три матрицы (реестра): высоты, уклона и экспозиции рельефа.

Зависимость балльной оценки крутизны склона от среднего значения и среднеквадратичного отклонения с интервалами 0,5°, 1° и 5° исследовались в среде MathCAD [5].

Метеоданные по 30 метеостанциям области представляются в виде карт, схем и электронных таблиц формата Microsoft Excel. Графические материалы затем переводятся в электронный вид методами компьютерной векторизации топокарт. В качестве рабочей географической системы координат выбран вариант шестиградусных зон Гаусса. В качестве рабочей выбрана проекция на 22 зону. Данные систематизированы в базе данных (БД) на основе средств пакета Microsoft Office – системой управления базами данных (СУБД) Microsoft Access.

При разработке методики построения карт климатического районирования применили методы двумерной интерполяции. Средствами ГИС ArcMap 9.3, модулем GeoStatistical Analyst, проведена двумерная интерполяция по методу Кригинга. Данный метод на основе значений атрибутивной таблицы строит трехмерную поверхность, проходящую по X и Y, через координаты метеостанций, а по оси Z, откладывает величину средней температуры за выбранный период. В итоге была составлена цифровая карта агроклиматических районов Амурской области [6, 7].

Новое агроклиматическое районирование области на тепловые зоны и пояса осадков за период 1974 г. выполнено на цифровой карте. Помимо ранее выделенных тепловых зон в области определена ещё одна весьма тёплая, которая характеризуется показателями среднегодовых температур от 0°С до +2 °С и смещением остальных тепловых зон на северо-восток. Увеличилась продолжительность безморозного периода в воздухе в южной зоне на 7-9 дней.

В Амурской области за последние десять лет выполнен большой объем работ по комплексной характеристике и агроэкологической оценке почвенных, климатических ресурсов и условий рельефа Зейско-Буреинской и Амурско-Зейской равнин по административным и агроландшафтным районам с применением ГИС-технологий. Все эти материалы сопровождаются цифровыми картами, их исполнением в растровом и векторном варианте [2, 3, 5].

Земельный фонд Амурской области составляет 4164,7 тыс. га, в том числе сельскохозяйственные угодья – 2774,5 тыс. га, из них пашня и залежи – около 1,8 млн га. В области традиционно сложилось районирование её на пять агроклиматических зон.

Первая зона – южная (лесостепная). На основании цифровых комплексных карт почв, бонитировки почвенных и климатических ресурсов области она подразделяется на 4 агроландшафтных Зейско-Буреинских района: юго-западный; северо-западный, юго-восточный, Хингано-Архаринский. Вторая зона – центральная (предлесостепная), она подразделяется на 3 агроландшафтных района: восточный; северный,

Амурско-Зейский междуречный. Третья зона – северная, подразделяется на 2 агроландшафтных района: Амурско-Зейский междуречный, Амурско-Зейский притаёжный. Четвёртая зона – северная таежная (Верхне-Амурская) [8].

Таким образом, итогом настоящих многолетних работ являются разработанные методики и цифровые среднемасштабные карты почв, климата, рельефа, эрозии почв и эрозионного районирования Амурской области. Завершающим этапом работ является атлас [8], содержащий 152 карты. На примере ФГУП «Садовое» (базовое предприятие ВНИИ сои) составлены цифровые векторные многослойные совмещенные карты почв, землеустройства, рельефа в формате 3Д и агрохимических картограмм.

Использованные источники

1. **Кузин В.Ф., Шелевой Г.К., Онищук В.С**. Программа комплексного окультуривания почв и мелиорации земель Амурской области // Комплексная программа повышения эффективности АПК Амурской области на 1987-2000 гг. / ВАСХНИЛ, Центр научного обеспечения АПК Амурской области. – Благовещенск, 1988. – Ч. I. – С. 19-39.

2. **Онищук В.С., Панасюк А.Н.** Комплексная характеристика и оценка почвенных ресурсов равнинных ландшафтов для системы технологий и машин в растениеводстве Приамурья : Книга 1. Комплексная характеристика почвенных ресурсов равнинных ландшафтов Приамурья // РАСХН, ДальНИИМЭСХ. – Благовещенск: изд-во ДальГАУ, 2010. – 323 с.

3. Технологии и комплекс машин для производства зерновых культур и сои в Амурской области / Тильба В.А., Синеговская В.Т., Онищук В.С. и др. – Благовещенск: изд-во «Агромакс Информ», 2011. – 134 с.

4. **Онищук В.С., Бурлаков Д.В., Аверьянов Ю.Г., Онищук А.В.** Методика составления и использование цифровой векторной среднемасштабной карты почв сельскохозяйственной территории Амурской области в системах технологий и машин в растениеводстве // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области : сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2012. – Вып. 8. – С. 39-43.

5. **Онищук В.С., Аверьянов Ю.Г., Онищук А.В.,** Методика и результаты оценки рельефа агроландшафтных районов Амурской области // Аграрные проблемы научного обеспечения Дальнего Востока : сб. науч. тр. / ГНУ ВНИИ сои ДВРНЦ РАСХН. – Благовещенск, 2013. – Т. 2. – С. 27-32.

6. **Онищук В.С., Бурлаков Д.В., Аверьянов Ю.Г.** Агроклиматическое районирование Амурской области в связи с изменением климатических условий // Агротехническое и биологическое исследование в сельскохозяйственном производстве Дальнего Востока : сб. науч. тр. – Благовещенск: ДальНИИМЭСХ, 2010. – С. 64-70.

7. **Онищук В.С., Бурлаков Д.В., Аверьянов Ю.Г.** Методика и результаты составления цифровых карт агроклиматических ресурсов Амурской области : матер. XII науч.-практ. конф. – Благовещенск, 2011. – Т. 8. – С. 160-161.

8. **Онищук В.С., Тильба В.А., Аверьянов Ю.Г., Онищук А.В.** Атлас агроэкологической оценки земель равнинных ландшафтов Приамурья России // РАН ФГБУН ВНИИ сои, ФАНО России. – Благовещенск, 2014. – 196 с.

THE VALUATION OF AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF LANDSCAPE OF THE AMURSKAYA OBLAST FOR ADAPTIVE AND LANDSCAPE AGRICULTURE ACCORDING METHODS OF VECTOR CARTOGRAPHY, BONITET AND GIS-TECHNOLOGIES

***V.S. Onishchuk**, senior nauchy employee, candidate of agricultural sciences, professor, (FGBNU «The All-Russian scientific research institute of soy»); **Yu.G. Averyanov**, director; **A.V. Onishchuk**, research associate, Candidate of Technical Sciences, (LLC geo-Partner)*

***Summary.** The valuation of agroecological conditions of adaptive and landscape agriculture of the Amurskaya oblast of agroclimatic zones and agrolandscape regions has been carried out. The methods of vector digital cartography, bonitet of soil and climate resources, relief conditions according to GIS-technologies are described in this work.*

***Key words**: soil quality, climate, topography, GIS technology, agrolandscapes.*

УДК 336.64

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ДЕБИТОРОВ КАК ЭЛЕМЕНТ КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ

***М.Ю. Федотова**, доцент, канд. экон. наук, e-mail: fedotova_my@mail.ru (ФГБОУ ВО «Пензенская ГСХА»)*

***Аннотация**. В статье представлены этапы методики комплексной оценки надежности покупателей, и на ее основе проведена оценка дебиторов конкретной коммерческой организации. Сделаны выводы о надежности анализируемых клиентов и даны рекомендации по формированию кредитной политики.*

***Ключевые слова:** дебиторы, кредитная политика, риск неплатежеспособности, задолженность, методика, оценка, этапы, коэффициенты ликвидности, продолжительность оборота.*

Любая коммерческая организация заинтересована в платежеспособности и надежности своих покупателей для снижения рисков возникновения неоправданной дебиторской задолженности [3].

Для построения оптимальной кредитной политики для ОАО «Земетчинский сахарный завод» была использована методика комплексной оценки надежности покупателей [1, 2]. Она направлена на формирование оптимальной кредитной политики ОАО «Земетчинский сахарный завод» с минимальным риском возникновения безнадежных долгов.

Данная методика включает в себя девять этапов.

1. Определяются цели и задачи оценки клиентов. Цель – снижение риска нарушения покупателем договорных обязательств по срокам оплаты. Задачи: выбрать надёжных потенциальных клиентов; снизить уровень безнадежных долгов; определить возможность целесообразности предоставления отсрочек в оплате; разработка оптимальной кредитной политики.

2. Выбираются объекты оценки:

$$П = \{П_i\},\ i = \overline{1, n}.$$

Для ОАО «Земетчинский сахарный завод» оценивались предприятия с наибольшей суммой задолженности за 2015 г.

3. Отбираются клиенты с удовлетворительной структурой баланса (табл. 1).

Таблица 1

Показатели оценки удовлетворительной структуры баланса

Наименование предприятия	$К_{тл}$	$К_{осос}$	$К_{в/у}$
ОАО «Авиаприборпроект»	5,4	0,8	2,6
ООО «Казачье»	1,5	0,1	1,0
ООО «АгротрансАвто»	3,7	0,6	2,,2
ОАО «Проминвестпроект»	1,8	0,1	1,3
ООО «Комител»	2	0,2	1,1
РАО «Б-Демьяновский»	2,3	0,1	1,0

4. Определяется необходимый набор критериев

$$K = \{K_i\},\ i = \overline{1,n}.$$

5. Определяется число интервалов расчета:

$$K\ (t_1),\ K\ (t_2),\ldots,\ K\ (t_m),$$

где $K\ (t_m)$ – показатель i-го вида, относящийся к периоду t_m.

В нашем случае был выбран интервал с 2013 по 2015 гг.

6. Достигается сопоставимость показателей, которые относятся к разным временным периодам. Рассчитанные показатели по коэффициенту текущей ликвидности оцениваемых клиентов представлены в табл. 2.

Таблица 2

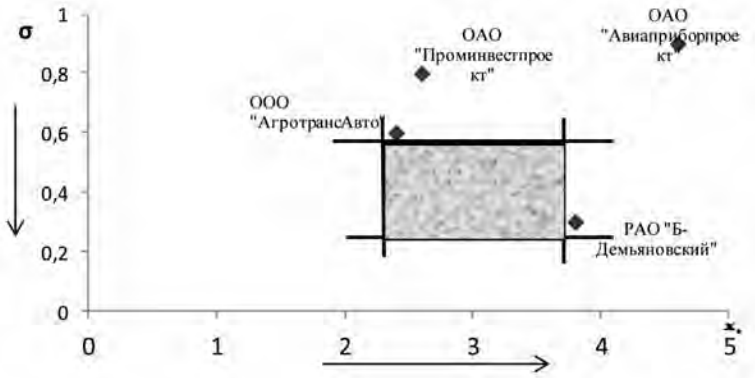
Коэффициент текущей ликвидности покупателей

Предприятие	Год			Стандартное отклонение, σ	Среднее значение
	2011	2012	2013		
ОАО «Авиаприборпроект»	3,7	4,8	5,4	0,9	4,6
ООО «Казачье»	1,3	1,6	1,5	0,2	1,5
ООО «АгротрансАвто»	3,5	4,1	3,7	0,3	3,8
ОАО «Проминвестпроект»	3,4	2,5	1,8	0,8	2,6
ООО «Комител»	2	1,3	2	0,4	1,8
РАО «Б-Демьяновский»	3	1,8	2,3	0,6	2,4

Средние значения коэффициента текущей ликвидности по предприятиям ООО «Казачье», ООО «Комител» меньше нормы (<2), соответственно, данные объекты исключены при построении эффективного множества. По остальным критериям, которые были выбраны на 4 этапе, производятся аналогичные расчеты, и показатели сводятся в табл. 2.

7. Определяется эффективное множество предприятий-дебиторов.

Отбор эффективных объектов рекомендуется проводить на основе средних значений и стандартных отклонений по каждому показателю с применением метода Парето. Представленные в табл. 2 стандартные отклонения и средние значения по коэффициенту текущей ликвидности наносятся на координатную плоскость (см. рисунок). Оптимизация показателя происходит путем уменьшения стандартного отклонения и увеличения среднего значения (направления оптимизации изображены стрелками).



Эффективная область по коэффициенту текущей ликвидности

Построенная область включает в себя две анализируемых организации: ООО «АгротрансАвто» и РАО «Б-Демьяновский». При этом РАО «Б-Демьяновский» имеет наибольшее среднее значение коэффициента, но на протяжении анализируемого периода размер показателя подвергался небольшим колебаниям и имел тенденцию к увеличению, что также оценивается положительно. ООО «АгротрансАвто» имело наименьшее значение коэффициента, но и риск отклонения ожидаемого значения от фактического меньше. Выбор этих предприятий по коэффициенту текущей ликвидности является наиболее предпочтительным. По остальным критериям, которые выбраны на четвертом этапе, построены аналогичные эффективные области.

8. Сопоставляются эффективные множества. Для выявления наиболее надежных и платежеспособных клиентов сопоставляются эффективные множества, полученные на предыдущем этапе по всем выбранным критериям, т.е. выявляются те организации, большинство показателей которых входят в эффективное множество. Полученные результаты сведены в табл. 3. При этом знаком «+» обозначены те организации, показатели которых входят в эффективную область, со знаком «-» – не входят.

Таблица 3

Результаты анализа исследуемых предприятий

Показатели	ОАО «Авиаприборпроект»	ООО «Казачье»	ООО «АгготрансАвто»	ООО «Проминвестпроект»	ООО «Комител»	РАО «Б-Демьяновский»
Коэффициент ликвидности:						
текущей	+	-	+	+	-	+
срочной	+	-	+	+	-	+
абсолютной	+	-	+	+	-	+
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	-	-	-	+	-	-
Продолжительность оборота дебиторской задолженности	-	-	-	+	-	+
Продолжительность оборота кредиторской задолженности	+	-	-	+	-	+
Продолжительность оборота готовой продукции	-	-	-	+	-	-

По результатам, представленным в табл. 3, сделан вывод о том, что для ОАО «Земетчинский сахарный завод» самым благонадежным дебитором, с точки зрения своевременности оплаты, является ООО «Проминвестпроект», все показатели которого входят в эффективное множество. Поэтому данной организации можно предоставить отсрочку платежей на самый длительный срок. С остальными предприятиями следует работать по предоплате для избежания риска возникновения сомнительных и безнадежных долгов.

Целесообразно произвести дальнейший отбор покупателей, для чего определяется коэффициент вариации по следующей формуле:

$$K_{V_i} = \frac{\sigma_i}{\overline{x}_i}.$$

Затем следует выбрать предприятия, у которых указанный коэффициент наименьший.

9. Определяются прогнозные величины показателей.

Обычно ретроспективный анализ дебиторов является недостаточным, так как в будущем положение организаций может измениться. Поэтому рекомендуется рассчитать прогнозные значения исследуемых показателей и выявить тенденции их изменения [5].

Далее произведены расчеты и построены эффективные области по остальным показателям, выбранным на четвертом этапе. Полученные результаты обобщены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты анализа исследуемых предприятий с учетом прогнозных значений

Показатели	ОАО «Авиаприборпроект»	ООО «Казачье»	ООО «АгротрансАвто»	ООО «Проминвестпроект»	ООО «Комител»	РАО «Б-Демьяновский»
Коэффициент ликвидности: текущей	+	-	+	+	-	-
срочной	+	-	+	+	-	-
абсолютной	+	-	+	+	-	-
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	-	-	-	+	-	+
Продолжительность оборота дебиторской задолженности	-	-	-	+	-	+
Продолжительность оборота кредиторской задолженности	+	-	-	+	-	-
Продолжительность оборота готовой продукции	-	-	-	+	-	-

На заключительном этапе, сравнив результаты, представленные в табл. 3 и 4, анализируемые дебиторы были разбиты на следующие группы:

- организации, все показатели которых входят в эффективное множество. В этом случае риск их неплатежеспособности минимален, и покупателям могут быть предоставлены льготные условия оплаты и длительные сроки отсрочки платежей (ООО «Проминвестпроект». ООО «АгротрансАвто»);

- организации, показатели которых не входят в эффективное множество. С ними следует работать на основе предоплаты или с дополнительными гарантиями оплаты

(ОАО «Авиаприборпроект», ООО «Казачье», ООО «Комител», РАО «Б-Демьяновский»).

