

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

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 XI Международной научно-практической
интернет-конференции «ИнформАгро-2019»)

Москва 2019

УДК 002:338.436.33
ББК 73
Н 34

Составители:

Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинко

Под общей научной редакцией академика РАН
В.Ф. Федоренко

Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК:
Н 34 (матер. XI Междунар. науч.-практ. интернет-конф.). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 460 с.

ISBN 978-5-7367-1501-5

Приведены материалы XI Международной научно-практической конференции («ИнформАгро-2019»), проходившей 5-7 июня 2019 г. в ФГБНУ «Росинформагротех».

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

Scientific and informational support of innovative development of the agribusiness: (Proceedings of the XI Intern. Scientific-practical Conf.). – М.: Rosinformagrotekh, 2019. – 460 pp.

The Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference (Inform-Agro-2019), which was held at Rosinformagrotekh on June 5-7, 2019, are presented.

It is intended for agricultural specialists and service industries, researchers, undergraduate and graduate students of agricultural universities, agricultural colleges and technical schools.

УДК 002:338.436.33
ББК 73

ISBN 978-5-7367-1501-5

© ФГБНУ «Росинформагротех», 2019

5-7 июня 2019 г. в ФГБНУ «Росинформагротех» состоялась XI Международная научно-практическая конференция «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК».

Организаторы конференции: Департамент научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБНУ «Росинформагротех».

В работе конференции приняли участие представители Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, ученые и специалисты по различным направлениям развития агропромышленного комплекса, образовательных и научных учреждений Минсельхоза России, стран ближнего зарубежья и др.

В научных статьях рассмотрены результаты реализации подпрограмм ФНТП: развитие селекции и семеноводства картофеля, сахарной свеклы, масличных культур, кукурузы в Российской Федерации, поддержка мясного и молочного скотоводства, создание отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа; инновационные достижения в растениеводстве, животноводстве, пищевой и перерабатывающей промышленности, передовой опыт в АПК; технологии сбора, обработки, формирования и использования информационных ресурсов, информационные технологии в производстве сельскохозяйственной продукции, точное земледелие, геоинформационные технологии; инновационные технологические разработки, машины и оборудование для производства и переработки сельскохозяйственной продукции, технического сервиса и др.

Обсуждены результаты и перспективы развития приоритетных подотраслей АПК, практического применения информационных технологий в сельскохозяйственном производстве, научной, образовательной и управленческой деятельности.

В докладах и сообщениях участников конференции отмечено, что обеспечение продовольственной независимости страны в современных экономических условиях должно происходить на основе научно-технологического развития отрасли, распространения и освоения передового опыта.

Именно на это направлены разработка и реализация комплекса мер по созданию и внедрению до 2026 г. конкурентоспособных отечественных технологий, основанных на новейших достижениях науки, предусмотренного Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства».

Решение поставленных задач по научно-технологическому развитию отрасли требует усиления роли научно-информационного обеспечения инновационного развития агропромышленного комплекса.

После обсуждения докладов и выступлений участниками конференции принят проект решения.

СЕКЦИЯ 1

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА 2017-2025 гг.

УДК 002.55+631.171

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПОДПРОГРАММ ФНТП

*В.Ф. Федоренко, акад. РАН, д-р техн. наук, проф.
(ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: fedorenko@rosinformagrotech.ru*

***Аннотация.** Эффективность современного сельского хозяйства во многом определяется обоснованностью и рациональностью реализуемой стратегии технологического развития, базирующейся на адекватном информационно-аналитическом обеспечении. Изложены примеры цифровизации сельского хозяйства с использованием ГЛОНАСС/GPS-навигации, беспилотных летательных аппаратов, цифровых беспроводных средств измерений, мобильной связи, интернета, новых материалов, информационных цифровых сквозных и других новейших технологий. Представлены разработки агроинженерных методов и средств для цифровизации сельского хозяйства, приведены результаты их экспериментальных исследований в полевых условиях валидационного полигона, используемые при разработке и реализации подпрограмм ФНТП.*

***Ключевые слова:** цифровизация, системы точного позиционирования, внутриполевая неоднородность, дифференцированное внесение удобрений, беспи-*

лотные летательные аппараты, инерциальные навигационные системы, цифровая беспроводная передача данных.

Введение. Одним из перспективных направлений развития сельского хозяйства является реализация программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Понятие «цифровая экономика» введено в научно-профессиональный оборот в 1995 г., а ее формирование можно разделить на ряд этапов: первый этап связан с компьютерными технологиями и использованием вычислительной техники, второй – обусловлен возникновением и распространением интернета, третий – ознаменовался переходом к интернету вещей, когда управление технологическими процессами качественно изменилось и осуществляется программно-аппаратными системами машин, четвертый этап отражает модель развития глобальной экономической системы [1].

По словам Президента В.В. Путина, внедрение цифровой экономики – вопрос независимости страны в мировой экономической системе: «Это не отдельная отрасль экономики, а новый уклад жизни, основа для развития системы госуправления, бизнеса, социальной сферы».

Распоряжением от 28 июля 2017 г. № 1632-р Правительство Российской Федерации утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации», которая рассчитана на семь лет и состоит из следующих направлений: законодательная и регуляторная среда, кадры и образование, информационная безопасность, государственное управление, «умный город», цифровое здравоохранение.

Понятие «цифровизация сельского хозяйства» целесообразно сформулировать следующим образом: модель экономического поведения участников аграрного бизнеса, базирующегося на рыночных отношениях свободного производства, распределения, обмена, потребления товаров и услуг по определенным правилам с использованием ГЛОНАСС/GPS-навигации, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), цифровых беспроводных средств измерений, мобильной связи, Интернета, новых материалов, информационных цифровых сквозных и других новейших технологий [2, 3].

При этом особое внимание научного и экспертного сообщества следует обратить на ускоренное внедрение в производство следующих новых технологий и инфраструктурных систем:

- системы точного позиционирования на базе ГЛОНАСС/GPS;
- беспилотные летательные аппараты;
- системы цифровой беспроводной передачи данных;
- технологии виртуальной и дополненной реальности;
- технологии распределенной обработки с использованием облачных сервисов огромных объемов информации и данных (большие данные);

– интернет вещей – технологии связи и передачи информации по Интернету непосредственно между машинами, оборудованием, приборами и др.