С помощью данной методики оценки дебиторов можно группировать покупателей продукции по отдельным показателям или ранжировать их, например, по степени риска [4].

Использованные источники

1. **Малафеева М.В.** Методика комплексной оценки покупателей-дебиторов / М.В. Малафеева, О.Е. Стулова // Экон. анализ: теория и практика. – 2009. –№ 8. – С. 31-35.

2. **Стулова О.Е.** Комплексная оценка организаций-дебиторов в целях формирования эффективной кредитной политики: автореф. … канд. экон. наук. – Н.Новгород, 2009. – 24 с.

3. **Тагирова О.А.** Управление деловой активностью организации / О.А. Тагирова, М.Ю. Федотова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 446.

4. **Федотова М.Ю.** Анализ и оценка эффективности финансовой политики организации // М.Ю. Федотова, О.В. Новичкова // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – № 4. – С. 212-219.

5. **Федотова М.Ю.** Прогнозирование финансового развития компании с использованием экономико-математических методов // М.Ю. Федотова, О.В. Прокофьев // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – № 2. – С. 141-149.

EVALUATION OF THE RELIABILITY OF DEBTORS AS AN ELEMENT CREDIT POLICY

***M. Yu. Fedotova**, associate Professor, Cand. Ekon. Sciences,*
(Doctor of the Penza state agricultural Academy)

***Summary.** The article presents the stages of methodology of assessing the reliability of buyers and on its basis the estimation of debtors of a particular company. Conclusions are made about the reliability of the analyzed customers and recommendations on the formation of credit policy.*

***Key words:** receivables, credit policy, risk of insolvency, arrears, methodology, assessment, stages, liquidity ratios, turnover duration.*

УДК 519.8./631.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

***А.Г. Никифоров**, зав. кафедрой, д-р техн. наук, e-mail: nikiforof@mail.ru*
(ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА»)

***Аннотация.** Приведено обоснование возможности аппроксимации нейронными сетями результатов экспериментальных исследований на примере центробежных компрессоров. В статье описан процесс и результаты моделирования энергетических характеристик центробежного компрессора с помощью нейронных сетей. Полученные модели аппроксимируют экспериментальные данные со средней точностью около 2%.*

***Ключевые слова:** искусственные нейронные сети, результаты экспериментальных исследований.*

В различных областях научных исследований накоплен огромный экспериментальный материал и, как следствие этого, у большинства исследователей возникает

желание обобщения этого материала в виде математических моделей. Получение математических моделей по результатам исследований является самостоятельной задачей, сложность которой многократно возрастает с увеличением количества аргументов в модели и непредсказуемостью даже общего характера функциональных зависимостей. При нескольких десятках аргументов, что характерно для большинства системных исследований и непредсказуемом характере функциональных зависимостей, необходимо построение стохастических моделей. Это зачастую приводит к неоднозначности решения.

Характерным примером развития математического моделирования на основе обработки экспериментальных данных по исследованию центробежных компрессоров является школа профессора Ю.Б. Галеркина в СПбПТУ (ЛПИ) [1]. Сложность термодинамических и газодинамических процессов в компрессорах до настоящего времени не позволяют аналитическим путем точно определять их энергетическую эффективность. Поэтому основным путем совершенствования конструкций турбомашин остается дорогостоящий и длительный путь экспериментальной доводки новых конструкций.

Накопленные экспериментальные исследования и имеющиеся теоретические представления о процессах в этих машинах создали основу для применения формальных методов анализа эффективности процессов преобразования энергии в турбомашинах. Более сорока лет назад с появлением вычислительных машин возникло желание переложить на их плечи поиск решений в этих вопросах. Метод математического моделирования центробежных компрессоров сводился к идентификации обобщенных моделей различной сложности на выборке экспериментальных данных выборке. Обобщенные математические модели имели сложный аналитический вид, в ряде случаев определяемый вкусами исследователя, а поверхности отклика целевых функций многоэкстремальны с наличием многочисленных «хребтов и оврагов», т.о. процесс идентификации моделей становился неоднозначным. Было использовано большое количество методов идентификации – случайные, детерминированные и их сочетание.

Наибольшие проблемы были связаны с априорным заданием видов зависимостей, определением начального вектора и области поиска значений. Вместе с этим удалось получить ряд математических моделей для расчета номинальных режимов машин, позволивших значительно сократить объем экспериментальных исследований, а в некоторых случаях и совсем отказаться от него. Это дало исследователям определенный оптимизм и развитие метода математического моделирования в этом направлении продолжается. Но трудности при построении математических моделей по всем режимам преодолеть не удалось.

Основной причиной, ограничивающей использование теоретических методов расчета энергетических характеристик центробежного компрессора, является невозможность в общем случае решения уравнения Навье-Стокса. Это привело к необходимости использования упрощающих предположений об отсутствии вязкости реального газа в попытках обобщения экспериментального материала. Поэтому используемые в практике научных исследований теоретические методы расчета являются приближенными и полуэмпирическими, т.е. требуют введения экспериментальных поправочных коэффициентов для согласования с экспериментальными данными и сами основаны на принятии ряда экспериментальных зависимостей, имеющих обычно отнюдь не универсальный характер.

Появление в практике программных пакетов для построения нейронно-сетевых моделей [2] вселило надежды обойти проблемы, связанные как с построением обобщенного вида моделей, так и самим процессом идентификации. К настоящему времени построено несколько моделей [3-5] с использованием нейронных сетей для

описания процессов преобразования энергии в наиболее важном с точки зрения эффективности всей машины элементе турбокомпрессора – ступени компрессора.

Нельзя игнорировать необходимость в создании таких методов, которые были бы приемлемы по трудоемкости, а их надежность гарантировалась бы широким использованием результатов экспериментов с проточной частью реальных турбомашин. Математические модели должны базироваться на возможно более глубоком использовании физических представлений о рабочем процессе и его детальном анализе. Невозможность аналитического определения потерь предопределяет необходимость использования опытных данных путем некоторого статистического обобщения в виде многопараметрической зависимости.

Одним из наиболее сложных мест при получении конкретного вида математических моделей при вышеописанном подходе является необходимость применения предварительных гипотез о характере влияния газодинамических параметров потока на отдельные виды потерь в проточной части и последующий процесс идентификации модели на выборке экспериментальных данных. Развитие искусственных нейронных сетей предоставляет возможность избежать вышеуказанные проблемы.

Нейронные сети позволяют поставить эту задачу в формализованном виде, не прибегая к использованию представлений о физических процессах, происходящих при преобразовании энергии [3-5].

Общий вид моделируемых характеристики имел следующий вид:

$$\eta, \psi = f(\varphi, Mu, F),$$

где η – КПД ступени компрессора, φ – коэффициент расхода, ψ – коэффициент напора; F – совокупность геометрических характеристик проточной части в безразмерной форме, Mu – число Маха.

Нейронные сети представляют собой вычислительные структуры, которые моделируют процессы, обычно ассоциируемые с процессами человеческого мозга. Адаптируемые и обучаемые, они представляют собой распараллеленные системы, способные к обучению путем анализа положительных и отрицательных воздействий. Элементарным преобразователем в этих сетях является искусственный нейрон или формальный нейрон, названный так по аналогии с биологическим прототипом.

В качестве нелинейного преобразователя использована функция вида

$$f(x) = (1 + e^{-x})^{-1}.$$

Следующим этапом является подбор оптимального количества нейронов и слоев в сети, обеспечивающих желаемую точность, но не перегружающее сеть. Дальнейшее её расширение как по количеству нейронов, так и по числу слоев приводит к последующему увеличению числа коэффициентов в геометрической прогрессии, что свидетельствует о большой гибкости данной модели при построении сложных математических зависимостей.

Необходимо отметить следующее: точность математической модели определяется топологией нейронной сети (число слоев и количество нейронов в каждом слое) и размерностью обучающей выборки (количества пар «вход – необходимый выход»).

Для создания нейронной сети были отобраны данные экспериментальных испытаний 39 геометрически различных полнокомплектных промежуточных ступеней, исследованных при нескольких значениях чисел Маха. Каждая из полученных газодинамических ступеней была испытана на 5-6 режимах по расходу. Таким образом, для обучения математической модели была получена выборка из 567 векторов значений. На подготовительном этапе было создано несколько моделей с различными конфигурациями (1-3 слоя, 10-30 нейронов). Они были обучены на одинаковых алгоритмах, в результате была выбрана сеть с минимальной средней квадратичной ошиб-

кой. Дальнейшая работа велась с выбранной сетью – 2 слоя, 20 нейронов в первом слое и 1 нейрон во втором слое, функции активации слоев logsig.

Сравнительный анализ значений КПД, полученных в результате расчетов по математической модели и экспериментальных данных, показал, что среднее отклонение составило около 2 % для всех 567 входных векторов обучающей выборки по всему диапазону расходов. Основную погрешность вносят испытания на крайних значениях условного коэффициента расхода. В области оптимальных режимов погрешность данных, рассчитанных моделью, составляет около 1%. Что позволяет делать вывод о практической значимости полученной математической модели, так как ошибка экспериментальных исследований также лежит в этом пределе.

Полученные результаты позволяют считать нейронную сеть хорошо аппроксимирующей системой для математического моделирования результатов экспериментальных исследований.

Использованные источники

1. **Селезнев К.П., Галеркин Ю.Б.** Центробежные компрессоры. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-е, 1982. – 271 с.
2. **Круглов В.В., Борисов В.В.** Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 382 с.
3. **Никифоров А.Г., Попова Д.Ю., Солдатова К.В., Соловьёва О.А.** Использование нейросетевого моделирования для расчёта энергетических характеристик центробежного компрессора // Компрессорная техника и пневматика. – 2015. – № 3. – С. 18-23.
4. **Никифоров А.Г., Попова Д.Ю., Солдатова К.В., Соловьёва О.А.** Опыт обобщения результатов расчётного исследования безлопаточных диффузоров центробежных компрессорных ступеней с помощью нейронно-сетевой модели // Компрессорная техника и пневматика. – 2015. – № 4. – С. 14-19.
5. **Никифоров А.Г., Попова Д.Ю., Солдатова К.В.** Нейросетевые модели политропного КПД и коэффициента напора промежуточной ступени центробежного компрессора // Компрессорная техника и пневматика. – 2015. – № 6. – С. 30-35.

USING OF NEURAL NETWORKS FOR PROCESSING OF EXPERIMENTAL DATA

***A.G. Nikiforov**, Dr.Sci.Tech., Professor (Smolensk State Agricultural Academy)*

***Summary.** Justification of possibility of approximation by neural networks of results of pilot studies on the example of centrifugal compressors is given. In article process and results of modeling of power characteristics of the centrifugal compressor by means of neural networks is described. The received models approximate experimental data with an average accuracy about 2%.*

***Key words:** artificial neural networks, results of pilot studies.*

УДК 004.738.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕРВИСОВ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА ПО ВОПРОСАМ ИТС АПК

***А.С. Ерохин**, зав. отделом, e-mail:it@rosinformagrotech.ru;*
***Ю.И. Чавыкин**, вед. науч. сотр., зав. отделом, канд. техн. наук,*
e-mail: tchavikin@rosinformagrotech.ru (ФГБНУ «Росинформагротех»)

***Аннотация.** Представлены сервисы интернет-портала по формированию профильных интернет-ресурсов по вопросам ИТС АПК: предоставление онлайнового доступа к генерируе-*

мым БД; размещение структурированных полнотекстовых документов; формирование федеральных ресурсов по учету НИОКР Минсельхоза России; формирования интерактивного потока обратной связи и разработка мер по его совершенствованию. Приведены статистические данные по объемам разделов сайта, его посещаемости.

Ключевые слова: *сайт, информационные технологии, база данных, Интернет, Web-Ирбис, РИД, информационные потребности.*

ФГБНУ «Росинформагротех» в рамках программ информатизации сельского хозяйства решает задачи создания онлайнового доступа к отраслевым БД и размещения в сети Интернет структурированных полнотекстовых документов.

Основными системно-технологическими решениями нового отраслевого сайта по научной и инновационной деятельности являются:

- формирование каталога профильных интернет-ресурсов по вопросам машинно-технологического обеспечения отрасли;
- предоставление онлайнового доступа к генерируемым БД;
- формирование федеральных ресурсов по учету НИОКР Минсельхоза России;
- размещение структурированных полнотекстовых документов с функциями поиска как внутри документа, так и по полям его описания;
- мониторинг информационных сервисов сайта для формирования интерактивного потока обратной связи и разработка мер по его совершенствованию [1].

Для совершенствования и повышения эффективности научно-информационного и методического обеспечения АПК, а также оказания информационно-консультационных услуг сельхозтоваропроизводителям разработаны новые сервисы представления информационных ресурсов с использованием CMS «Drupal».

С 2015 г. на сайте реализован авторский сервис удаленного доступа к фактографическим БД со сложной структурой. Для этого решения был разработан модуль преобразования данных формата CDS/ISIS для экспорта в модуль «Web-ИРБИС» с возможностью переиндексации полей и формированием специализированных рубрикаторов. Проведена работа по корректировке файлов в соответствии со структурой полей каждой БД, а также с учетом задач поиска и представления данных. Используя разработанный сервис в среде Интернет размещены БД «Машины и оборудование для сельскохозяйственного производства» (около 10 тыс. машин и оборудования) и БД «Результаты испытаний отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники» (более 5 тыс. карт протоколов испытаний). Пользователь может ознакомиться с техническими характеристиками машин и оборудования для производства продукции растениеводства (более 4450 наименований), животноводства (более 2340), технического сервиса (около 950), энергетических и транспортных средств (более 1800). В онлайновом режиме доступно 29,4 тыс. рефератов БД по инженерно-технической системе АПК, более 4 тыс. документов электронного каталога новых поступлений.

В 2015 г. значительно увеличились объемы информационных ресурсов, представленных на сайте (с 430 Мб в 2010 г. до 430 Мб в 2016 г.).

В структурированных разделах сайта размещены 52 выпуска реферативного журнала «Инженерно-техническое обеспечение АПК» за 2015 г. общим объемом более 700 уч.-изд. л. (формат HTML), архив выпусков «Информационного бюллетеня Минсельхоза России» (80 полнотекстовых копий), 84 полнотекстовые копии журнала «Техника и оборудование для села» с полным содержанием номеров. Для улучшений качества поисковых запросов сайта разработан сервис, где предусмотрен поиск по определенным разделам сайта. В электронной библиотеке размещено 865 электронных копий изданий (7720 печ. л.) объемом файлов более 7,7 Гб, более 500 файлов (в формате pdf) фактографической информации о новой технике, а также более 120 файлов изданий, выпущенных ФГБНУ «Росинформагротех» по заданию Минсельхоза России. В 2015 г. зарегистрировано более 400 тыс. посещений страниц сайта.

Средняя суточная посещаемость сайта – 1000 страниц (на 40% выше 2014 г.). Годовой выходящий трафик – более 420 Гб.

В 2015 г. были разработаны интерактивные сервисы по учету результатов НИОКР и определения информационных потребностей организаций АПК России. Для учета использования результатов интеллектуальной деятельности (РИД) Минсельхоз России подготовил приказ № 61 от 28 февраля 2014 г. «О порядке принятия решения о возможности заключения договоров о безвозмездном отчуждении исключительного права на результат интеллектуальной деятельности и/или договоров о предоставлении безвозмездной простой (неисключительной) лицензии на использование результата интеллектуальной деятельности (РИД) третьим лицам», в котором поручено ФГБНУ «Росинформагротех» формировать БД РИД. При создании информационно-аналитической системы учета использования РИД Минсельхоза России ФГБНУ «Росинформагротех» разработана система сбора информационных ресурсов (ИР) в области сельского хозяйства, их систематизации и структурирования для приведения к единой форме, хранения в специализированной БД; процедур получения данных о РИД от департаментов; процедур системного обмена ИР в единой информационно-технологической среде между системой сбора, аналитической и системой представления данных в Интернете.

Разработанное ПО «Система сбора данных о результатах интеллектуальной деятельности в БД РИД Минсельхоза России» зарегистрирована в Роспатенте 21.04.2016 № 201661438012 и размещена на сайте ФГБНУ «Росинформагротех» (http:// www.rid.rosinformagrotech.ru/ minselkhoz/enter.php). Система сбора обладает интерактивными функциями сбора данных о РИД (40 полей). Функции системы обеспечивают удаленную авторизацию различных категорий пользователей. Интерфейс ввода данных содержат сведения о распределении прав на объект учета; о состоянии правовой охраны объекта учета, регистрационный номер в ЕГИСУ НИОКР, а также данные описания РИД. Функции системы позволяют сформировать различные диаграммы и таблицы для статистического анализа данных о РИД; по типам правовой защиты, видам РИД по каждому департаменту Минсельхоза России заказчику НИОКР.

Система имеет функции экспорта данных в различных форматах для представления РИД на сайте Минсельхоза России и импорта в БД РИД. Формирование БД позволит структурировать данные о имеющихся в Минсельхозе России РИД, контролировать их использование. Создать систему передачи РИД с возможностью заключения договоров о безвозмездном отчуждении неисключительного права на РИД и/или договоров о представлении безвозмездной простой (неисключительной) лицензии на использование РИД третьими лицами для коммерциализации результатов НИОКР [2].

Для информационного обслуживания специалистов АПК о проводимых по заказу Минсельхоза России НИОКР с 2006-2014 гг. в ФГБНУ «Росинформагротех» создана БД результатов научно-технической деятельности (БД РНТД). В БД РНТД Минсельхоза России зарегистрировано 139 исполнителей НИОКР и введено 1157 результатов НТД. БД РНТД зарегистрирована в Роспатенте (№ 2013620848) и представлена на сервере ФГБНУ «Росинформагротех» (http:// 89.222.235.178/ cgi-bin/ WebIrbis3/ Search1.exe?C21COM = Enter&I21DBN =rntd) [3].

Для доступа к полнотекстовым отчетам НИР, выполненных по заказу Минсельхоза России в ФГБНУ «Росинформагротех» создана БД НИОКР МСХ. БД зарегистрирована в Роспатенте (№ 2013621411) и в ней размещены данные о 245 контрактах, выполненных по заказу Минсельхоза России. Для повышения эффективности использования БД разработан регламент процедуры размещения отчетных документов исполнителями НИОКР, подготовлены руководства по формированию и эксплуатации БД для каждой категории пользователей (администраторы, исполнитель НИОКР, эксперт, научный редактор) [3]. Доступ к БД НИОКР МСХ осуществляется с сайта ФГБНУ «Росинформагротех» по ссылке «Базы данных\Федеральная база данных на-

учных исследований, передового опыта и инноваций в АПК» (http:// www.rosinformagro tech.ru/ databases/innovation).

Для сбора, обработки и представления сведений по информационным потребностям организаций АПК РФ разработан интерактивный сервис «Система определения информационных потребностей организаций АПК РФ». ПО зарегистрировано в Роспатенте 18.04.2016 № 2016614169 и размещена на сайте (www.opros.rosinformagrotech.ru).

Система предназначена для сбора, обработки и представления сведений по информационным потребностям организаций АПК РФ; проводит интерактивное анкетирование потребителей информационных ресурсов АПК, с последующем предоставлением интересующей литературы по e-mail; ведет БД потребителей информационных ресурсов АПК для дальнейшего оказания им информационно-консультационной помощи соответствующими специалистами; анализирует полученные данные при интерактивном анкетировании потребителей информационных ресурсов АПК и предоставляет информацию о тенденции спроса на информацию в сфере АПК; предоставляет результаты анализа в виде информационного отчета с группированием данных по категориям организаций, федеральным округам, направлениям их деятельности, интересующей тематике, запрошенным видам научно-информационной продукции; может использоваться при планировании и совершенствовании политики информационных органов по удовлетворению спроса на информационную продукцию и услуги, что позволяет повысить эффективность научно-информационного, методического и информационно-консультационного обеспечения АПК.

В дальнейшем при совершенствовании интернет-сервисов сайта ФГБНУ «Росинформагротех» планируется создание удаленного доступа с расширенными поисковыми функциями к полнотекстовым базам данных, а также предусмотрено совершенствование систем мониторинга и маркетинга и удаленного консультирования, что является важным условием для эффективного применения новых знаний при внедрении перспективных технологий в сельскохозяйственное производство.

Использованные источники

1. Информационный сервис специалистов АПК на основе отраслевого интернет-портала / Буклагин Д.С., Аронов Э.Л., Чавыкин Ю.И., Нино Т.П. / Тр. ГОСНИТИ. 2007. – Т. 100. – С. 175-177.

2. **Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М., Ерохин А.С.** Создание информационных сервисов для организации учета использования РИД Минсельхоза России // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: матер. 6-й Междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО-2015» (Новосибирск, 22-23 октября 2015 г.). – Краснообск: ГНУ СИБФТИ, 2015. – С. 179-181.

3. **Буклагин Д.С., Чавыкин Ю.И.** Формирование информационных ресурсов по результатам научно-технической деятельности // Междунар. агроэкологический форум (Санкт-Петербург, 21-23 мая 2013 г.): матер. – В 3 т., т. 1. – СПб, 2013. – С. 74-78.

IMPROVEMENT OF INTERNET PORTAL INFORMATION SERVICES FOR ENGINEERING SERVICE (IS) OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX (AIC)

***A.S. Erokhin**, head of department; **Yu.I. Chavykin**, leading research engineer, head of department, Candidate of Technical Sciences (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

***Summary**. The article presents the Internet portal services for generation of core Internet resources on the problems of IS AIC: provision of online access to databases generated; location of structured full-text documents; generation of federal resources for recording of R & D of the Russian Ministry of Agri-*

culture; generation of an interactive feedback stream and development of measures for its improvement. The statistical data on volumes of sections in the website and its attendance are given.

***Key words**: website, information technologies, database, Internet, Web-IRBIS, results of intellectual activities (RIA), information needs.*

УДК 636.081

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ПРИ ОЦЕНКЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

***З.С. Санова**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук; **В.Н. Мазуров**, директор, канд. с.-х. наук (ФГБНУ «Калужский НИИСХ»), e-mail: knipti@kaluga.ru*

***Аннотация.** На основе обобщения материалов племенного учета разработана база данных по адаптации импортного скота к технологическим условиям региона, которая позволяет совершенствовать селекционно-племенную работу.*

***Ключевые слова:** электронная база данных, коровы, быки-производители, индекс племенной ценности быка, эффект селекции.*

В ФГБНУ «Калужский НИИСХ» разработана электронная база данных по адаптации пород импортного скота к технологическим условиям региона, которая предназначена для совершенствования системы отбора при приобретении импортного скота с учетом пород, линий, быков с продуктивными и воспроизводительными качествами коров-дочерей [1].

База данных создана на персональном компьютере в операционной системе Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Excel 2007 с использованием данных программы «Селекс» хозяйств. Объем базы данных 3578 Кб. Содержит информацию о шести породах, около 7263 записей, включающих в себя описание продуктивных и воспроизводительных качеств животных в целом по стаду, в разрезе линий, быков, подборов, причины выбытия животных, влияние генетических и паратипических признаков на изучаемые признаки. Материалы базы изложены на 13 листах, имеющих название.

Все действия с информацией в базе данных по характеристикам животных проводятся по ячейкам-полям (горизонтальная шкала) – инвентарный номер, кличка животного, дата и хозяйство рождения, порода, дата и причины выбытия, кличка отца (О) и отца матери (ОМ); линия и порода О и ОМ; возраст первого отела, а также показатели молочной продуктивности и воспроизводительные качества коров.

Выбор определенной позиции и ее выделение проводится через фильтр. Действия производятся последовательно, в каждом поле, выбирая тот или иной нужный признак. В результате поиска будут найдены строки, удовлетворяющие заданному фильтру.

Можно осуществлять поиск данных, вводя условия поиска для нескольких столбцов. В этом случае фильтр будет содержать несколько условий, которые должны выполняться одновременно. Например, выбор линии, быка, далее по запросу пользователя – причины выбытия, удой, жирность, белок, сервис-период, возраст первого отела, пожизненный удой и т.д., последовательно выбирая линию с соответствующими признаками.

Для текстовых данных возможны операции сравнения, например выбора линии, быков, отличающиеся высокими показателями продуктивности, воспроизводительных способностей, легкости отела и долголетием. Для задания условия необходимо выбрать операцию сравнения и задать последовательность символов.

На основе селекционно-генетических параметров для конкретной популяции можно вычислить ожидаемый результат селекции, а также разработать такие методы отбора и подбора, которые позволят получить максимальный эффект селекции – в нашем случае высокую молочную продуктивность. Под эффектом селекции понимают сдвиги генетической средней, происшедшей в данной популяции на протяжении от одного поколения до другого, являющиеся следствием примененной селекции при определенном селекционном давлении.

Эффективность селекции в стаде определяли по методике Е. К. Меркурьевой (1970).

Расчет индекса племенной ценности быка (ИПБ) проводили по формуле

ИПБ = 2b-($П_д$ - Псв),

где b – коэффициент регрессии племенной ценности на генотип животного;

Пд – средняя продуктивность дочерей;

Псв – средняя продуктивность сверстниц дочерей.

Коэффициент регрессии племенной ценности на генотип животного рассчитывали по формуле

$$b = \frac{0{,}25 \times W \times h^2}{1 + (W - 1) \times 0{,}25 \times h^2},$$

где W – число эффективных дочерей, h^2 – коэффициент наследуемости равный 0,26.

Число эффективных дочерей рассчитывали по формуле

$$W = \frac{n_д \times n_{св}}{n_д + n_{св}},$$

где $n_д$ – число дочерей быка, $n_{св}$ – число сверстниц.

Для оценки селекционно-племенной работы со стадом крупного рогатого скота, направленной на увеличение молочной продуктивности, проводили исследования эффективности селекционного отбора по фактическому удою матерей и индексу племенной ценности используемых быков-производителей.

Для этого высокопродуктивных коров-матерей (M $\pm$ m) с удоем выше 6 тыс. кг молока (n = 171, или 21,5% от всего стада), разбили по возрастанию продуктивности на 5 групп.

В отобранных группах матерей рассчитали селекционный дифференциал (S) – разницу, отражающую превосходство показателя продуктивности матерей в отобранной группе и среднего показателя продуктивности по стаду:

$$S = M_{отобр} - M_{ср.по\ стаду}.$$

Величина коэффициента наследуемости h^2, рассчитанная методом дисперсионного анализа между удоем дочерей и удоем матерей, составила 0,96. Зная величину коэффициента наследуемости, вычислили ответ на селекцию (Δ_g) – произведение величины коэффициента наследуемости на селекционный дифференциал: $\Delta_g = h^2 \times S$. Ожидаемую продуктивность дочерей отобранных матерей ($Д_{отобр.\ матерей}$) вычислили путем сложения показателя средней продуктивности по стаду ($M_{ср\ по\ стаду}$) и ответа на селекцию (Δ_g): $Д_{отобр.\ матерей} = M_{по\ стаду} + \Delta_g$.

Из данных табл. 1 видно, чем выше селекционный дифференциал, тем больше эффект селекции в последующих поколениях. Однако фактическая продуктивность дочерей не совпадала с ожидаемой – процент реализации генетического потенциала матерей составил 72-92%. Это может быть обусловлено тем, что матери выращены были в разных условиях кормления и содержания, чем их дочери, а также неправильным подбором быков-производителей с худшим потенциалом, чем у матерей.

Таблица 1

Показатели реализованного эффекта селекции в группах высокопродуктивных коров-матерей

Группа матерей	Удой, кг	п	S	Δ_g	Ожидаемая продуктивность дочерей, кг	Фактическая продуктивность дочерей, кг	Фактическая продуктивность ± к ожидаемой, кг	Реализация генетического потенциала, %
I	6000-6500	52	+130	+125	6270	5766	-504	92
II	6501-7000	40	+603	+579	6724	6200	-524	92
III	7001-7500	25	+1092	+1048	7193	6306	-887	88
IV	7501-8000	25	+1561	+1498	7643	6118	-1525	80
V	Свыше 8000	29	+2890	+2774	8919	6433	-2486	72
Среднее по группам		171	+868	+833	6978	6145	-833	88

Анализ используемых в стаде быков свидетельствует, что из 12 производителей только 5 имели положительный индекс племенной ценности – ИПБ [2]. Расчетный эффект селекции производителя, составляющий разность между показателями продуктивности дочерей отцов и матерей этих дочерей, показал, что только четыре быка-производителя были подобраны правильно и оказались улучшателями – Беспечный 477, Либерал 229, Полонез 3003 и Хамок 397558 (табл. 2). Генетический потенциал остальных использовавшихся производителей был ниже потенциала матерей, и фактическая продуктивность дочерей была обеспечена в основном за счет потенциала матерей [3, 4].

Таблица 2

Прогноз эффекта селекции по быкам-производителям

Кличка и номер быка	п	Удой за первую лактацию, кг	ИПБ	S	Ожидаемая продуктивность дочерей, кг	Фактическая продуктивность к ожидаемой, ±кг	Реализация генетического потенциала, %
Алекс 328	17	6671	-524	-926	5745	+926	116
Беспечный 477	14	5844	300	+666	6510	-666	89
Катер 9602	30	5861	286	-107	5754	+107	102
Китеж 9726	14	6726	-570	-716	6010	+716	120
Либерал 229	16	6291	440	+330	6621	-330	95
Мольер 5218	21	5786	506	-467	5318	+467	108
Платиновый 1368	48	6304	396	-235	6069	+235	104
Полонез 3003	9	5195	1056	+627	5822	-627	89
Посейдон 4003	11	6252	1056	-132	6120	+132	102
Сиокс 1984	31	6377	349	-349	6028	+349	105
Франциско 1061	12	6102	276	-379	5723	+379	106
Хаммок 397558	8	5551	549	+125	5676	-125	98

База данных предназначена для совершенствования системы отбора при импорте скота в наш регион с учетом пород, линий, быков с их продуктивными и воспроизводительными качествами. На основе селекционно-генетических параметров для конкретной популяции вычислен ожидаемый результат селекции, а также разработаны такие методы отбора и подбора, которые позволяют получить максимальный эффект селекции – высокую молочную продуктивность. Для повышения эффективности ис-

пользования импортного скота региональным органам управления племенным животноводствам рекомендуется с учетом проведенных исследований обеспечить его воспроизводство в рамках племенных хозяйств, реализовать его генетический потенциал и в максимальной степени обеспечить внутренний рынок в племенном поголовье собственной репродукции.

Использованные источники

1. **Мазуров В.Н., Санова З.С., Джумаева Н.Е.** Электронная база данных адаптации пород импортного скота к технологическим условиям Калужской области. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620549 от 26.03.2015.

2. **Мазуров В.Н., Санова З.С.** Различные приемы оценки быков-производителей // V Междунар. науч.-практ. конф. «Теоретические и прикладные аспекты современной науки». – Белгород, 2014.

3. **Громов Л.С., Мазуров В.Н., Санова З.С., Джумаева Н.Е.** и др. Племенная работа в молочном и мясном скотоводстве Калужской области (2014 г.). – Калуга: ФГБНУ «Калужский НИИСХ», 2015. – С.80.

4. **Иванова Н.И., Громов Л.С., Мазуров В.Н., Санова З.С.** Селекционно-племенная работа в молочном скотоводстве Калужской области : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ч. 1 : Приоритетные научные исследования и разработки. – Уфа: «ОМЕГА САЙНС», 2016. – С.10-13.