В рамках ускоренного внедрения в производство агроинженерных инноваций, а также новых технологий и инфраструктурных систем в Новокубанском филиале ФГБНУ «Росинформагротех» выполнены следующие основные этапы научно-исследовательских работ:

первый этап – оценка эффективности применения элементов технологий точного земледелия в условиях опытного поля валидационного полигона;

второй – обоснование дистанционного метода определения густоты растений с применением БПЛА;

третий – разработка методов и создание беспроводных цифровых устройств для определения функциональных показателей сельскохозяйственной техники.

Цель исследований – разработка новых агроинженерных методов и средств для цифровизации сельского хозяйства.

Материалы и методы исследования

Для выполнения первого этапа необходимо было построить карту устойчивой внутриполевой неоднородности плодородия почвенно-земельного покрова (ВНППЗП), применив метод ретроспективного мониторинга почвенно-земельного покрова, и на основе данной карты составить цифровые карты-задания для закладки полевых опытов по дифференцированному внесению минеральных удобрений квадратно-гнездовым методом с определением показателей урожайности в трех зонах плодородия с привязкой по GPS с помощью программного обеспечения «Дневник агронома».

Второй этап предусматривал обоснование методических положений при дистанционном определении густоты растений с применением БПЛА.

На третьем этапе для определения буксования трактора было предложено решение, определяющее положение ведущего колеса в трёхмерном пространстве на основе инерциальной навигационной системы (ИНС) и метода цифровой беспроводной передачи данных между измерительной системой и стационарным пунктом контроля во время испытаний.

Результаты исследований и обсуждение

Первый этап – элементы технологий точного земледелия. В целях реализации первого этапа была создана карта устойчивой внутриполевой неоднородности плодородия почвенно-земельного покрова валидационного полигона КубНИИТиМ (рис. 1) [4], на основе которой разработаны карты-задания подкормки озимой пшеницы на участках с низкими, средними и высокими относительными уровнями почвенного плодородия.

Обе подкормки посевов аммиачной селитрой провели по картам-заданиям дифференцированно квадратно-гнездовым методом с интервалом 50 кг по регулярной сети с шагом 80×90 м. Общие дозы с чередованием четырех доз в физическом весе составили 50, 150, 250, 350 кг.

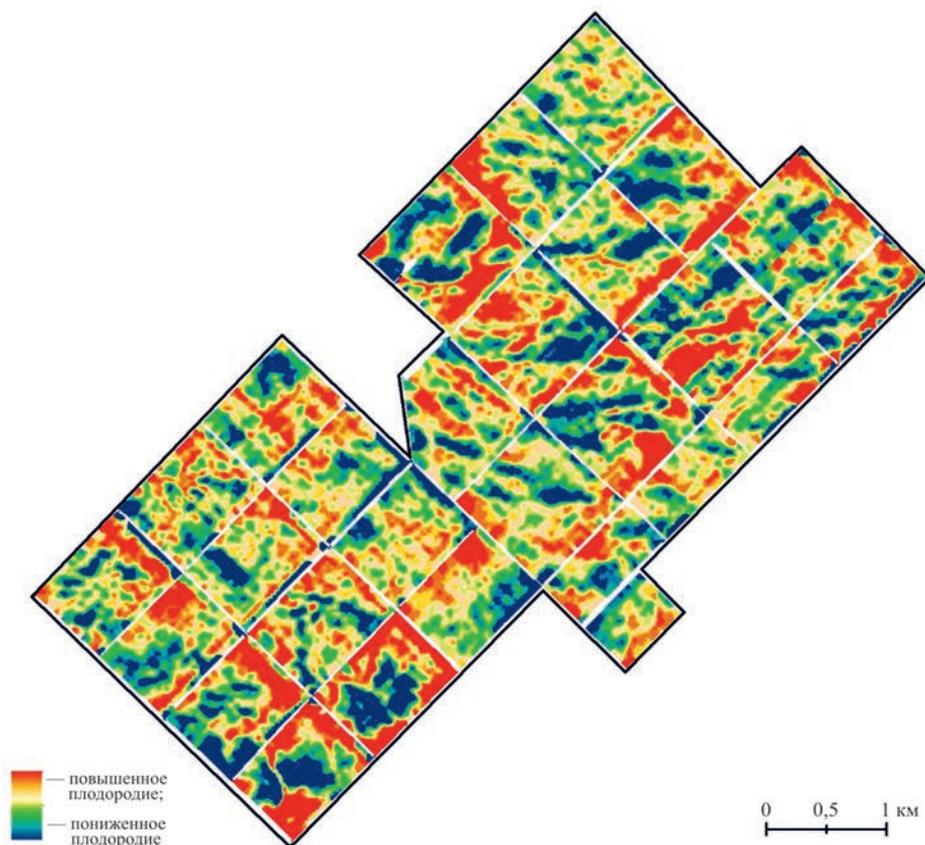


Рис. 1. Карта устойчивой внутриполевой неоднородности полей
валидационного полигона КубНИИТМ

Для получения показателей урожайности был произведен замер с привязкой по GPS, при этом точки замера урожайности были наложены на карту ВНППЗП и сведены в таблицу [5].

Таблица 1

Замеры урожайности по зонам ВНППЗП

Характеристика зоны	Номер		Суммарная доза подкормок, кг/га	Урожайность, ц/га
	участка	зоны плодородия		
Сильная (высокий уровень плодородия)	16	1	50	52,8
	13	1	150	69,6
	14	1	250	78,4
	15	1	350	88,4

Характеристика зоны	Номер		Суммарная доза подкормок, кг/га	Урожайность, ц/га
	участка	зоны плодородия		
Средняя (средний уровень плодородия)	64	2	50	52,8
	49	2	150	53,6
	101	2	250	68,2
	27	2	350	80
Слабая (низкий уровень плодородия)	99	3	50	49,6
	100	3	150	54,4
	38	3	250	58
	102	3	350	62,4

Установлено, что при низких дозах удобрений – 50 кг/га урожайность озимой пшеницы практически одинакова для всех трех зон плодородия карты ВППЗП и составляет порядка 50 ц/га при разбросе от зоны к зоне от 49,6 до 52,8 ц/га. При увеличении доз удобрений наблюдается плавный рост урожайности, который происходит практически линейно для первой (сильной) и третьей (слабой) зон и экспоненциально для средней зоны № 2.