USE OF THE ELECTRONIC DATABASE AT THE ASSESSMENT OF BULLS – MANUFACTURERS

Z.S. Sanova, *Phd, candidate of agricultural sciences, leading researcher;*
V.N. Mazurov *PhD, director, candidate of agricultural sciences (Kaluga Research Institute of Agriculture)*

Summary. *On the basis of generalization of materials of the breeding account the database on adaptation of import cattle to technological conditions of region which allows to improve selection – breeding work is developed.*

Key words: *an electronic database, cows, bulls – manufacturers, an index of breeding value of the bull, effect of selection.*

УДК 363.033:636.22

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ МРАМОРНОСТИ МЯСА

О.М. Гетманец, *канд. физ.-мат. наук, e-mail: getmanets_oleg@mail.ru;*
А.А. Дроздов, *ст. преподаватель;* ***М.Е. Извеков,*** *канд. с.-х. наук*
(Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина)

Аннотация. *Предложен усовершенствованный способ определения степени мраморности мяса, который включает в себя подготовку образца, сканирование его участка определенной площади в черно-белом режиме с последующей компьютерной обработкой изображения, а затем вычисление коэффициента мраморности как процентного отношения общей площади светлых включений к полной площади выделенного участка.*

Ключевые слова: *анализ изображений, мясо, мраморность.*

Постановка проблемы. Согласно национальному стандарту России Р55445-2013 мраморность мяса – идентификационный признак мяса, характеризующийся наличием мелких жировых вкраплений, тонких прослоек жира между мышечными волокнами, напоминающих рисунок мрамора и хорошо видимых на поперечном срезе (мышечном глазке) длиннейшей мышцы спины (*m. Longissimus dorsi*) [1]. Именно эти прослойки делают вкус мяса сочным и нежным.

Существует много способов определения мраморности мяса. Для оценки мраморности говядины в Америке (национальный стандарт USDA Quality Grade), Австралии и Новой Зеландии (национальный стандарт Beef Marbling Reference Standards), Японии (национальный стандарт JVGA. New beef carcass grading standards) и многих других странах используется достаточно точная технология: делается срез отруба из длиннейшей мышцы спины в строго определенном месте (на уровне 12-го ребра), который сравнивают с эталоном. При этом также учитывается возраст животного. По стандарту Р 55445-2013 [1] выделяют четыре класса мраморности говядины: 1 – насыщенная; 2 – хорошая; 3 – умеренная; 4 – небольшая. Для определения мраморности высококачественной говядины используют эталонную шкалу. Но все эти способы основаны на системе балльных оценок качества мяса и поэтому носят в определенной степени субъективный характер.

Известен способ оценки мраморности высококачественной говядины с помощью компьютерного анализа изображений поперечного среза образца [2]. Образец сканируют, затем на изображении образца выделяют 3-5 участков («пятен») диаметром 2,5-3 см каждый, которые обрабатывают в автоматическом режиме. Степень мраморности определяют как отношение площади жировой фракции (белых включений на картинке) к площади мышечной ткани (красных участков) в каждом пятне. Недостатком способа является то, что сравнение цветов проводят по отношению к фиксированному оттенку красного. Однако с возрастом красные оттенки мяса становятся более насыщенными: чем старше животное, тем сильнее меняется цвет его мяса от розового до равномерно красного, а затем темно-красного. На цвет мяса также влияют порода, условия откорма и содержания животного, поэтому достоверность определения степени мраморности мяса этим способом [2] вызывает определенные сомнения.

Целью данной работы являлось усовершенствование способа определения степени мраморности мяса в автоматическом режиме. Для решения поставленной задачи было использовано черно-белое цифровое изображение образца с выделением участков фиксированной площади. Если цифровое изображение обрабатывают в стандартной модели RGB, то глубина цвета для цветного изображения составляет 24 бит, а для черно-белого (с 256 оттенками серого) только 8 бит. Поэтому при выделении светлых участков на черно-белом изображении разброс схожих точек меньше, чем на цветном изображении вследствие меньшей глубины цвета. Отношение жировых включений к полной площади образца пропорционально отношению общей площади светлых включений на определенном участке образца к полной площади этого участка независимо от насыщенности красного цвета мяса.

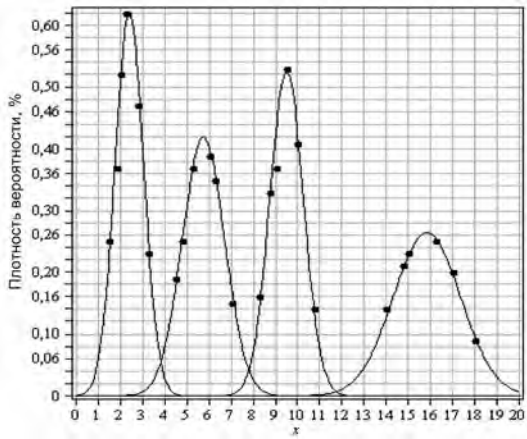
Для исследований было отобрано 24 среза говядины, полученных из разных туш КРС украинской красно-пестрой породы в возрасте от 9 до 40 месяцев из длиннейшей мышцы спины на уровне 12-го ребра 2 см толщиной. Каждый образец сначала сканировали, а потом его изображение обрабатывали на компьютере с помощью программы «Adobe Photoshop CS6 13.1.2». Для этого на черно-белом изображении в середине образца выделяли участок размером 20х20 пикселей, то есть полной площадью 400 пикселей. На этом участке автоматически измеряли общую площадь светлых включений (также в пикселях).

Результаты исследований. Данные измерений, упорядоченные по степени убывания площади светлых включений, приведены в таблице.

Результаты измерений площади светлых включений

№ образца	Общая площадь светлых включений, пиксели	Отношение общей площади светлых включений к полной площади участка, %	Группа
1	72	18,00	1 насыщенная
2	68	17,00	
3	65	16,25	
4	60	15,00	
5	59	14,75	
6	56	14,00	
7	43	10,75	2 хорошая
8	40	10,00	
9	38	9,50	
10	36	9,00	
11	36	8,75	
12	35	8,25	
13	28	7,00	3 умеренная
14	25	6,25	
15	24	6,00	
16	21	5,25	
17	19	4,75	
18	18	4,50	
19	13	3,25	4 небольшая
20	11	2,75	
21	9	2,25	
22	8	2,00	
23	8	1,85	
24	6	1,50	

Доверительная вероятность разницы групповых средних по Стьюденту превышает 99,9%. Каждой группе соответствует своя определенная степень мраморности мяса: 1-й – насыщенная; 2-й – хорошая; 3-й – умеренная; 4-й – небольшая. Распределение результирующего признака X – процентного отношения общей площади светлых включений к полной площади участка – внутри каждой группы близко к нормальному, что видно из рисунка.



Распределение результирующего признака

Кривые нормального распределения для каждой из групп пересекаются в следующих точках с координатами X: на границе 1-2 групп – около 12%; на границе 2-3 групп – около 8%; на границе 3-4 групп – около 4%, т.е. если значение X превышает 12%, то степень мраморности мяса насыщенная; если X находится в диапазоне 8-12%, то степень мраморности хорошая; 4-8% – умеренная; ниже 4% – степень мраморности небольшая. Таким образом, процентное отношение общей площади светлых включений к полной площади участка X можно трактовать как коэффициент мраморности мяса.

Предложенный способ определения степени мраморности мяса позволяет: объективно и достоверно определять степень мраморности мяса; быть реализованным полностью в автоматическом режиме; по своей простоте и надежности найти применение в органах ветеринарной экспертизы, а также на предприятиях торговли и общественного питания.

Использованные источники

1. ГОСТ Р 55445-2013. Мясо. Говядина высококачественная. Технические условия. – Введ. 2014-07-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.

2. **Irie M.** Simple spot method of image analysis for evaluation of highly marbled beef / M. Irie, K. Kohira // Asian-Australian J. Anim. Sci. – 2012. – No 25 (4). – P. 592–596.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES TO DEFINITION OF MEAT MARBLING DEGREE

O.M. Getmanets, *candidate of physical and mathematical sciences;*
A.A. Drozdov, *senior teacher;* ***M.E. Izvekov,*** *candidate selskokhozyaysatvennykh of sciences (Kharkiv state zooveterinary academy, Ukraine)*

Summary. *An improved method for determining the degree of marbling of the meat, which includes sample preparation, scanning of their certain site in the black-and-white regime with further computer digital image analysis, and then the calculation of marbling coefficient as a percentage ratio of the area of the light inclusions to the total area of the site of sample.*

Key words: *image analysis, meat, marbling.*

УДК 633.491:631.524.85

ЭЛЕКТРОННАЯ БАЗА ДАННЫХ КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК ПРИ ВЫБОРЕ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Т.А. Амелюшкина*, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук*
(ФГБНУ «Калужский НИИСХ»), e-mail: knipti@kaluga.ru

Аннотация. *Проведены исследования по оценке продуктивности сортов картофеля в условиях Калужской области. Выявлены высокоурожайные сорта, сочетающие стабильные показатели продуктивности с устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам. Создана «База данных возделываемых в Калужской области сортов картофеля».*

Ключевые слова: *картофель, сорта, база данных, урожайность.*

В оптимизации производства картофеля, кроме внедрения и освоения современных технологий и повышения качества семян, важная роль отводится вопросам сортового обеспечения [1]. В отечественном картофелеводстве сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и качества клубней и имеет определяющее значение для получения высоких урожаев культуры. По имеющимся оцен-

кам, вклад сорта в повышение урожайности важнейших сельскохозяйственных растений за последние десятилетия оценивается в 30-60% [2].

Урожайность сорта является результатом сложного взаимодействия генотип-среда, где средой являются не только почвенно-климатические условия, но и технологические приёмы возделывания. Для товаропроизводителей нужны сорта, обладающие высокой продуктивностью, хорошими потребительскими качествами, устойчивостью к биотическим (болезни и вредители) стрессорам. Кроме того, в связи с изменениями климата, в современных условиях расширяется набор негативных абиотических (средовых) факторов, влияющих на растения. В производственных условиях урожай и его сохранность в большой степени определяют агротехнические и организационные факторы. Поэтому в настоящее время актуальной задачей является внедрение сортов с широкими приспособительными способностями, что обеспечивает возможность их выращивания в различных природно-экономических условиях [3, 4].

Агроэкологическое испытание современных отечественных и зарубежных сортов картофеля имеет особую актуальность, реальную научную новизну и практическую значимость, являясь элементом создания научно обоснованной региональной системы производства картофеля. Испытание сортов картофеля проводится в Калужском НИИСХ с 2002 г. В качестве объектов исследований используются сорта картофеля, созданные в различных почвенно-климатических зонах, а также сорта зарубежной селекции. Изучено более 100 сортов. В результате исследований разработана электронная «База данных возделываемых в Калужской области сортов картофеля: продуктивные свойства, экологическая пластичность и устойчивость, спектр вредных организмов и система защиты посадок». База позволяет сельскохозяйственным товаропроизводителям региона выбрать сорт, наиболее пригодный для конкретных почвенно-климатических и экономических условий.

В связи с расширением ассортимента сортов, поступающих на рынок семенного картофеля региона, назрела необходимость проведения их оценки для пополнения и обновления электронной базы. Особенно это актуально для сортов ранней и среднеранней групп спелости, которые получили наибольшее распространение в области.

По данным ФГБУ «Россельхозцентр» по Калужской области, ранние сорта картофеля занимают около 70% всех сортовых посадок, среднеранние – 25 и среднеспелые и среднепоздние сорта – 5%. Для анализа представлено 30 сортов ранней и среднеранней групп спелости. Погодные условия вегетации в 2011-2015 гг. были различными. В целом за годы исследований наблюдалась тенденция повышения температуры и недостатка влаги в вегетационный период.

Картофель выращивали на серых лесных почвах, среднесуглинистых по механическому составу. Содержание гумуса в почве (по Тюрину) – 2,2-2,4 %, $pH_{сол}$ - 5,7, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Кирсанову) – 23-24,5 и 16,5-17 мг/100 г почвы соответственно. Весной перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) из расчета $N_{80}P_{80}K_{80}$. Технология возделывания – общепринятая для данной природно-климатической зоны. Размер делянок 20 $м^2$, количество повторностей – три. Растения картофеля во время вегетации обрабатывали (3-4 раза) против фитофтороза и альтернариоза, в основном, с применением манкоцеб-содержащих препаратов, а также инсектицидами Конфидор экстра, ВДГ, Регент, ВДГ в баковой смеси с фунгицидом при второй обработке в рекомендованных нормах расхода. Устойчивость растений картофеля к фитофторозу оценивали по 9-балльной шкале: 1 балл – гибель растения, 9 – отсутствие поражения. Результаты исследований представлены в таблице.

Средние значения основных показателей продуктивности ранних и среднеранних сортов картофеля за 2011-2015 гг.

Сорт	Валовой урожай т/га	К стандарту,		Масса товарного клубня, г	Количество клубней/ растение	Товар-ность, %	Устойчивость к фито фто-розу, баллы
		т/га	±, %				
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранние							
Удача – стандарт	28,4	-	100	103	11,5	92	7
Снегирь	21,0	-7,4	74	80	11,8	86	3
Жуковский ранний	20,9	-7,5	74	104	8,0	92	3
Каменский	27,3	-1,1	96	81	14,4	89	5
Даренка	17,7	-10,7	62	77	8,8	94	3
Лига	20,2	-8,2	71	71	12,4	88	3
Ред Скарлетт	19,9	-8,5	70	86	9,0	85	3
Колетте	20,8	-7,6	73	86	9,9	92	3
Винета	20,9	-7,5	74	92	9,7	90	3
Белляроза	22,5	-5,9	79	114	7,5	96	3
Ароза	29,5	1,1	104	103	13,8	89	5
Среднеранние							
Невский – стандарт	23,5	-	100	84	12,1	90	5
Архидея	20,3	-3,2	86	74	10,1	89	5
Лилея	26,3	2,8	112	100	10,8	92	5
Юбилей Жукова	31,0	7,5	132	82	14,4	90	5
Радонежский	20,5	-3,0	87	85	9,6	87	5
Ильинский	30,0	6,5	128	86	14,3	91	5
Сказка	23,9	0,4	102	60	19,0	75	5
Кузнечанка	19,0	-4,5	81	82	11,6	85	5
Чародей	24,3	0,8	103	66	16,7	83	7
Бриз	25,9	2,4	110	83	11,8	87	5
Алый парус	18,4	-5,1	78	68	11,1	89	3
Рябинушка	23,6	0,1	100	98	10,6	90	5
Сударыня	31,7	8,2	135	74	22,3	80	7
Маяк	17,1	-6,4	73	84	8,8	89	7
Санте	31,7	8,2	135	103	13,8	92	5
Романо	18,1	-5,4	77	98	6,7	93	5
Ромула	32,3	8,8	137	94	13,4	90	7
Альвара	25,6	2,1	109	82	12,5	87	5
Роко	26,1	2,6	111	110	9,4	91	5

Согласно методике оценки селекционного материала картофеля по хозяйственно-ценным признакам главные компоненты продуктивности – число и размер клубней, их масса и урожай с куста. В результате исследований установлено, что в раннеспелой группе наиболее продуктивными оказались сорта: Ароза (Uniplanta saatzucht KG), Удача (ВНИИКХ), Каменский (Уральский НИИСХ), Беллороза (Europlant pflanzenzucht GMBH). В среднеранней группе можно отметить сорта Ромула (Europlant pflanzenzucht GMBH), Санте (Agriko, B.A.), Сударыня (Ленинградский НИИСХ), Юбилей Жукова, Ильинский (ВНИИКХ), Лилея и Бриз (РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»).

Оценка сортов картофеля в экологическом испытании по стабильности урожая, устойчивости к неблагоприятным условиям вегетации, позволила выделить из большого количества сортов с высокой потенциальной продуктивностью сорта с наибольшей степенью адаптации к условиям конкретного региона, что является важной инновационной составляющей успешного развития рынка картофеля. Наши исследования нашли свое отражение в ассортименте выращиваемых в Калужской области сортов. Наибольшее распространение получил сорт Удача: количество высаженных сертифицированных семян под урожай 2015 г. составило 27% от их общего объема. В области выращиваются также ранние сорта Белляроза, Винета, Жуковский ранний, Колетте, Ривьера, Ред Скарлетт, Розалинд, Уладар, Калужский и среднеранние – Невский, Гала, Инноватор, Елизавета, Лилея белорусская, Альвара.

Использованные источники

1. **Анисимов Б.В., Еланский С.Н., Зейрук В.Н., Кузнецова М.А.** и др. Сорта картофеля, возделываемые в России: 2013. Справочное издание. – М.: Агроспас. 2013. – 144 с.

2. **Жученко А.А.** Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы. – М.: ООО «Издательство «Агрус», 2004. – Т. 1. – 690 с.

3. **Семешкина П.С., Амелюшкина Т.А., Ульяненко Л.Н., Филипас А.С.** Экологическое испытание сортов картофеля в условиях Центрального региона России // Земледелие. – 2013. – №3. – С. 40-41.

4. **Амелюшкина Т.А., Семешкина П.С.** Сорта картофеля для Калужской области // Картофель и овощи. – 2015. – №5. – С. 31-32.

ONLINE DATABASE AS A SOURCE OF INFORMATION BY SELECTING THE VARIETY OF POTATO

***T.A. Amelyushkina**, Phd. (Agricultural sciences), Kaluga Scientific-Research Institute of Agriculture of RAAS, Senior Research*

***Summary.** Studies on the productivity evaluation of potato varieties in the conditions of the Kaluga region. Revealed high-yielding varieties that combine productivity stable performance with resistance to biotic and abiotic stressors. Created «data base cultivated in the Kaluga region of potato varieties».*

***Key words:** potato varieties, the database yields.*

УДК 533.16

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

***Т.А. Брежнева**, зав. лабораторией агротехнической оценки машин и химического анализа, (ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»)*

***Аннотация**. Представлены результаты испытаний агротехнологий возделывания ячменя с применением микроэлементных удобрений Аквамикс и Акварин 15, биостимулятора роста Базик. Подтверждена высокая эффективность микроэлементных удобрений в зоне деятельности Центрально-Черноземная МИС.*

***Ключевые слова**: технологии возделывания, испытания, ячмень, микроэлементы, урожайность.*

В большинстве регионов аграрного производства России вносится недостаточное количество удобрений, наблюдается отрицательный баланс элементов питания в

почвах. Следствием этого стало падение уровня их плодородия. При этом остро встает вопрос о новых подходах при использовании удобрений как одного из самых действенных и экономически эффективных факторов влияния на продуктивность растений. Полноценное питание растений – один из основных факторов получения высокого урожая качественной продукции.

Основными макроэлементами питания сельскохозяйственных культур являются азот, фосфор, калий, магний, кальций и натрий. Но согласно закону минимума, урожай и его качество определяет элемент, находящийся в минимуме, независимо от того, в каком количестве он требуется растению. В этой связи немаловажное значение в обеспечении питания растений принадлежит микроэлементам – бору, марганцу, сере, железу, меди, цинку, молибдену. Микроэлементы входят в состав важнейших ферментов, гормонов и других физиологических активных соединений, участвуют в процессах синтеза белков, углеводов, жиров и витаминов. Их действие положительно сказывается на развитии и посевных качествах семян, на устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды (засуха, похолодание, поражение болезнями, вредителями и др.).

Нарушение баланса элементов питания, а также вероятностный характер условий произрастания культур, может привести к дефициту или избытку одного или нескольких питательных веществ. Это является причиной заболевания растений и существенных недоборов урожайности культур.

Эффективность микроэлементных удобрений зависит от способа их поставки растениям в качестве питательных веществ. В современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур для повышения урожайности и качества зерна большое значение придается приемам предпосевной обработки семян, а также листовым подкормкам.

Обработка семян препаратами увеличивает энергию прорастания, полевую всхожесть, устойчивость к болезням и неблагоприятным погодным условиям. Эта операция обеспечивает наилучшие условия микроэлементного питания растений на начальном этапе роста, что является очень важным для последующего развития. Такая предпосевная обработка семян позволяет полнее использовать элементы питания растениями из почвы и удобрений. Хелаты микроэлементов активизируют основные процессы прорастания семян: гидролиз запасных белков, углеводов, жиров; реакций окислительно-восстановительного характера, влияя тем самым на ускорение, укоренения и прорастания семян (динамику появления всходов), повышая их жизнеспособность, полевую всхожесть, рост надземной массы и корневой системы.

Листовые подкормки – это инструмент оперативного воздействия на процессы, определяющие урожай и его качество в любой период вегетации культуры и особенно в экстремальных условиях. Листовые подкормки позволяют предотвратить гибель посевов или большие потери урожая, связанные с погодными условиями, а также сбалансировать питание и перенаправить биохимические процессы в нужную сторону в определенные критические периоды вегетации.

При выращивании зерновых культур можно выделить три основных и «критических» периода, когда наблюдается наибольшая потребность в питательных элементах:

1) всходы – листовая подкормка стимулирует рост главного побега, закладку почек боковых побегов в пазухах зародышевых листьев, а также рост зародышевой системы;

2) кущение – начало выхода в трубку – листовая подкормка активизирует морфофизиологические процессы, обеспечивает прирост вторичной корневой системы;

3) флаговый лист – начало колошения – листовая подкормка на этом этапе качественно улучшает процессы цветения, формирования и развитие зерен.

Сельхозтоваропроизводителям в настоящее время предлагается множество микроудобрений и биостимуляторов роста зарубежного и российского производства, обещающих значительную прибавку урожая. Центрально-Черноземная машиноиспытательная станция совместно с ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии в 2012-2014 гг. провела государственные испытания агротехнологий возделывания ячменя с применением микроэлементных удобрений Аквамикс и Акварин 15, биостимулятора роста Базик. Параллельно с испытаниями микроудобрений и биостимулятора роста оценивалась эффективность уникальной лаборатории Аквадонис, позволяющей оперативно определять потребность растений в макро- и микроудобрениях.

В опытах на ячмене семена обрабатывали концентрированным микроудобрениям Аквамикс в дозе 100 г/т, а для листовых подкормок применяли микроэлементное питание Акварин 15 (2 кг/га), биостимулятор роста Базик (2 л/га), Акварин 15 (1 кг/га) + Базик (1 л/га). Два варианта опыта предусматривали листовую подкормку посевов, баковой смесью удобрениями, формируемой по анализам с помощью лаборатории Аквадонис.

В 2012-2013 гг. в фазу кущения ячменя, выхода в трубку и колошения по новому варианту было проведено трехкратное внесение в баковой смеси с пестицидами препаратов для листовой подкормки. В 2014 г. обработка посевов проводилась в два срока: первая – в фазу начала выхода в трубку была проведена листовая подкормка препаратами одновременно с гербицидом, вторая – в фазу колошения одновременно с фунгицидом.

Прохождение фенофаз (появление всходов, полных всходов, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, налив и созревание зерна) было примерно одинаковым. Динамика накопления сухого вещества в растениях по фазам роста и развития растений по новым технологиям протекала интенсивнее, чем по базовой технологии.

Для определения характеристики культуры перед уборкой было взято по 5 пробных снопиков с 1 м^2 по каждому варианту. Масса 1000 шт. зерен и натура зерна получены несколько больше на новых технологиях по сравнению с базовой технологией. Урожайность зерна определялась прямым комбайнированием в четырехкратной повторности с делянок площадью 300 м^2.

Анализ результатов испытаний изученных технологий показал, что во всех вариантах опытов получена прибавка урожайности зерна ячменя в сравнении с контролем. В варианте с Акварин 15 она составила 12,7%, а экономический эффект – 1,13 тыс. руб/га. Агротехнология на основе листовых подкормок импортным препаратом Базик оказалось убыточной вследствие недостаточной прибавки урожайности (11,4 %) и увеличения производственных затрат из-за высокой цены препарата. Совместное применение Базика с Акварином 15 обеспечило прибавку урожайности зерна на уровне 17,9% при годовом экономическом эффекте 0,87 тыс. руб/га (см. таблицу).

Сравнительные показатели эффективности технологий

Наименование технологий	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности, %	Экономический эффект, тыс. руб/га
Контроль	3,07	0	0
Обработка семян Аквамикс + листовая подкормка Акварин 15	3,46	12,7	1,13
Обработка семян Аквамикс + Базик	3,42	11,4	-0,82
Обработка семян Аквамикс + листовая подкормка Акварин 15 + Базик	3,62	17,9	0,87

Продолжение

Наименование технологий	Урожайность, т/га	Прибавка урожайности, %	Экономический эффект, тыс. руб/га
Обработка семян Аквамикс + листовая подкормка по данным функциональной диагностики (обособленное испытание элементов питания)	3,71	21,0	1,84
Обработка семян Аквамикс + листовая подкормка по данным функциональной диагностики (с учетом явлений синергизма и антогонизма между элементами питания)	3,74	21,8	2,57

Наибольшему росту продуктивности ячменя способствовали листовые подкормки, выполненные с учетом данных функциональной диагностики потребности растений в питательных веществах. В одном варианте листовые подкормки проводили препаратами дозы и компоненты, которых рассчитаны по методу Плешкова и Ягодина (баковую смесь готовили по результатам отзывчивости растений на обособленное испытание каждого из элементов питания). При этом прибавка урожайности была получена 21,0%, годовой экономический эффект составил 1,84 тыс. руб/га. В другом варианте руководствовались методом дробной реплики (с учетом синергизма и антогонизма между элементами питания).

Использование инновационного способа подкормки ячменя с учетом синергетического взаимодействия между элементами питания обеспечил наибольшую прибавку урожайности культуры до 21,8%. Годовой экономический эффект получен 2,57 тыс. руб/га. Основным компонентом увеличения эффективности стало снижение затрат ресурсов на проведение листовых подкормок.

Таким образом, результаты проведенных испытаний позволяют констатировать высокую эффективность микроэлементных удобрений в Центрально-Черноземном регионе при возделывании сельскохозяйственных культур. Использование этих удобрений является перспективным направлением дальнейшей интенсификации растениеводства, а функциональная диагностика потребности растений в элементах питания с учетом синергизма и антагонизма между ними может стать перспективным направлением интенсификации растениеводства.

IMPROVEMENT TECHNOLOGY GROWING BARLEY UNDER CENTRAL BLACK EARTH REGION

T.A. Brezhneva*, head of the laboratory of an agrotechnical assessment of cars and chemical analysis, (Federal State Budgetary Institution Tsentralno-Chernozemnaya MIS)*

Summary. *The results of tests of agricultural technologies barley cultivation with micronutrient fertilizers Akvamiks and Ak-Varina 15, biostimulator Bazikov growth. Confirmed high efficiency micronutrient fertilizers in the area of operations of the Central Black Earth IIA.*

Key words*: cultivation technologies, testing, barley, micro-elements, productivity.*

УДК 658.338

РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА В ОСНОВЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Л.В. Шалаева, *ст. преподаватель, канд. экон. наук, e-mail: shalaewa2013@yandex.ru (ФГБОУ ВО «Пермская ГСХА»)*

Аннотация. *Основной целью исследования является разработка практических рекомендаций по постановке стратегического управленческого анализа внешней среды сельскохозяйственных организаций в условиях внедрения инновационных механизмов управления, повышения эффективности и конкурентоспособности.*

Ключевые слова: *стратегический анализ, внешняя среда, сельское хозяйство, конкурентоспособность, рейтинг.*

Стратегический анализ внешних и внутренних условий бизнеса является основой для определения миссии организации, её стратегических установок, основополагающим элементом системы стратегического управленческого учета и базой для принятия стратегических управленческих решений. Результаты грамотно проведенного анализа макро- и микросреды организации позволяют разработать оптимальную стратегию её развития и достижения ключевых ценностей как финансово-экономического, так и социального характера.

Отдельные аспекты стратегического анализа, разработки и обоснования стратегии нашли отражение в трудах зарубежных авторов: И. Ансофф, Э. Аткинсон, М.Х. Мескон, М. Портер и др. [1, 2, 17, 19] и отечественных ученых: И.Н. Богатая, М.А. Вахрушина, Л.Г. Зайцев, В.Б. Ивашкевич, В.Э. Керимов, С.И. Крылов и др. [4, 5, 9, 10, 12, 15]. Несмотря на это, в настоящее время остаются актуальными проблемы разработки инструментария стратегического анализа с использованием современных инжиниринговых технологий, в том числе анализа внешнего дальнего и ближнего окружения сельскохозяйственных организаций.

Для оптимизации стратегии важнейшую роль играет аналитическая информация о конкурентной позиции организации в масштабах дальней и ближней деловой среды. Проблемы конкурентоспособности изучены на разных уровнях: государств (М. Портер [19], Р.А. Фатхутдинов [21] и др.); региона (Ю.Н. Гамбеева [6], Н.Я. Калюжнова [11], Ю.К. Перский [13], С.А. Пономарева [18], И.П. Данилов [7] и др.); отрасли (М. Портер [19], Е.И. Степаненко [20] и др.); отдельной организации (И. Ансофф [1], Ф. Котлер [14], М. Портер [19] и др.); организаций АПК (З.Р. Бакаева [3], А.Х. Жемухов [3], Р.Е. Мансуров [16], Е.И. Степаненко [20] и др.).

Важнейшим фактором формирования конкурентоспособности организации выступает её внешняя среда как комплекс условий реализации стратегии организации. Учёные едины во мнении о сложности внешней среды, состоящей из множества переменных, оказывающих прямое или косвенное влияние на регион, отрасль, стратегическую зону хозяйствования [9]. Сфера сельского хозяйства специфична и подвержена влиянию прежде всего природных факторов. Огромное влияние оказывают политические (правовые) факторы, в частности государственные программы развития и поддержки АПК. В данных условиях сельскохозяйственные организации в большей степени нуждаются в информации об основных тенденциях внешней среды.

Для решения обозначенных проблем представлена авторская методика оценки состояния и основных тенденций развития специфической (ближней) деловой окружающей среды сельскохозяйственных организаций. Основной целью анализа являет-

ся определение основных тенденций специфической (ближней) деловой окружающей среды и оценка их влияния на уровень конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций. Анализ специфической (ближней) деловой окружающей среды проводится по следующим этапам:

1) оценка рейтинга Пермского края по основным социально-экономическим показателям среди субъектов Приволжского федерального округа, в том числе для более углубленного анализа:

а) оценка состояния и основных тенденций развития отрасли «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство»;

б) оценка состояния и основных тенденций развития сельскохозяйственного производства на базе сельскохозяйственных организаций;

2) оценка рейтинга отдельного муниципального района по основным экономическим показателям, характеризующим интенсивность и эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций;

3) оценка рейтинга сельскохозяйственной организации по показателям финансового состояния среди субъектов муниципального района, а также относительно основных конкурентов – сельскохозяйственных организаций региона.

Для целей сводных оценок конкурентоспособности региона, отрасли, района, предприятия предложены интегральные показатели.

Итоговое место в рейтинге может быть определено на базе интегрального показателя – **индекса социально-экономического развития региона** (IR).

$$IR=1-R/140, \quad (1)$$

где R – сумма мест по оценочным показателям в рейтинге.

Данная методика позволяет оценить тенденции в развитии отрасли в совокупности по двум основным критериям: результативность производства и активность сельскохозяйственных организаций на внутреннем и внешнем рынках сельхозпродукции.

Интегральным показателем выступает **индекс развития отрасли** (IRO).

$$IRO=(IKR\times((IAR_1+IAR_2)/2), \quad (2)$$

где IKR – индекс конкурентоспособности по показателям результативности производства;

IAR_1 – сводный индекс активности на внутреннем рынке сельхозпродукции;

IAR_2 – сводный индекс активности на внешнем рынке сельхозпродукции.

Результаты апробирования данной методики представлены в таблице.

Рейтинг сельскохозяйственных организаций Пермского края

Критерии оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций	ООО «Агрофирма «Труд» Кунгурского района	Конкуренты		
		ООО «Русь» Пермского района	ООО «Великоленское» Кунгурского района	ООО «Агрофирма «Победа» Карагайского района
1. Индекс социально-экономического развития региона (IR)	0,540	0,540	0,540	0,540
2. Индекс развития отрасли (IRO)	0,383	0,383	0,383	0.383
3. Индекс конкурентоспособности муниципального района в Пермском крае (IKM_1)	0,917	1,229	0,917	0,855

Продолжение

Критерии оценки конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций	ООО «Агрофирма «Труд» Кунгурского района	Конкуренты		
		ООО «Русь» Пермского района	ООО «Великоленское» Кунгурского района	ООО «Агрофирма «Победа» Карагайского района
4. Индекс конкурентоспособности муниципального района в ПФО (IKM_2)	-0,160	+0,152	-0,160	-0,222
5. Индекс финансового состояния (IF)	0,650	0,133	0,150	0,567
6. Индекс конкурентоспособности в Пермском крае (I_1)	**+0,192**	**-0,013**	**-0,308**	**+0,047**
7. Внутренний рейтинг	**1**	**3**	**4**	**2**
8. Индекс конкурентоспособности в ПФО (I_2)	**+0,115**	**-0,090**	**-0,385**	**-0,030**
9. Внешний рейтинг	**1**	**3**	**4**	**2**

Результаты проведенного анализа позволяют всесторонне оценить стратегические возможности и риски сельскохозяйственных организаций Пермского края и, как следствие, повысить качество стратегии сельхозпроизводства.