Увеличение урожайности на единицу внесенного удобрения (отзывчивость на удобрение) по результатам опытов оказалось разным для каждой из зон. В зоне № 3, являющейся по карте ВППЗП зоной пониженного плодородия, увеличение урожайности наименьшее и достигает 62,4 ц/га при максимальной дозе удобрений. В зоне № 1 повышенного плодородия при высоких дозах удобрений урожайность составляет 88,4 ц/га. Зона нормального для данного поля плодородия (зона № 2) дает до 80 ц/га. Прирост урожая при одинаковых дозах удобрений для зон составляет 26, 50 и 68% соответственно.

При расчете экономической эффективности полученных в опыте данных были смоделированы разные стратегии дифференцированного внесения удобрений, которые показали, что принцип выравнивания урожайности принесет хозяйству убыток, а перераспределение удобрений из плохой зоны в хорошую в обоих вариантах даст положительный экономический эффект.

Второй этап – применение беспилотных летательных аппаратов. Проведенный анализ действующих нормативных документов на методы испытаний сельскохозяйственной техники показал, что значение показателя густоты растений используется при определении относительной полевой всхожести, характеристики культуры, засоренности посевов и других показателей.

Предлагаемые на рынке современные системы дистанционного мониторинга сельскохозяйственных культур, базирующиеся на применении беспилотных летательных аппаратов, представляют собой готовые технологические решения информационного характера, предназначенные в первую очередь для хозяйств, в которых достигнуты технические, организационные и технологиче-

ские пределы повышения эффективности производства. В растениеводстве с помощью БПЛА выполняется мониторинговая задача – контроль состояния посевов культур (динамика всходов, развитие очагов засоренности, болезней и вредителей, качество выполнения технологических операций и др.) [6]. При этом БПЛА (рис. 2) являются составной частью систем более сложного уровня – беспилотных авиационных систем (БАС), включающих в себя, кроме этого, следующие элементы: технологическое оснащение различного назначения (спектральные камеры, анализаторы и др.), компьютеры и программное обеспечение, телекоммуникационное оборудование.



Рис. 2. Квадрокоптер Phantom 4 на мониторинге посевов кукурузы

Возможности фото- и видеофиксации и существующих компьютерных системах распознавания образов позволяют оценить величину такого важного агротехнического показателя, как густота всходов. Особенно это актуально для оценки этого показателя в удаленных и труднодоступных участках поля, а также в периоды физической недоступности по причине погодных условий.

Целесообразность применения БПЛА в качестве альтернативы ручному контактному методу подсчета густоты растений обосновывается тем, что практически на каждом выделенном этапе функциональные возможности БПЛА с соответствующим техническим обеспечением (в первую очередь скорости перемещения, счета и вычислений при проведении одного рабочего цикла, а также при значительных объемах работ) очевидно не уступают, а практиче-

ски весьма значительно превосходят потенциал человека. Исполнитель традиционного метода (как правило, один-два человека) значительно проигрывает техническому средству (БПЛА) в скорости перемещения в прямом и обратном направлениях в пределах учётной делянки. Новый метод позволит исключить операции физического позиционирования учётной площадки (наложение рамки, натяжение рулетки, определение захвата машины, подсчет рядов и др.) [7].

Основным видом ресурса, который позволит минимизировать дистанционный метод, являются затраты ручного труда исполнителей при безусловном сохранении уровня точности определения требуемого показателя. Положительным моментом будет избавление от размещения и хранения информации на бумажном носителе (первичные ведомости, сводные таблицы и др.).

Третий этап – создание беспроводных цифровых устройств. При проведении оценки функциональных показателей тракторов и энергетической оценки сельскохозяйственных машин параметры вращения ведущего колеса можно получить, определив изменение его положения в пространстве путём непрерывного измерения угла относительно оси вращения (ступицы) [8, 9]. Решение этой задачи возможно с помощью современной технологии – инерциальной навигационной системы (ИНС).

Инерциальные навигационные системы предназначены для определения положения тела в пространстве и имеют преимущество в виде полной автономности – измеряемый объект не ограничен в перемещениях, какой-то конкретной средой или расположением. ИНС состоит из акселерометра, гироскопа, позволяющих отслеживать вращательные и поступательные движения. Для определения координат в трёхмерном пространстве оси датчиков расположены взаимно перпендикулярно. Современные устройства ИНС дополнительно включают в себя трехосный магнитометр, определяющий положение измеряемого объекта в горизонтальной плоскости (относительно поверхности земли), – аналог компаса.

Для объединения данных, получаемых от акселерометра, гироскопа и магнетометра и получения пространственных координат, необходимо в системе навигации применить микроконтроллер, где будет реализован специальный цифровой математический фильтр – фильтр ориентации [10, 11].

Разработанный в Новокубанском филиале ФГБНУ «Росинформагротех» инерциальный датчик угла поворота ведущего колеса ИП-291 (рис. 3) предназначен для замены классического датчика ИП-268 [11]. Он может устанавливаться на любом месте диска колеса трактора, не требует системы фиксации корпуса и проводов для подключения к ИНС. В состав датчика входят модуль инерциальной навигационной системы MPU-9250, аккумулятор, система радиосвязи на несущей частоте 433 МГц, микропроцессор STM32F405, система контроля заряда и информационные светодиоды.

Для объединения инерциальных датчиков угла поворота колеса в сеть и организации передачи цифровой информации на стационарный пункт управления и контроля разработан модуль ИП-294, особенностью которого является совмещение в одном модуле преобразователя интерфейсов «USB-RS485» и «радиоканала-RS485», что позволяет использовать его вместо стандартного модуля преобразования интерфейсов в измерительной системе ИП-264. Радиосвязь осуществляется на частоте 433 МГц.