Использованные источники

1. **Ансофф И.** Стратегический менеджмент. – СПб: Питер, 2009. – 362 с.

2. **Аткинсон Э.А., Банкер Р.Д., Каплан Р.С., Янг С.М.** Управленческий учет. – 3-е изд. / Пер. с англ. – М.: издательский дом «Вильямс», 2007. – 880 с.

3. **Бакаева З.Р. Жемухов А.Х.** Современные проблемы рейтинговой оценки предприятия АПК // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 23(374). – С. 28-32.

4. **Богатая И.Н.** Стратегический учет собственности предприятия. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. –320 с.

5. **Вахрушина М.А., Сидорова М.И., Борисова Л.И.** Стратегический управленческий учет. Полный курс MBA: учеб. пособие. – М.: РИД ГРУПП, 2011. – 192 с.

6. **Гамбеева Ю.Н.** Оценка региональной конкурентоспособности (на примере российских регионов) // Российское предпринимательство. – 2013. – № 21 (243). – С. 33-43.

7. **Данилов И.П.** Конкурентоспособность регионов России (теоретические основы и методология). – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2007. – 368 с.

8. **Друкер Питер Ф.** Бизнес и инновации. – М.: ИД «Вильямс», 2009. – 423 с.

9. **Зайцев Л.Г., Соколова М.И.** Стратегический менеджмент: учебник. – М.: Магистр, 2010. – 526 с.

10. **Ивашкевич В.Б.** Бухгалтерский управленческий учёт: учебник. – М.: Магистр; Инфра-М, 2011. – 576 с.

11. **Калюжнова Н.Я.** Конкурентоспособность регионов в условиях глобализации. – М.: ТЕИС, 2003. – 526 с.

12. **Керимов В.Э.** Стратегический учет: учеб. пособие. – М.: Омега-Л, 2010. – 166 с.

13. Конкурентоспособность регионов: теорико-прикладные аспекты / Под ред. Ю.К. Перского, Н.Я. Калюжновой. – М.: ТЕИС, 2003. – 472 с.

14. **Котлер Ф.** Маркетинг в третьем тысячелетии / Пер. с англ. – М.: изд-во АСТ, 2001. – 272 с.

15. **Крылов С.И.** Развитие методологии анализа в сбалансированной системе показателей. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 152 с.

16. **Мансуров Р.Е.** Проблемы повышения экономической эффективности и конкурентоспособности интегрированных агропромышленных структур / Г.Н.Марченко,

Р.Е. Мансуров, Э.Р. Алтынбаева. – Казань: изд-во КГЭУ, 2009. – 331 с.
17. **Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф.** Основы менеджмента, 3-е изд. / Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 672 с.
18. **Пономарева С.А., Губанова Е.С.** Научные подходы к оценке конкурентоспособности региона: инновационный аспект // Креативная экономика. – 2012. – №6(66). – С. 15-19.
19. **Портер М.** Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.
20. **Степаненко Е.И.** Теория и методология системы показателей финансово-экономической деятельности организаций агропромышленного комплекса. – М.: Маркетинг, 2007. – 300 с.
21. **Фатхутдинов Р.А.** Конкурентоспособность: Россия и мир. – М.: Экономика, 2005. – 606 с.

RATING ASSESSMENT AT THE HEART OF THE STRATEGIC ANALYSIS OF ENVIRONMENT

L.V. Shalaeva, *senior teacher, Candidate of Economic Sciences (FGBOOU WAUGH «the Perm GSHA»)*

Summary. *A main objective of research is development of practical recommendations about statement of the strategic administrative analysis of environment of the agricultural organizations in the conditions of introduction of innovative mechanisms of management, increase of efficiency and competitiveness.*

Key words*: strategic analysis, environment, agriculture, competitiveness, rating.*

УДК 02:004:63

ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

В.С. Францкевич*, инженер;* ***Л.М. Наумова****, инженер;* ***Ю.В. Костюкова****, инженер (ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail:sif@rosinformagrotech.ru*

Аннотация *Приведены сведения о формировании и использовании электронных полнотекстовых ресурсов, баз данных. Представлены методы совершенствования справочно-информационного обслуживания в ФГБНУ «Росинформагротех».*

Ключевые слова: *электронный ресурс, база данных, справочно-информационное обслуживание, Web-ИРБИС, электронный каталог, электронная библиотека, полнотекстовые копии.*

В процессе информационного обслуживания в справочно-информационном фонде (СИФ) специалистов ФГБНУ «Росинформагротех» проводится сбор, обработка, анализ информации по инновационному развитию АПК. В настоящее время в СИФе собрано более 120 тыс. документов в печатной и электронной форме. С 2008 г. активно формируются электронные ресурсы (ЭР) к которым относятся:

• электронный каталог новых поступлений, БД протоколов испытаний, специализированный фонд документов на CD-ROM);

• сетевые ресурсы доступные через интернет (терминал удаленного доступа к информационным ресурсам ЦНСХБ, система «Гарант», доступ к редакциям электронных журналов с полнотекстовыми копиями изданий).

Электронный каталог новых поступлений ФГБНУ «Росинформагротех» (ЭК) является основным средством обеспечения доступа к документам СИФа института, функционирует с 2007 г. в рамках автоматизированной библиотечно-информационной системы (АБИС) ИРБИС-64, зарегистрирован в Роспатенте 26.11.2015 №2915621709, содержит более 4,2 тыс. описаний документов. В рамках справочно-информационного обслуживания с использованием ЭК выполняются следующие виды работ: тематический поиск по фонду первоисточников; уточнение библиографических сведений о документальных источниках информации; определение места хранения документов при выдаче их потребителю. Доступ для формирования ЭК организован со служебных ПК с использованием внутренней сети учреждения, предназначенных для работы библиографов, а с 2009 г. с использованием ПО «Web-ИРБИС» создан сервис доступа к поисковым функциям ЭК в сети Интернет с сервера ФГБНУ «Росинформагротех» (http://www.rosinformagrotech.ru/databases/ catalogue). Поисковая форма ЭК ориентирована на самостоятельную работу пользователя в режиме диалога и предлагает поиск по автору, ключевым словам, международному стандартному номеру книг, году и виду издания [1].

Для эффективной работы пользователей с ЭК разработано учебное руководство, в котором рассмотрены гибкие возможности информационной системы «ИРБИС» по вводу и поиску информации, представлены примеры использования ГРНТИ для структурирования ресурсов по актуальным направлениям развития научных исследований и передового опыта, выполнение сложных запросов для получения структурных выборок [2].

Для обслуживания специалистов отрасли в удаленном режиме в 2015 г. создан сервис доступа к БД «Результаты испытаний отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники» (зарегистрирована в Роспатенте 13.02.2016 № 2014629272), отражающей результаты проведенных государственными зональными машиноиспытательными станциями Минсельхоза России приемочных испытаний с 1990 г. Общий объем документов – более 5 тыс. записей. Поисковыми признаками являются следующие характеристики документов: название, номер протокола, дата его подготовки, вид испытаний, название организации, проводившей испытания, наименование и марка испытываемой машины, назначение, показатели технического уровня, выводы и рекомендации по результатам испытаний, разработчик испытываемого образца, изготовитель. БД используется специалистами для сравнительного анализа и оценки сельскохозяйственной техники.

В ФГБНУ «Росинформагротех» разработана концепция научно-информационного портала для предоставления информации по вопросам механизации сельского хозяйства. Электронные ресурсы и базы данных являются ключевыми разделами, наиболее посещаемыми специалистами АПК. Используя поисковые сервисы сайта можно оперативно получить интересующую информацию и заказать полнотекстовую копию издания. Основные разделы сайта – базы данных, отраслевая информация, публикации, продукция и услуги и т.п. [3, 4].

Специализированный фонд электронных документов формируется с 2000 г., отражает отечественную и зарубежную информацию, общий объем составляет более 400 компакт-дисков. Видовой состав включает в себя: справочные материалы (энциклопедии, каталоги, справочники, адресные книги), труды и издания институтов, доклады, статьи, информационные издания, фактографическую информацию (технические характеристики образцов техники и оборудования, фотографии), рекламные видеофильмы о деятельности фирм и организаций с показом новой техники и технологий. Справочным аппаратом к фонду является регистрационная картотека, отражающая инфор-

мационное наполнение и технические характеристики компакт-дисков. Документы фонда используются специалистами при подготовке каталогов и справочников.

Специалистами учреждения активно используется терминал удаленного доступа ЦНСХБ. Авторизованное пользовательское место, организованное в читальном зале, предоставляет возможность работать со следующими информационными ресурсами:

• массив *новых поступлений* в ЦНСХБ, который отражает сведения о еженедельных поступлениях отечественных и иностранных книг и статей, включенных в ЭК ЦНСХБ;

• массив отечественных и зарубежных документов (книг и журналов), *хранящихся* в ЦНСХБ и отраженных в ЭК.

Поиск в информационных системах ЦНСХБ позволяет получить сведения об изданиях в виде библиографического описания с рефератом, шифром хранения, ключевыми словами. Описание зарубежных документов сопровождается аннотацией на русском языке; широкий спектр лингвистических средств позволяет вести поиск по различным параметрам (автор, название, ключевые слова); представлена возможность дистанционного оформления заказа для работы с источником информации в читальном зале ЦНСХБ; по оцифрованным изданиям возможен заказ и получение электронной копии статьи или фрагмента документа через систему ЭДД (электронная доставка документов).

Массив зарубежных on-line коллекций, доступный через терминал, представлен базами данных:

• БД компании *EBSCO Publishing* (содержит полные тексты около 5 тыс. журналов);

• БД *ProQuest Agricultural Journals* содержит более 750 журналов, из которых 400 полнотекстовые, остальные с рефератами по сельскому хозяйству (доступность в полном тексте до 1970 г.);

• БД *ProQuest Deep Indexing: Agriculture* – содержит 2,2 млн имиджей (таблицы, графики, карты и т. д.), для поиска по изображениям применяется модуль с широким спектром критериев отбора;

• БД *Agricola* включает в себя около 5 млн рефератов на книги, статьи, диссертации, патенты, отчеты, материалы конференций и другие материалы, создаваемые Национальной сельскохозяйственной библиотекой США.

Терминал удаленного доступа ЦНСХБ предоставляет возможность поиска по различным параметрам, просмотра полнотекстовых документов, обеспечен многофункциональным поисковым сервисом, в том числе с использованием Тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию и Отраслевого рубрикатора по сельскому хозяйству. Внедрение Терминала удаленного доступа ЦНСХБ в практику СИО позволило более оперативно выполнять запросы специалистов на получение полнотекстовых документов, запросы библиографического и тематического характера, а также повысить результаты поиска релевантных информационных материалов.

Формирование массива электронных версий периодических изданий началось в 2013 г. На основе мониторинга сайтов редакций выявляются журналы, полные тексты которых представлены в сетевых ресурсах на бесплатной основе. Для удобства пользователей годовые текущие и архивные комплекты импортируются и размещаются на внутреннем сервере института. Для читателей доступны электронные версии следующих журналов: Perfect Agriculture, Аграрный вестник Урала, Аграрное обозрение, АгроXXl, Агробизнес, Агро-Информ, АгроРынок, Вестник ЧГАА, Нива Поволжья, Поволжье-Агро и др. [1].

Для улучшения качества и оперативности информационного обслуживания и расширения номенклатуры информационных услуг, а также в целях представления отрас-

левой тематической информации в ФГБНУ «Росинформагротех» создана электронная библиотека (ЭБ), в которой сформирована тематическая коллекция электронных документов по вопросам инженерно-технического обеспечения агропромышленного комплекса. Для доступа к полным текстам предусматривается авторизация пользователя с параметров доступа (логин, пароль) после заключения лицензионного авторского договора. Общий объем полнотекстовых файлов, представленных в отраслевой библиотеке, составляет 7,5 Гб (более 850 полнотекстовых электронных копий с ежегодным пополнением 150 документов). Доступ к документам ЭБ является дифференцированным для пользователей и устанавливается с учетом интересов правообладателей [5].

Для совершенствования обслуживания научных работников с 2011 г. формируется электронный каталог авторефератов диссертаций, содержащий полнотекстовые версии авторефератов, хранящихся в СИФе в электронном формате. Источниками формирования каталога являются сайты НИИ и вузов России, имеющие специализированные ученые советы, осуществляющие защиту диссертаций по специальностям, отражающим деятельность АПК. Путем мониторинга выставляемых на сайтах авторефератов осуществляются отбор и импортирование файлов с текстами авторефератов. Пользователям предлагается поиск по автору, названию, году защиты диссертации.

Одним из направлений совершенствования информационного обслуживания в среде Интернет является создание сервиса генерации гиперссылки на полнотекстовый документ, раскрывающий характеристику объекта, описанного метаданными в ЭК. В 2016 г. была проведена работа по актуализации данных в ЭК. В структуру описаний авторефератов, представленных в ЭК были добавлены поля с ссылками на полнотекстовый документ, что позволило расширить возможности получения данных пользователем – эффективно произвести сложный поиск в БД и скачать полнотекстовый документ с расширенной информацией по интересующей его теме. В ЭК представлено более 500 полнотекстовых копий авторефератов диссертаций по механизации сельского хозяйства.

Внедрение современных информационных технологий и использование электронных ресурсов позволяет эффективно решать задачи справочно-информационного обслуживания, создает условия для развития электронного пространства СИФа, позволяет на основе информационно-коммуникационных технологий реализовывать новые эффективные формы СИО, направленные на повышение качества и оперативности доведения НТИ по проблемам АПК до потребителей.

Использованные источники

1. Использование электронных ресурсов в справочно-информационном обслуживании /Шибаева Л.Н. // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. науч.-практ. конф. «Информагро-2012». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – С. 182-185.

2. **Буклагин Д.С., Аронов Э.Л., Чавыкин Ю.И.** Создание и использование документальной базы данных по инженерно-техническому обеспечению сельского хозяйства: учеб.-метод. пособие. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 44 с.

3. Информационный сервис специалистов АПК на основе отраслевого интернет-портала / Буклагин Д.С., Аронов Э.Л., Чавыкин Ю.И., Нино Т.П. // Тр. ГОСНИТИ. – 2007. – Т. 100. – С. 175-177.

4. Совершенствование информационных сервисов интернет-портала по ИТС АПК / Буклагин Д.С., Чавыкин Ю.И. // Сборник докладов XII Междунар. науч.-техн. конф. (10-12 сент. 2012 г., г. Углич). – М.: ВИМ, 2012. – Ч. 1. – С. 312-320.

5. Опыт формирования и использования электронной библиотеки ФГБНУ «Росинформагротех» /Чавыкин Ю.И., Францкевич В.С. // Научные аграрные библиотеки в современных условиях: проблемы, перспективы, инновации, технологии: сб. докл. Междунар. науч. конф., Москва, 21-22 октября 2015 г. – М.: ФГБНУ ЦНСХБ, 2015. – С. 256-262.

EXPERIENCE OF GENERATION AND USE OF ELECTRONIC INFORMATION RESOURCES FOR SERVICING OF SPECIALISTS ENGAGED IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX (AIC)

***V.S. Frantskevich**, engineer; **Yu.V. Kostyukova**, engineer; **L.M. Naumova**, engineer (FGBNU «Rosinformagrotekh»)*

***Summary.** The article presents the information on generation and use of full-text electronic resources and databases. The methods to improve the reference and information service in FGBNU «Rosinformagrotekh» are given.*

***Key words**: electronic resource, database, reference and information service, Web-IRBIS, electronic catalog, electronic library, full-text copies.*

УДК 347.77

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ, ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ ДЕПНАУЧТЕХПОЛИТИКИ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

***М.А. Родина**, ст. науч. сотр., e-mail: rodina@rosinformagrotech.ru;*
***М.В. Радченко**, науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»)*

***Аннотация.** С использованием информационно-поисковых систем (ИПС) ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» (ФИПС) и ФГБУ «Госсорткомиссия» получены данные о статусе правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности (РИД) научно-исследовательских учреждений, подведомственных Деннаучтехполитики Минсельхоза России, а также РИД, патентообладателем которых является Минсельхоз России. Рассмотрены условия и выявлены причины досрочного прекращения действия патента.*

***Ключевые слова:** правовая охрана, результат интеллектуальной деятельности, патент, селекционное достижение, правообладатель, патентообладатель.*

В соответствии с Указом Президента России от 24 мая 2011 г. № 673 «О Федеральной службе по интеллектуальной собственности» (в ред. указов Президента России от 21.05.2012 №636; от 27.06.2012 №906) на ФИПС возложены функции контроля и надзора в сфере правовой охраны и использования РИД гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, а также контроль и надзор в установленной сфере деятельности в отношении государственных заказчиков и организаций − исполнителей государственных контрактов, предусматривающих проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (http:// www.rupto.ru/docs/ukase/ukaz_673/ ukaz_673.pdf).

ИПС ФГБУ ФИПС содержит сведения об авторских свидетельствах СССР и патенты Российской Федерации на изобретения с 1924 г., свидетельства и патенты Российской Федерации на полезные модели с 1996 г., патенты Российской Федерации на промышленные образцы с 1993 г., свидетельства на товарные знаки с 1925 г., общеизвестные товарные знаки с 2001 г., наименования мест происхождения товаров с 1997 г., свидетельства Российской Федерации на программы для ЭВМ, базы данных, топологии интегральных микросхем с 2013 г. Периодичность пополнения ИПС для

патентных документов по изобретениям и полезным моделям – 3 раза в месяц; описания полезных моделей – один раз в три месяца; для товарных знаков, общеизвестных товарных знаков, наименований места происхождения товаров – ежедневно; для промышленных образцов – один раз в месяц; для программ ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем – один раз в месяц; для заявок по всем объектам интеллектуальной собственности – ежедневно (http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_ru).

В соответствии со ст. 1424 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) исключительное право на селекционное достижение признается и охраняется при условии государственной регистрации селекционных достижений в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений (http:// www.consultant.ru/ document/ Cons_doc_LAW_64629/). Электронная версия Государственного реестра охраняемых селекционных достижений размещена на официальном сайте ФГБУ «Госсорткомиссия» (http://www.gossort.com). Издание является официальным документом Минсельхоза России и ФГБУ «Госсорткомиссия».

ИПС ФГБУ ФИПС и ФГБУ «Госсорткомиссия» являются самыми информативными поисковыми системами, содержащими актуальную информацию обо всех РИД, имеющих правовую охрану. В статье представлены данные о статусе правовой охраны РИД по состоянию на 01.05.2016. Материалы систематизированы по организациям-патентообладателям, видам РИД. Минсельхоз России является патентообладателем 3 действующих патентов на изобретения, 10 патентов, действие которых прекращено, но может быть восстановлено (табл. 1).

Таблица 1

Патенты Минсельхоза России

<table>
<tr><th rowspan="2">Патентообладатель</th><th rowspan="2">Вид РИД</th><th colspan="3">Номер и статус патента</th></tr>
<tr><th>действует</th><th colspan="2">прекратил действие, но может быть восстановлен</th></tr>
<tr><td>Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство сельского хозяйства Российской Федерации</td><td>Изобретение</td><td></td><td colspan="2">2453521</td></tr>
<tr><td>Российская Федерация в лице Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ГНУ ВИМ Россельхозакадемии</td><td>Изобретение</td><td></td><td colspan="2">2444169</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО СПбГАУ</td><td rowspan="2">Изобретение</td><td rowspan="2"></td><td colspan="2">2395958</td></tr>
<tr><td colspan="2">2494893</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ОАО «ВНИИКП»</td><td rowspan="3">Изобретение</td><td>2557221</td><td>2546172</td><td>2545951</td></tr>
<tr><td>2559001</td><td>2539151</td><td>2543273</td></tr>
<tr><td>2548192</td><td>2534422</td><td>2546164</td></tr>
</table>

Данные по РИД научно-исследовательских учреждений, подведомственных Депнаучтехполитики Минсельхоза России (ФГБНУ «Росинформагротех», ФГБНУ «ВНИИЗР», ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», ФГБНУ СевКавНИИГиПС, ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»), выглядят следующим образом.

ФГБНУ «Росинформагротех» является патентообладателем 1 действующего патента на полезную модель, 6 патентов, действие которых может быть прекращено, 9 патентов, действие которых прекращено, но может быть восстановлено (табл. 2); имеет 13 свидетельств о государственной регистрации баз данных, 29 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ (табл. 3).

ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» имеет 10 действующих патентов на изобретения, 1 патент, действие которого может быть прекращено, 22 патента, действие которых может быть восстановлено. ФГБНУ «ВНИИЗР» − 4 действующих патента на изобретения, 3 патента, действие которых может быть восстановлено (табл. 4). У ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» 117 действующих патентов на селекционные достижения, у ФГБНУ «СевКавНИИГиПС» − 3 (табл. 5).

Таблица 2

Патенты ФГБНУ «Росинформагротех»

Патентообладатель	Вид РИД	№ патента и его статус			
		действует	может прекратить действие	прекратил действие, но может быть восстановлен	
ФГБНУ «Росинформагротех»	Полезная модель	159250	155690	150392	130474
			154265	153675	131564
			151095	145821	150392
			153896	144135	
			155476	145477	
			155391	129764	

Таблица 3

Свидетельства ФГБНУ «Росинформагротех»

Правообладатель	Вид РИД	№ свидетельства о государственной регистрации		
ФГБНУ «Росинформагротех»	База данных	2016620148 2013620848 2013621411 2014620269 2014620271	2014620273 2015621709 2015621710 2014620268	2014620270 2014620272 2014620274 2014620275
	Программа для ЭВМ	2015663710 2015660162 2013619900 2013660411 2013661360 2014618277 2015616310 2015617238 2015617999 2015618000	2015618001 2015619836 2015660141 2015660308 2015660309 2013615547 2013618849 2013661361 2013661462 2014615693	2014617657 2014619239 2014619736 2015613036 2015613469 2015616308 2015616309 2016611703 2016612177

Действие патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец прекращается досрочно на основании заявления патентообладателя в ФИПС; при неуплате в установленный срок патентной пошлины за поддержание патента в силе. Побудительные мотивы подачи указанного заявления не имеют юридического значения. Это может быть как отсутствие перспектив внедрения технического или художественно-конструкторского решения в производство, так и отсутствие средств для поддержания патента в силе. Инициатором досрочного прекращения действия патента по основанию неуплаты в установленный срок патентной пошлины является ФИПС. С «Положением о патентных и иных пошлинах за совершение юридически значимых действий, связанных с патентом на изобретение, полезную модель, промышленный образец, с государственной регистрацией товарного знака и знака обслуживания, с государственной регистрацией и предоставлением исключительного права на наименование места происхождения товара, а также с государственной регистрацией отчуждения исключительного права на результат интеллектуальной деятельности или средство индивидуализации, залога исключительного права, предоставления права использования такого ре-

зультата или такого средства по договору, перехода исключительного права на такой результат или такое средство без договора» можно ознакомиться на официальном сайте ФИПС (http://www.rupto.ru/docs/decree/post_prav_941#1).

Таблица 4

Патенты ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», ФГБНУ «ВНИИЗР»

Патентообладатель	Вид РИД	Номер и статус патента				
		действует	может прекратить свое действие	прекратил действие, но может быть восстановлен		
ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»	Изобретение	2556121	2575797	2430720	2522339	2520868
		2420309		2455015	2521651	2522523
		2565406		2456998	2485972	
		2569456		2461008	2491942	
		2574691		2497376	2523392	
		2540351		2484830	2523389	
		2570393		2488117	2523551	
		2579219		2444396	2549451	
		2580046		2428202	2575088	
		2580762		2517733	2524612	
ФГБНУ «ВНИИЗР»	Изобретение	2436273		2305927		
		2438283		2305938		
		2515635		2385560		
		2475011				

Таблица 5

Патенты ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» и ФГБНУ «СевКавНИИГиПС»

Патентообладатель	РИД	Номер патента
ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»	Селекционное достижение	7145, 6251, 7146, 6907, 7288, 8165, 7050, 7835, 7267, 7965, 5493, 7489, 7490, 7168, 4628, 5496, 7488, 5485, 3766, 8169, 8167, 8166, 7964, 5243, 5242, 7834, 7929, 7930, 6972, 7134, 5822, 5821, 4720, 6466, 6467, 4657, 4658, 3662, 5633, 5591, 4281, 7955, 7287, 7612, 6346, 7614, 6906, 7836, 3729, 3648, 2444, 0981, 5370, 3402, 6400, 2609, 7337, 4280, 8171, 7989, 8173, 8174, 8175, 7988, 8176, 8177, 7991, 7990, 8172, 5371, 2445, 1410, 1411, 5374, 5807, 2228, 5373, 7971, 7985, 7984, 7983, 7982, 7981, 7980, 7987, 7986, 6404, 7485, 6405, 7972, 5229, 4741, 3748, 6401, 7979, 7344, 7341, 7345, 7340, 7338, 7342, 7927, 7339, 6399, 7343, 3755, 6403, 6398, 6905, 5814, 7127, 7348, 6705, 6706, 8170, 6031, 6032
ФГБНУ «СевКавНИИГиПС»	Селекционное достижение	5572, 5573, 5571

В отличие от досрочного прекращения действия патента на основании заявления патентообладателя, которое бесповоротно, действие патента, досрочно прекращенное по основанию неуплаты в установленный срок пошлины за его поддержание в силе, может быть восстановлено. Ходатайство о восстановлении действия патента подается в ФИПС в течение трех лет со дня истечения предусмотренного ст. 1363 ГК РФ срока действия патента (для изобретений – 20 лет; для полезных моделей – 10 лет, для промышленных образцов – 5 лет, исключительное право изготовителя базы данных (ст. 1335 ГК РФ) действует в течение 15 лет, считая с 1 января года, следующего за годом ее создания). Срок действия исключительного права на селекционное дос-

тижение и удостоверяющего его патента составляет 30 лет с даты регистрации указанного достижения, а патента на сорта винограда, древесных декоративных, плодовых культур и лесных пород, в том числе их подвоев − 35 лет. Селекционное достижение, по которому патент утратил силу, получает статус общедоступного, что означает свободное его использование любым лицом без лицензии. Возможность продления срока действия патента на селекционное достижение действующим законодательством не предусмотрена. Действие патента на селекционное достижение прекращается досрочно (ст. 1442 ГК РФ) в следующих случаях: селекционное достижение более не соответствует критериям однородности и стабильности; патентообладатель по просьбе ФГБУ «Госсорткомиссия» в течение 12 месяцев не предоставил семена, племенной материал, не представил документы и информацию, которые необходимы для проверки сохранности селекционного достижения, не предоставил возможность провести инспекцию селекционного достижения на месте в этих целях; патентообладатель подал заявление о досрочном прекращении действия патента или не уплатил в установленный срок пошлину за поддержание патента в силе.

С «Положением о патентных и иных пошлинах за совершение юридически значимых действий, связанных с патентом на селекционное достижение, с государственной регистрацией перехода исключительного права на селекционное достижение к другим лицам и договоров о распоряжении этим правом» можно ознакомиться на сайте ФГБУ «Госсорткомиссия» (http://www.gossort.com/uploads/files/04-09-2014/1409815040_pp-735-14092009.pdf).

Как показал анализ материалов ИПС ФГБУ ФИПС, ФГБУ «Госсорткомиссия» статус правовой охраны РИД, как правило, меняется из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе. Государство не является эффективным собственником РИД и их правообладателем, научно-исследовательские учреждения не всегда имеют финансовые средства для оплаты патентных пошлин за поддержание охранных документов в силе, поскольку не всегда данные расходы предусмотрены в госконтрактах на выполнение НИОКР. В случае неуплаты патентных пошлин действие охранных документов прекращается досрочно, следовательно, государство утрачивает исключительные права на РИД, в создание которых вкладывало финансовые средства.

Государственный заказчик как правообладатель подвержен большой инерционности. Следствием этого является отсутствие своевременной коммерциализации РИД, что приводит к моральному устареванию уже созданных результатов и неэффективному использованию бюджетных средств.

ASSESSMENT OF THE CONDITION OF LEGAL PROTECTION OF RESULTS OF INTELLECTUAL ACTIVITY OF THE RESEARCH ESTABLISHMENTS SUBORDINATED TO DEPARTMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL POLICY AND FORMATION OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

M.A. Rodina, *sen. res. Scientist;* ***M.V. Radchenko,*** *scientist (FGBNU «Rosinformagrotech»)*

Summary. *With the use of information retrieval systems FGBU «Federal Institute of industrial property» and FGBU «Gossortkomissiya» obtained the status of legal protection of results of intellectual activity of scientific research institutions subordinate to the Department of science and technology policy and education of the Ministry of agriculture of the Russian Federation, as well as the results of intellectual activity, the patentee of which is the Ministry of agriculture of the Russian Federation. The conditions and identify the causes of premature expiration of the patent.*

Key words: *legal protection of intellectual property, patent, a selection achievement, the right holder, the patent holder.*

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Вступительное слово ведущего – ректора ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, академика РАН **Лукомца В.М.** 5
Метелькова Е.И. Роль аграрных вузов в научном обеспечении инновационного развития агропромышленного комплекса 6
Федоренко В.Ф. Научно-информационное обеспечение перехода сельского хозяйства на принципы наилучших доступных технологий 9
Черноиванов В.И. Информационное обеспечение – основа ускорения развития АПК 16
Морозов Н.М. Инновационные направления развития механизации и автоматизации животноводства 18
Конкин Ю.А., **Ковалева Е.В.** Ступенчатая амортизация – метод адекватно отражающий качество технических средств 24
Сыроватка В.И., Мишуров Н.П. Перспективные направления технологического развития сельскохозяйственной системы производства комбикормов 29
Пронин В.М., **Прокопенко В.А.**, **Добрынин Ю.М.** Сравнительные конкурсные испытания сельскохозяйственной техники и методология их проведения 34

СЕКЦИЯ 1. НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ, СЫРЬЯ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ НА 2013-2020 ГОДЫ 46

Буклагин Д.С. Метрологическое обеспечение сравнительных испытаний сельскохозяйственной техники 46
Самыгин Д.Ю. Проектная модель координации аграрной политики 52
Суханова И.Ф., **Лявина М.Ю.** Технологическое обновление аграрного сектора как основа импортозамещения продовольствия 56
Миронов В.В., Зацепин И.С., Седых А.А. Научное обеспечение биотехнологии переработки отходов сельхозпроизводства 58
Семяшкин Г.М. Влияние цены реализации на величину себестоимости при производстве молока на примере агропромышленного комплекса Республики Коми 62
Козлов В.Д. Аграрное образование: поиск будущего 67
Некрасов Р.В. Трансформация системы государственной поддержки аграрного кластера Самарской области в условиях экономических санкций 70
Федоренко В.Ф., Михалев А.А. Утилизация сельскохозяйственной техники 74
Кушнарев Л.И., **Чепурин А.В., Ефимов А.С.** К повышению качества и надежности отечественных машин и оборудования 79
Чепурина Е.Л. Направления повышения конкурентоспособности отечественных машин и оборудования животноводства 83
Голубев И.Г. Импортозамещение запасных частей к сельскохозяйственной технике 87
Гольтяпин В.Я., Болотина М.Н. Анализ номенклатуры и конструктивных особенностей колесных тракторов КНР 90
Дробин Г.В., **Марченко В.О., Свиридова С.А.** Обоснование необходимости разработки межгосударственных стандартов (ГОСТ) 95
Белый И.Ф., **Богданова И.А.**, **Романова И.В.** Уровни шума в кабинах гусеничных тракторов класса 3 98
Назаров А.Н. Результаты испытаний сельскохозяйственной техники 102