Рис. 3. Инерциальный датчик угла поворота ИП-291 на колесе трактора К-744Р2

Полевые исследования на тракторе К744Р2 показали следующее:

- коэффициент буксования, полученный с помощью инерциального беспроводного датчика ИП-291, отличается не более чем на 1% от значения буксования, полученного с помощью классического датчика ИП-268;
- дальность устойчивой радиосвязи от испытываемого объекта до пункта управления и контроля за испытаниями достигает 1500 м;
- текущие показатели, полученные посредством цифровой радиосвязи, идентичны показателям, полученным в кабине трактора [13].

Выводы:

- применение агроинженерных инноваций и достижений информационных, навигационных и телекоммуникационных технологий является одним из наиболее приоритетных направлений работ, направленных на повышение эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий;
- использование карт внутриполевой неоднородности позволит подходить к планированию и проведению многовариантных опытов с минеральными удобрениями на новом методологическом уровне в цифровом виде и сократить время перехода с одной схемы опыта к другой;
- технологии дифференцированного внесения удобрений на основе внутриполевой неоднородности плодородия почвенно-земельного покрова будут способствовать экономическому росту и развитию сельскохозяйственного производства;
- предлагаемый метод дистанционного контроля с применением БПЛА для измерения густоты растений позволит повысить практическую значимость результатов применительно к сфере испытаний сельскохозяйственной техники;

• внедрение в процесс испытаний инерциальных датчиков буксования ИП-291, а также системы обработки сигналов и беспроводной передачи данных на базе модулей ИП-292 и ИП-294 позволит сократить время подготовки к испытаниям и организовать комфортный удаленный пункт управления и контроля за процессом испытаний.

Использованные источники

1. Концепция развития информатизации АПК при переходе к цифровой экономике / В.И. Меденников, М.И. Горбачев [и др.] // *Международ. с.-х. журн.* – 2017. – № 5. – С. 49-53.

2. **Федоренко В.Ф.** Цифровизация сельского хозяйства // *Техника и оборуд. для села.* – 2018. – № 6. – С. 2-8.

3. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинко О.В., Войтюк В.А.** Цифровизация сельского хозяйства – залог успешного развития отрасли // *Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. XII Международ. науч.-практ. конф. в рамках XXII Агропромышленного форума юга России и выставки «Интерагромаш». Донской гос. техн. ун-т, Аграрный науч. центр «Донской».* – Ростов-на-Дону, 2019. – С. 69-73.

4. **Федоренко В.Ф., Рухович Д.И., Королева П.В., Вильчевская Е.В., Калинин Н.В., Трубников А.В., Мишуrow Н.П.** Оценка внутрислолевой неоднородности почвенного покрова для технологий координатного земледелия // *Техника и оборуд. для села.* – 2017. – № 9. – С. 2-6.

5. **Федоренко В.Ф., Мишуrow Н.П., Петухов Д.А., Трубников А.В., Семизоров С.А.** Технология точного земледелия: дифференцированное внесение удобрений с учетом внутрислолевой неоднородности почвенно-земельного покрова // *Техника и оборуд. для села.* – 2019. – № 2. – С. 2-8.

6. **Пестунов И.А., Мельников П.В., Рылов С.А., Дубровская О.А., Синявский Ю.Н.** Оценка качества всходов сельскохозяйственных культур по RGB-изображениям с БПЛА: сб. науч. тр. 7-й Международ. науч.-практ. конф. «Агроинфо-2018». – 2018. – С. 514-519.

7. **Назаров А.Н.** Методические подходы к использованию беспилотных летательных аппаратов для дистанционного определения густоты растений сельскохозяйственных культур // *Техника и оборуд. для села.* – 2019. – № 2. – С. 14-18.

8. **Таран Д.А., Таран А.Д.** Устройство для определения буксования колёсных тракторов с одной ведущей осью // *Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований: сб. ст. Международ. науч.-практ. конф.* – Казань: ООО «АТЭРНА», 2017. – С. 56-58.

9. **Лопарев А.А., Комкин А.С.** Исследование буксования ведущих колёс трактора в транспортно-технологическом сельскохозяйственном агрегате //

Улучшение эксплуатационных показателей сельскохозяйственной энергетики: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. «Наука – Технология – Ресурсосбережение». – Киров: Вятская ГСХА, 2016. – С. 158-161.

10. **Кудрявцева И.А.** Анализ эффективности расширенного фильтра Калмана, сигма-точечного фильтра Калмана и сигма-точечного фильтра частиц // Науч. вестн. Московского гос. техн. ун-та гражданской авиации. – М. МГТУ ГА. – 2016. – № 224 (2). – С. 43-51.

11. **Mahony R., Hamel T., Pflimlin J.-M.** Nonlinear complementary filters on the special orthogonal group. *Automatic Control // IEEE Transactions on.* – 2008. – № 53 (5). – P. 1203-1218.

12. Application of Inertial Navigation for Determining the Slippage of Agricultural Tractors. Авторы: Fedorenko, VF (Fedorenko, V.F.); Mishurov, NP (Mishurov, N.P.); Trubitsyn, NV (Trubitsyn, N.V.); Tarkivskiy, VY (Tarkivskiy, V.Ye.) // MORDOVIA UNIVERSITY BULLETIN. – Т. 28. – Вып. 1. – С. 8-23. DOI: 10.15507/0236-2910.028.201801.008-023.

13. **Федоренко В.Ф., Таркивский В.Е.** Цифровые беспроводные методы и средства оценки показателей при испытаниях сельскохозяйственной техники // Инновации в сельском хоз-ве. – 2019. – № 1. – С. 271-282.

INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF FSTP PROGRAMS

*V.F. Fedorenko, a member of the Russian Academy of Sciences,
Doctor in Engineering, professor (“Rosinformagrotekh”),
e-mail: fedorenko@rosinformagrotech.ru*

Summary. *The effectiveness of modern agriculture is largely determined by the validity and rationality of the implemented strategy of technological development based on adequate information and analytical support. Examples of digitization of agriculture using GLONASS/GPS navigation, unmanned aerial vehicles, digital wireless measuring instruments, mobile communications, the Internet, new materials, information digital pass-through techniques and other new technologies are set forth. New developments of agroengineering methods and tools for digitization of agriculture are presented, the results of their experimental research in the field conditions of the validation testing ground used in the development and implementation of the FSTP subprograms are described.*

Key words: *digitalization, precision positioning systems, intra-field inhomogeneity, differential fertilization, unmanned aerial vehicles, inertial navigation systems, digital wireless data transmission.*

УДК 631/155^636/22/28/033(73)

ПОДДЕРЖКА МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В США

*В.Н. Кузьмин, зав. отделом, д-р экон. наук
(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: kwn2004@mail.ru*

***Аннотация.** Для развития мясного скотоводства в России важен опыт стран, успешных в этом направлении, в число которых входит США.*

***Ключевые слова:** мясное скотоводство, США, поддержка.*

Постановка проблемы

Производство говядины в России традиционно основывалось на использовании сверхремонтного молодняка и выбракованного взрослого скота молочных пород (поэтому ставилась задача по выведению молочно-мясных пород крупного рогатого скота (КРС) и являлось, по существу, сопутствующей подотраслью при производстве молока. Но опыт стран с развитым скотоводством свидетельствует, что с переходом производства молока на интенсивный путь развития поголовье молочных коров сокращается, поэтому необходимо разведение скота специализированных мясных пород (СМП).

В этой связи важен опыт стран, успешных в этом направлении. По данным ФАО, в 2017 г. США были на первом месте в мире по объему производства мяса КРС – 11907,2 тыс. т, при этом поголовье составляло 93704,6 тыс., численность голов, забитых на мясо, – 32817,4 тыс., средняя масса туши – 362,8 кг. Россия находилась на седьмом месте (соответственно 1613,6 тыс. т, остальные показатели – 18752,5 тыс. голов, 8003,4 тыс. голов, 201,6 кг) [1].

Цель исследования – анализ опыта поддержки мясного скотоводства в США.

Методы – экспертный, анализ, обобщение.

Результаты исследований, обсуждения

По состоянию на начало 2018 г. в США насчитывалось свыше 93 млн голов КРС, из которых 31,7 млн голов – скот на откорме, для выпаса скота используется около 320 млн га (41% общей площади континентальной части США) [2].

Производство говядины в США характеризуется разнообразием климатических условий, условий окружающей среды, фенотипов животных, систем

управления и др. Изменения в мясном скотоводстве (как и в остальных ведущих отраслях животноводства) в последние годы проходили под воздействием следующих факторов: сокращение численности ферм и увеличение их мощности; совершенствование технологии производства; рост специализации хозяйств и регионов; развитие различных форм управления (кооперация, горизонтальная и вертикальная интеграция), способствующих усилению связи и взаимозависимости между отдельными стадиями производства продукции; использование биотехнологических инноваций, повышающих продуктивность животных; широкое распространение научных достижений в сельском хозяйстве, информатика. Этим процессам способствовали высококачественное кормление животных, глубокая селекционно-племенная работа с ориентацией на лучшие породы мира. В последние годы большое внимание уделяется защите окружающей среды.

Мясное скотоводство в США разделено на две стадии производства: получение телят и откорм скота. Получением молодняка по системе корова-теленки занимаются около 750 тыс. ферм. Как правило, это небольшие фермы, хотя встречаются и ранчо среднего размера. На западе страны фермеры предпочитают специализироваться на получении телят, а на Среднем Западе и Юге – сочетать систему корова-теленки с растениеводством. Штаты – лидеры по численности КРС: Техас, Небраска, Канзас, Калифорния, Оклахома.

Вторая стадия – дорастивание и интенсивный откорм молодняка на крупных специализированных площадках (фидлотах) – считается индустриальной. Промышленный откорм скота начали использовать в 1960-1970 гг. в регионе Великих равнин и на западе США. Владельцы крупных коммерческих фидлотов закупают все или большую часть кормовых ингредиентов, образуя тем самым связи с предприятиями по производству кормов, поддерживая систему их поставок. Площадки обслуживают наемные рабочие, а также специалисты в области кормления, реализации продукции, управления, ветеринары и др. Согласно сельскохозяйственной переписи 2012 г. в США насчитывалось 26,6 тыс. откормочных площадок, из них около 61% имело менее 100 голов КРС, 33% – 1 тыс. голов и более (произведено 80% скота на убой), площадки средней мощности – 35 тыс. голов, самые крупные площадки – 100 тыс. голов в год. Ведущие штаты по дорастиванию и откорму (наличие фидлотов, перепись 2012 г.) – Небраска (19,8%), Техас (18,9%), Канзас (17,5%), Айова (9%) и Колорадо (7,1%).

Подавляющее большинство животноводческих ферм, ранчо и фидлотов – небольшие семейные предприятия со средним стадом 40 мясных коров; 11% семейных скотоводческих ферм/ранчо и 5% откормочных площадок возглавляют женщины, 36% скотоводов имеют степень бакалавра, 18% – высшее образование.

Более 87% говядины в стране получают от скота мясных пород (свыше 80 пород и типов мясного скота). По данным Национального совета по породному животноводству США, наиболее распространены породы ангус, герефорд, симментальская, красный ангус, шароле, гельбвиех (Gelbvieh), брангус, лимузинская, бифмастер, шортгорн и брахман. Также откармливают молодняк молочных пород (3-4 млн голов ежегодно), в частности голштинской [3-5].

Племенную работу по отбору и подбору животных ведут ассоциации. Первой в 1954 г. была создана ассоциация породы красный ангус. В 1967 г. создана Федерация по улучшению говядины (Beef Improvement Federation – BIF), которая сформулировала руководящие принципы для единообразных программ улучшения пород скота и говядины. В 1971 г. утверждены руководящие принципы, предусматривающие использование эталонных источников в качестве основы для сопоставления источников [6].

Ассоциация породы ангус (крупнейшая национальная организация, в составе которой 25 тыс. членов из США, Канады и некоторых других стран; в племенную книгу (реестр) ежегодно вносятся сведения о 300 тыс. животных) с 1978 г. ведет программу «Pathfinder Angus», цель которой – подбор коров для получения потомства на основе записей об их производительности из племенной книги (Angus Herd Improvement Records – AHIR). Показатели отбора коров: раннее половое созревание, ранний отел, регулярность отелов, продуктивность потомства (выше среднего). Обычно выдающихся коров выявляют после первого или второго теленка, но по программе «Pathfinder» требуется минимум три благополучных отела, чтобы определить их регулярность и способность коровы производить здоровых телят. Кроме того, важной частью отчета является список быков, которые являются отцами пяти или более подходящих телок.

Ассоциацией разрабатываются генетические оценочные таблицы (Genetic Evaluation Tables), объясняющие ожидаемые различия в потомстве (Expected Progeny Differences – EPD), и национальные процедуры оценки крупного рогатого скота (National Cattle Evaluation procedures – NCE), ежегодно публикуются доклады с показателями наиболее выдающихся животных.

Ассоциация имеет филиал «Фонд Ангуса» (созданный в 1980 г.) – некоммерческую организацию для финансирования и поддержки программ, связанных с обучением молодежи и исследованиями данной породы [7-8].

Национальная ассоциация скотоводов (National Cattlemen’s Beef Association – NCBA) публикует списки лучших производителей в каждом отраслевом сегменте, которые широко используются скотоводами США [9].

Ранее реализовывались государственные программы, цель которых – стимулирование производства продукции определенного качества: по программе «Angus Beef» (1978 г.) выплачивались существенные субсидии производителям КРС для производства говядины, соответствующей определенным стан-

дартам качества. В результате свыше 60% КРС, откармливаемого в США, в настоящее время имеет предков породы ангус. За последние 40 лет было создано множество других программ, и в настоящее время Службой сельскохозяйственного маркетинга Министерства сельского хозяйства США (USDA) перечислены 90 различных федеральных программ сертификации говядины, 80 из которых созданы в 2000 г. или позже.

Десятки несертифицированных брендинговых программ, рекламирующих обогащение говядины омега-3, выращивание скота без антибиотиков, гормонов, по программам органического и травяного питания и т.д., отличающихся регионом производства, конкретными производителями или другими особенностями, направлены на повышение стоимости за счет рекламы привлекательных атрибутов, за которые потребители готовы платить дополнительно.

Вмешательство государства в АПК обусловлено такими факторами, как зависимость сельского хозяйства от природных факторов, более медленные темпы роста сельхозпроизводства по сравнению с промышленностью, постоянное и ускоряющееся сокращение доли сельских жителей и работников сельского хозяйства в населении страны и т.д.

Действующим в США законом о сельском хозяйстве (Agricultural Act of 2014, H.R. 2642/H.Rept. 113-333) реформирована структура поддержки сельскохозяйственной продукции, отменены прямые выплаты, программы антициклических цен (выплат) (the countercyclical price – CCP) и выбор варианта среднего сельскохозяйственного дохода (Average Crop Revenue Election – ACRE).

Затраты на 2014-2023 финансовые годы составят 956 млрд долл. США, 756 млрд (80%) из которых направляется на Программу по дополнительному питанию (Supplemental Nutrition Assistance Program – SNAP, ранее известную как продовольственные талоны – food stamps) и 200 млрд – в аграрный сектор: на программы страхования – 8%, консервации – 6, поддержки сельскохозяйственной продукции – 5, поддержку торговли, кредитование, сельское развитие, НИОКР, лесное хозяйство, энергетику, растениеводство и другие мероприятия – 1% [10].

Мясное животноводство не принадлежит к числу отраслей, которым государство оказывает значительную поддержку. Для фермеров, производящих говядину, нет программ поддержки внутренних цен и, соответственно, доходов. Государственная поддержка состоит в основном из мер косвенного воздействия на производство.

США не только экспортируют, но и импортируют говядину. Существует закон, ограничивающий объемы импорта мяса исходя из расчетных скорректированных данных величин импортных поставок, пределом которых является эта величина плюс 10%. Значительная доля импортируемого мяса подлежит обложению различными тарифами (как правило, они составляют 0,044 долл/кг, а на бескостную переработанную говядину из стран ЕС –

1,76 долл/кг), обеспечивая таким образом ценовую защиту производителям внутри страны.

Товарно-кредитная корпорация осуществляет программу экспортных кредитов как средства стимулирования экспорта для поддержки фермерских доходов. Она же проводит надбавку цен на красное мясо для сведения к минимуму негативных последствий выкупа для забоя части молочного стада.

По данным Службы экономических исследований Министерства сельского хозяйства США, выпас скота – это основное использование 614 миллионов акров (284,5 млн га) постоянных пастбищ и пастбищ, на которые приходится 27% всей земли США и 60% всех сельскохозяйственных земель. В западных штатах практикуется выпас скота на государственных землях по льготной (по сравнению с арендой частной земли) цене 300 миллионов акров; 50% всех выплат за аренду пастбищ идут в специальный фонд, используемый для улучшения обслуживания пастбищ. Федеральные пастбищные угодья страны могут содержать около 4 млн голов скота.

Американские скотоводческие фермы с годовым доходом 100-250 тыс. долл. США платят сравнительно небольшие налоги – 1-4,5 тыс. долл.

Американское правительство через местную фермерскую администрацию предлагает фермерам ссуды под более низкий по сравнению с рыночным уровнем процент. Среди кредитных программ, имеющих в распоряжении американских скотоводов, следует отметить систему кредитования ферм, кредиты производства и кредитные программы штатов.

В США работают сельскохозяйственные программы по поддержке производства кормового зерна, которое влияет на развитие животноводства через цены. Эти программы оказывают стабилизирующее влияние на стоимость кормового зерна, способствуя ее снижению в неблагоприятные годы и росту – в урожайные.

При чрезвычайных ситуациях государство компенсирует производителям говядины стоимость кормов в размере 50%. Обеспечиваются льготные условия предоставления кредитов.

Убой скота контролируется Службой инспекции здоровья животных и растений, соблюдение стандартов и оценка сортности продукции мясного подкомплекса осуществляются Службой сбыта продовольствия Министерства сельского хозяйства США [11-12].

Выводы.