Вереницын В.И. О правовом статусе использования разрабатываемых средств измерений и испытательного оборудования 105
Ефремов С.Б., **Киселев В.В.** Испытания ротационных косилок на соответствие ГОСТ ЕН 745-2004 (особенности практического использования стандарта) 109
Негреба О.Н. Оптимальная агротехнология возделывания кукурузы на зерно по данным полевых исследований.....113
Никитцова А.А. Возделывание озимой пшеницы с применением микроудобрений 117
Сапьян Ю.Н., **Колос В.А., Горшков М.И.** О расходе горюче-смазочных материалов мобильной сельскохозяйственной техникой в условиях рядовой эксплуатации 121
Кушнарев С.Л. Направления совершенствования технического сервиса и их эффективность 125
Михальченков А.М. Технический уровень и качество деталей почвообрабатывающих орудий отечественного производства 128
Шепеленко И.В., Черкун В.В. Особенности выбора состава технологической среды для финишной антифрикционной безабразивной вибрационной обработки .132
Пенев О.В. Повышение износостойкости деталей машин технологическими методами обработки 137
Мишуров Н.П., **Хлепитько М.Н.** Анализ надежности машин и оборудования для животноводства 140
Коноваленко Л.Ю., Неменущая Л.А., Болотина М.Н. Зарубежный опыт в определении наилучших доступных технологий для убоя и первичной переработки скота 146
Войтюк М.М., **Сураева Е.А.** Информационное обеспечение проектирования, строительства и реконструкции производственных объектов животноводства в регионах.....149
Тулупникова В.А., **Королькова А.П.** Государственная поддержка овощеводства в Московской области: состояние и проблемы 153
Федоренко В.Ф., Метелькова Е.О. Опыт государственной поддержки сельского хозяйства за рубежом.....157
Мишин Д.С., **Воронин Е.А.** Сравнительный анализ методов оценки рисков инвестиций в АПК.....164
Медведева Н.А. Развитие сельского хозяйства Вологодской области на инновационной основе.....169
Юренева Т.Г., Баринова О.И. Оценка эффективности государственной поддержки производства молока в Вологодской области 172
Елистратов И.О. Развитие импортозамещения в России: проблемы и методы их решения 176
Маркина Е.Д. Анализ и проблемы реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы в Ростовской области 179
Нагорнов С.А., **Корнев А.Ю., Алибаев Б.Т.** Причины снижения качества моторных топлив, используемых в сельскохозяйственных предприятиях 182
Маринченко Т.Е., **Кузьмин В.Н.** Научный потенциал агропромышленного комплекса России 186

СЕКЦИЯ 2. ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПОДОТРАСЛЕЙ АПК: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ 191

Черноиванов В.И., Толоконников Г.К. Роль человеческого фактора в принятии технологических решений и автономность функционирования средств механизации АПК 191

Кормановский Л.П., **Федоренко В.Ф.** Инновационные технологии содержания животных на роботизированных молочных фермах России 194

Лобачевский Я.П., **Смирнов И.Г.**, **Хорт Д.О.**, **Филиппов Р.А., Кутырев А.И.** Инновационная техника для машинных технологий в садоводстве 199

Диченский А.В., Гриц Н.В. Действие удобрений на фиторазнообразие и урожайность лугопастбищных травостоев в условиях Верхневолжья 203

Текучев И.К. Новая техника для модернизации ферм по производству молока 207

Коколова Л.М., Гаврильева Л.Ю., Григорьев И.И. Современное состояние северного оленеводства и ассоциативные инвазии домашних северных оленей в горно-таежной зоне Якутии 212

Басаревский А.Н. Оборудование для удобрительного орошения 216

Здоровьева Е.В., Боряев Г.И. Физиолого-биохимический статус молочных коров при включении в рацион защищенного жира 220

Казанцева Л.В. Методологические подходы к измерению экономической эффективности в молочном скотоводстве 223

Петров К.А. Совершенствование информационно-технологического обеспечения пищевой и перерабатывающей промышленности 226

Кузнецов И.С. Повышение износостойкости режущих деталей импортной зерноуборочной техники электроискровыми покрытиями из нанокристаллического сплава 229

Зарянкина О.М. Потенциал и направления активизации инвестиционных процессов в сельском хозяйстве 234

Завражнов А.И. Измайлов А.Ю., Завражнов А.А., Федоренко В.Ф., Смирнов И.Г., Ланцев В.Ю., Хорт Д.О. Интеллектуальные машинные технологии и техника в промышленном садоводстве в России 238

Бербеков В.Н., Бакуев Ж.Х., **Быстрая Г.В., Заммоев А.У., Кучмезов Х.И.** Интенсивные сады яблони на террасированных склонах Северного Кавказа 244

Ракутько С.А., Ракутько Е.Н. Светодиодный облучатель для растений 247

Киреев И.М., **Коваль З.М.** Новый способ регистрации семян из высевающих аппаратов сеялок точного высева разработанным устройством 251

Богдан В.З., **Богдан Т.М.**, **Ивашко Л.В.** Новые белорусские сорта льна-долгунца для российского льноводства 260

Сизов И.В., **Романенко В.Ю.** Самоходный оборачиватель лент льна 263

Гарьянова Е.Д., **Байрамбеков Ш.Б.**, **Киселева Н.Н.**, **Соколова Г.Ф.** Технология получения ранней продукции в Астраханской области 266

Тючкалов Л.В., **Юферева Н.И.**, **Леконцева Т.А.**, **Стаценко Е.С.** Селекция яровой тритикале в условиях Волго-Вятского региона 269

Вялых В.А., **Бурмистров А.Н.**, **Алехин В.Т.** К разработке технологических схем мобильного протравливателя семян зерновых 271

Семынина Т.В. Основные приемы повышения качества семян зерновых культур при ресурсосберегающих технологиях возделывания 275

Разумейко И.Н. Зоны вредоносности основных фитофагов гороха в Центрально-Черноземном регионе 277

Горина И.Н. Метод оценки полноты предпосевной обработки дражированных семян сахарной свеклы инсектицидами на основе тефлутрина и тиаметоксама.....279
Соколова Г.Ф., **Михин В.В.**, **Подосенов Н.В.** Продуктивность салата при различных сроках посева в условиях Астраханской области 282
Соколов С.Д., **Соколов А.С.** Организация гибридного семеноводства дыни и арбуза.....285
Амелин А.В., Чекалин Е.И. Активность фотосинтеза культурных растений в связи с селекцией 288
Дерканосова Н.М., Василенко О.А., Таганова Н.С. Функционально-технологические свойства зерновых экструдатов как факторы формирования потребительских хлебобулочных изделий 292
Апатенко А.С. Повышение эффективности эксплуатации технологических комплексов машин на мелиоративных работах.....295
Адуов М.А., **Нукушева С.А.**, **Каспакова Е.Ж.**, **Кадирбек В.**, **Исенов К.Г.**, **Капов С.Н.** Модернизация сеялки для раздельного внесения семян и удобрений ..299
Есхожин Д.З., Капов С.Н., Байшугулова Ш.К., Теоретические предпосылки к обоснованию зерноочистительной машины со сложным движением рабочего органа 303
Ростовцев Р.А., **Шишин Д.А.** Повышение эффективности уборки льна 307
Скорляков В.И., **Чаплыгин М.Е.** Анализ рекомендаций по агрегатированию новых почвообрабатывающих орудий.....310
Митрофанов С.В. Влияние гуминовых удобрений, микроудобрений, бактериальных препаратов и их смесей на посевные качества семян и урожайность ячменя ярового 315
Апажев А.К., Шекихачев Ю.А., **Хажметов Л.М.** Комбинированные пахотные агрегаты с ротационными рабочими органами 317
Балабанова Т.В., **Буланов А.Г., Дмитриева Е.Н.**, **Марквичев Н.С.** Морфолого-биохимические особенности штамма Fusarium Oxysporum резистентного к препарату «Максим».....321
Веретенников Ю.М., Овсянкина А.В., Островский В.П., Паремский И.Я. Селиванов В.Г., Соколов М.С. Создание фундаментальных основ проектирования нового, энергоресурсосберегающего направления науки, техники, промышленных и агротехнологий – монодисперсные техногенные аэрозоли.....325
Савушкин С.Н., **Шебалин Е.Н.** Выбор технологической схемы очистки промывных вод от пестицидов.....328
Зубенко А.А., **Дробин Ю.Д.**, **Бодряков А.Н.**, **Фетисов Л.Н.**, **Сербиновская Н.М.**, **Диваева Л.Н., Морковник А.С.** Поиск антипротозойных средств и разработка противококцидийных препаратов.....331
Енгашева Е.С., **Халиков М.С.** Инновационные технологии создания отечественных антигельминтных препаратов.....333
Ковальский И.В. Статистические аспекты обеспечения качества вакцины против ньюкаслской болезни птиц.....337
Кузьмина Т.Н. Современное оборудование для очистки воздуха.....340
Балакирев Н.А. Инновационное развитие соболеводства России 343
Дарьин А.И., **Карчев Д.И.** Качество яиц кур-несушек родительского стада бройлеров 346
Зяблицева М.А., **Белооков А.А.** Влияние микробиологических препаратов на эффективность бройлерного производства 348

Кавардаков В.Я., Семененко И.А. Система методов управления общими инновационно-технологическими процессами на животноводческом предприятии 351
Филимонов Д.Н. Эффективность применения нового антибактериального препарата Ципровентор при желудочно-кишечных заболеваниях телят.....356
Неменущая Л.А., Коноваленко Л.Ю. Современные технологии очистки сточных вод в молочной промышленности 358
Созинов Н.С. Улучшение электробезопасности и снижение пожароопасности животноводческих помещений с питанием от трехфазной сети 380/20В при использовании системы заземления TN-S или TN-C-S и установке устройств защитного отключения (УЗО) 361
Воронова Н.С., **Бередина Л.С.** Разработка технологии функциональных мясосодержащих продуктов с использованием льняной муки 364
Сидорова В.Ю., Петров Е.Б. Разработка процесса получения культурального мяса для пищевых целей и технические средства его осуществления 365
Спицын И.А., **Ардеев Е.Н., Орехов А.А.** Теоретическое описание газообмена полости трансмиссии трактора с окружающей средой 368
Юдин В.М., **Живов Д.Ю.** Очистка моющих растворов при ремонте техники 373
Быков В.В., **Голубев М.И.**, **Глебов И.В.** Инновационная технология получения антикоррозионной бумаги для хранения запасных частей 375
Вихарев М.Н., **Веселовский Н.И.** Установка для очистки моющих растворов 376
Переверзов В.Д., **Комаров С.А.**, **Переверзов В.В.** Методика измерения неравномерности расхода рабочей жидкости форсунок штанговых опрыскивателей по ширине захвата 378
Башилов А.М., **Королев В.А.** Техническое зрение в АПК 381
Баронов В.И., **Фиалкова Е.А.**, **Куленко В.Г.** Вихревой смеситель для жидких поликомпонентных систем 386
Кондратьева О.В., **Федоров А.Д., Юзенко Ю.А.** Совершенствование информационного обеспечения – важный фактор развития инновационных процессов в АПК 389
Березенко Н.В., **Слинько О.В.** Анализ востребованности информационных ресурсов в современных условиях 392
Федоренко В.Ф., Кондратьев И.Н. Наилучшие доступные технологии – основа обеспечения экологической безопасности.....394
Воловиков С.А., **Слинько О.В.** О совершенствовании взаимодействия с потребителями информационной продукции Росинформагротех 398
Попов Ю.В. Повышение качества фитосанитарной информации 400
Васина В.Н. Стратегический анализ конкурентов сельскохозяйственных товаропроизводителей Оричевского района Кировской области.....403

СЕКЦИЯ 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ, НАУЧНОЙ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 411

Филиппов Д.В., **Канищев С.М.**, **Макарова М.П.** Информационная система по оказанию государственных услуг сельскохозяйственным товаропроизводителям Рязанской области в электронном виде по принципу одного окна.....411
Черноиванов В.И. Развитие Тимирязевской академии – наша общая ответственность.....415
Рунов Б.А., Федоренко В.Ф. Информационные системы для технологий точного земледелия.....417

Блюмин А.М. О необходимости создания центра информационных технологий для предприятий малых форм хозяйствования в сельской местности 424
Ерохин М.Н., **Казанцев С.П.**, **Михайленко О.А.**, **Грибкова Е.В.** Эффективность использования электронной информационно-образовательной среды в преподавании курса «Детали машин и основы конструирования» 426
Яроцкая Е.В. Необходимость создания системы управленческого учета как одной из информационных технологий в сельском хозяйстве 429
Филиппов М.В., **Милаев Е.В.** О геоинформационной системе агропромышленного комплекса Ленинградской области 432
Петухов Д.А., **Чаплыгин М.Е.**, **Свиридова С.А.**, **Воронков И.В.** Эффективность применения систем параллельного вождения на поверхностном внесении минеральных удобрений 435
Шебеда И.А. Современное универсальное программное средство для определения неустойчивости и неравномерности вылива воды и неустойчивости высева семян 440
Попелова И.Г. Программное обеспечение к новым межгосударственным стандартам 445
Колчина Л.М. Современные информационные системы уборочных машин 447
Борисов А.А. Эксплуатационно-экономическая оценка зерноуборочного комбайна КЗС-1218 в условиях импортозамещения (на основе испытаний ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»).....450
Головков А.Н. Результаты испытаний высокопроизводительной техники для подработки зерна 453
Таркивский В.Е., **Свиридова С.А.** Совершенствование методов экономической оценки сельскохозяйственной техники.....458
Смирнова Т.Д. Результаты испытаний прицепов-транспортировщиков для перевозки рулонированных кормов 460
Тутов А.А. Система мониторинга и управления сельским хозяйством региона на основе геоинформационных технологий 465
Чешкова А.Ф., **Алейников А.Ф.**, **Стёпочкин П.И.** Использование программной среды r для кластерного анализа данных в селекционных исследованиях 468
Меденников В.И., Луппов В.В., Сальников С.Г. Интеграция аграрных информационных ресурсов 473
Муратова Л.Г. Научно-информационное обеспечение ИКС АПК 476
Козина А.М. О развитии партнерских отношений ИСХПР НовГУ с организациями и предприятиями АПК по совершенствованию подготовки кадров 479
Михайликова В.В., **Стребкова Н.С.**, **Пустовалова Е.А., Кретинин С.В.** Анализ применения средств защиты растений в Российской Федерации 481
Онищук В.С., **Аверьянов Ю.Г.**, **Онищук А.В.** Итоги оценки агроэкологических условий земель равнинных ландшафтов Приамурья России для адаптивно-ландшафтной системы земледелия методами бонитировки, цифровой картографии и гис-технологий 484
Федотова М.Ю. Оценка надежности дебиторов как элемент кредитной политики 487
Никифоров А.Г. Использование нейронных сетей для обработки экспериментальных данных 491
Ерохин А.С., **Чавыкин Ю.И.** Совершенствование информационных сервисов интернет-портала по вопросам ИТС АПК 494
Санова З.С., **Мазуров В.Н.** Использование электронной базы данных при оценке быков-производителей 498

Гетманец О.М., **Дроздов А.А.**, **Извеков М.Е.** Применение информационных технологий для определения мраморности мяса 501
Амелюшкина Т.А. Электронная база данных как информационный источник при выборе сортов картофеля 504
Брежнева Т.А. Совершенствование технологий возделывания ячменя в условиях Центрально-Черноземной зоны 507
Шалаева Л.В. Рейтинговая оценка в основе стратегического анализа внешней среды 511
Францкевич В.С., **Наумова Л.М.**, **Костюкова Ю.В.** Опыт формирования и использования электронных информационных ресурсов для обслуживания специалистов АПК 514
Родина М.А., Радченко М.В. Оценка состояния правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности научно-исследовательских учреждений, подведомственных Депнаучтехполитики Минсельхоза России 518

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК
(Материалы VIII Международной научно-практической конференции «ИнформАгро-2016»)

Редакторы: *Л.Т. Мехрадзе, В.И. Сидорова*
Обложка художника *П.В. Жукова*
Компьютерная верстка *И.С. Горячевой, Т.В. Морозовой*
Корректоры: *В.А. Белова, Н. А. Буцко, С.И. Ермакова, О.С. Савостикова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать Формат 70x100/16
Бумага писчая Гарнитура шрифта “Times New Roman” Печать офсетная
Печ. л. 33,25 Тираж 300 экз. Изд. заказ 84 Тип. заказ 385

Отпечатано в типографии ФГБНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1061-4

9 785736 710614