В США более 87% говядины получают от скота мясных пород (свыше 80 пород и типов мясного скота, самые распространенные – ангус, герефорд, симментальская). Племенную работу по отбору и подбору животных ведут ассоциации.

В мясном животноводстве нет программ поддержки внутренних цен, государственная поддержка состоит из косвенных мер: импортные тарифы на

вывоз мяса, программа экспортных кредитов, выпас скота на государственных землях за льготную плату, ссуды под более низкий по сравнению с рыночным уровнем процент, программы поддержки производства кормового зерна и др.

Использованные источники

1. FAOSTAT. Crops and livestock products [Электронный ресурс] URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP> (дата обращения 15.03.2019).

2. **Drouillard, James S.** Current situation and future trends for beef production in the United States of America – A review [Текущая ситуация и будущие тенденции в производстве говядины в Соединенных Штатах Америки – обзор] // *Asian-Australas J Anim Sci.* – 2018. – № 7 [Электронный ресурс] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6039332> (дата обращения 15.03.2019).

3. The Cattle Site [Породы КРС в США: справ.] [Электронный ресурс] URL: <http://www.thecattlesite.com/breeds/beef> (дата обращения 15.03.2019).

4. The Cattlemen's Beef Promotion and Research Board, New Research Briefs [Совет скотоводов по продвижению и исследованию говядины. Новые исследования] [Электронный ресурс] <https://www.beefboard.org/research/checresearch.asp> (дата обращения 15.03.2019).

5. **Bailey, D.V.** WAEA Presidential Address: Political Economy of the U.S. Cattle and Beef Industry: In-novation Adoption and Implications for the Future [Экон. животноводства и мясной промышленности США: внедрение инноваций и их влияние на будущее] // *Journal of Agricultural and Resource Economics* – 2007. – Vol. 32, № 3. P. 403-416 [Электронный ресурс] <https://beefcattleshortcourse.com> (дата обращения 15.03.2019).

6. Angus The Business Breed [Америк. ассоц. «Ангус»] [Электронный ресурс] <http://www.angus.org> (дата обращения 15.03.2019).

7. **William, R.L.** Genetic improvement of beef cattle in the United States: cattle, people and their interaction [Генетическое совершенствование мясного скота в Соединенных Штатах: скот, люди и их взаимодействие] [Электронный ресурс] https://pdfs.semanticscholar.org/7c0b/de532f0a97dbb1a14e_04024614e35c63d4d4.pdf (дата обращения 15.03.2019).

8. 2018 Angus Pathfinder Report [Ежегодник по породе ангус, 2018] [Электронный ресурс] (дата обращения 15.03.2019).

9. Directions Celebrating 25 Dears [Электронный ресурс] URL: <https://www.ncba.org/CMDocs/BeefUSA/Media/National%20Cattlemen/Directions%20Lists.pdf> (дата обращения 15.03.2019).

10. Развитие и повышение конкурентоспособности сельского хозяйства России в условиях интеграции в ЕАЭС / И.Г. Ушачев, А.Г. Папцов, А.Ф. Серков и др. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 348 с.

11. **Терентьева, А.С.** Современные тренды в животноводстве США / А.С. Терентьева // Электрон. сетевой журн. «Россия и Америка в XXI веке» США. – 2013 – № 2 [Электронный ресурс] URL: <http://www.rusus.ru/?act=read&id=379>. (дата обращения 15.03.2019).

12. 2017 Cattlemen's stewardship review [Обзор мясного скотоводства США, 2017] [Электронный ресурс] URL: <https://www.beefboard.org/news/1805142017CSR.asp> (дата обращения 15.03.2019).

SUPPORT FOR BEEF CATTLE IN THE UNITED STATES

*V.N. Kuzmin, Head of Department, Dr. Econ. Sciences
("Rosinformagrotekh")*

Summary. For the development of beef cattle breeding in Russia, the experience of successful countries in this direction, including the United States, is important.

Key words: beef cattle, USA, support.

УДК 636.22/28.082.12 (470)

КОНТРОЛЬ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

*А.И. Тихомиров, ст. науч. сотр., канд. экон. наук (Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста),
Т.Н. Кузьмина, ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: tnk60@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрено одно из направлений улучшения генетического потенциала КРС мясного направления продуктивности – контроль генетических дефектов, причины появления генетических дефектов и их классификация.*

***Ключевые слова:** ген, дефект, патология, мутация, крупный рогатый скот, аллель, диагностика.*

Одним из направлений улучшения генетического потенциала мясных пород КРС является генетический контроль племенного материала, необходимость в котором обусловлена наличием генетических дефектов практически у всех мясных пород КРС, проявление которых может привести к развитию патологий и нанести серьезный экономический ущерб. Причина подобных патологий – мутации генов, приводящие к нарушению синтеза жизненно важных белков и, как следствие, функций организма животных. Основой генетического контроля являются современные методы молекулярной генетики.

Наибольшая информация о генетических дефектах животных собрана в базе данных OMIA (Online Mendelian inheritance of animals), которая содержит информацию о генах 189 видов животных. Анализ динамики проявления генетических недостатков показал, что в первой половине XX в. врожденные патологии встречались достаточно редко. Большинство из них представляли собой единичные случаи, отнесенные к уродствам по клиническим признакам. Зафиксированное низкое количество мутаций могло быть связано как с низкой степенью инбридинга, так и с качеством племенной и диагностической работы, в частности с отсутствием тщательной регистрации подобных случаев [1].

Начиная с 1950 г. число генетических аномалий увеличилось почти в 2 раза. Произошло это, вероятно, из-за начала использования искусственного осеменения и, как следствие, повышения степени инбридинга в популяциях.

В 2000-е годы частота проявления генетических дефектов резко сократилась (в 2,4 раза), но с 2010 г. снова восстановилась на том же высоком уровне, что и в 1990-е годы, демонстрируя нерешенность данной проблемы [2].

В настоящее время большинство генетических дефектов, встречающихся у животных абердин-ангусской и герефордской пород, изучено и находится под контролем породных ассоциаций. В таблице классифицированы генетические дефекты, наиболее часто встречающиеся у животных этих пород.

Классификация генетических дефектов

Объект	Класс дефектов	
	I	II
Нервная система	Множественный артрогрипоз (AM). Нейропатическая гидроцефалия (NH). Альфа-маннозидоз (MA). Пульмонарная гипоплазия с анасаркой (РНА)	Идиопатическая эпилепсия (IE)
Опорно-двигательный аппарат	Остеопетроз (OS). Бедренная гемимелия (ГН)	Контрактурная арахнодактилия (СА). Двойная обмускуленность (M1). Полимелия (DD). Синдактилия (SY). Карликовость (D2)
Кожные покровы	-	Гипотрихоз (HY). Гетерохромия радужной оболочки глаз (HI). Разбавление окраса (DL). Протопорфирия (Proto). Гипопигментация кожи и глаз (OH)

Большинство этих дефектов имеет простой соматический рецессивный тип наследования, т.е. мутация, вызывающая дефект, определяется рецессивным аллелем, и для проявления заболевания животное должно унаследовать дефектные рецессивные аллели от обоих родителей. Если животное наследует от одного родителя доминантный нормальный аллель, а от другого – рецессивный мутантный, оно не проявляет признаков патологии, но является носителем генетического дефекта.

На сегодняшний день почти для всех описанных дефектов разработаны методы точной диагностики, основанные на анализе ДНК. В таблице показано, что по степени тяжести все генетические дефекты подразделяются на две категории.

Дефекты I класса являются летальными, существенно нарушают или снижают репродуктивные показатели. Дефекты II класса не являются летальными или не оказывают заметного влияния на воспроизводство, рост или мясную продуктивность, однако выражаются в аномальных характеристиках, являющихся экономически нежелательными.

Наиболее распространенные среди мясного скота дефекты поражают органы нервной системы, опорно-двигательного аппарата и кожные покровы. Причем если подавляющее большинство кожных заболеваний относится к дефектам II класса, то абсолютное большинство нервных болезней – дефекты I класса. Дефекты опорно-двигательного аппарата относятся к двум классам, но, вероятно, в случае дефектов I класса также поражается нервная система.

К сожалению, в настоящее время в России отсутствуют какие-либо ограничения на ввоз племенного материала животных, в частности в отношении генетических дефектов. В то же время проведенный анализ показал, что из исследованных дефектов ни один не искоренен полностью. Даже если какой-либо изъян отсутствует у быков-производителей, то источником его возникновения и распространения могут стать коровы.

В связи с этим Россия может стать благоприятным рынком сбыта животных-носителей генетических дефектов и их биологического материала из других стран и, следовательно, находиться в зоне риска появления и распространения генетических аномалий.

Как известно, возникновение генетических дефектов легче не допустить, чем впоследствии бороться с аномалиями, мирясь с серьезным экономическим ущербом.

Для профилактики возникновения врожденных генетических дефектов ученые ФГБНУ ВИЖ предложили реализовать ряд мер [2, 3].

1. Провести анализ всех имеющихся случаев проявления каких-либо дефектов у определенных пород крупного рогатого скота, чтобы обладать информацией о том, какие заболевания можно ожидать от ввоза племенного материала.

2. По каждой породе составить список возможных дефектов, постоянно его отслеживать и при необходимости пополнять.

3. Используя данные породных ассоциаций, создать российскую базу данных об известных животных – носителях генетических дефектов, чтобы иметь возможность при импорте племенного материала проследить, нет ли подобных животных в линии.

4. Разработать собственные тест-системы для ДНК-анализа импортируемого материала на предмет генетических дефектов.

5. При ввозе материала подробно изучать родословные ввозимых животных (породное происхождение), так как возможны помеси и, следовательно, встречаемость дефектов от двух и более пород.

Используемые источники

1. **Амерханов Х.А.** Анализ национальной системы учета и генетической оценки ангусского скота США : метод. рук. / Х.А. Амерханов, Н.А. Зиновьева. – Дубровицы: ВНИИЖ РАСХН, 2009. – 38 с.

2. **Коновалова Е.Н.** Генетические дефекты мясных пород крупного рогатого скота и стратегии их контроля / Е.Н. Коновалова, Е.А. Гладырь, О.В. Костюнина, Н.А. Зиновьева / Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 7. – С. 42-52.

3. Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции : науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

CONTROL OF GENETIC DEFECTS OF CROWN CATTLE OF MEAT DIRECTION OF PRODUCTIVITY

A.I. Tikhomirov, Senior Research Worker, Ph.D. in Economics (VIZh),

T.N Kuzmina, Senior Research Worker (“Rosinformagrotekh”)

Summary. The paper discusses one of the ways to improve the genetic potential of beef cattle: the control of genetic defects, the causes of genetic defects and their classification.

Key words: gene, defect, pathology, mutation, cattle, allele, diagnostics.

УДК 636.22/28.082.12 (470)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

*Т.Н. Кузьмина, ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: tnk60@mail.ru*

Аннотация. В статье описаны результаты, полученные в итоге работы, цель которой – улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота герефордской породы отечественной селекции.

Ключевые слова: порода, племзавод, бык-производитель, линия, герефордская порода, селекция, ДНК-маркер.

В настоящее время совершенствование племенных и продуктивных качеств герефордской породы КРС на уровне чистопородного разведения, позволяющего сохранить полный потенциал генетических особенностей популяции, сосредоточено в 15 племенных заводах из 49 действующих (см. таблицу).

Породный состав и наличие в племзаводах и племрепродукторах пробонитированного мясного скота отечественной селекции по федеральным округам Российской Федерации, головы [1]

Федеральный округ	Порода					
	калмыцкая	герефордская (уральский тип)	абердин-ангусская	казахская белоголовая	лиму-зинская	русская комолая
<i>Племзаводы</i>						
Центральный	-	-	5577	-	-	-
Северо-Западный	-	-	1228	-		
Южный	28927	1926	-	2506	-	-
Приволжский	354	2564	-	987	1164	-
Уральский	-	4022 (1537)	630	-	-	-
Сибирский	4701	7122	-	9832	-	-
Дальневосточный	-	-	-	-	-	-
Северо-Кавказский	5748	2189	-	3151	-	-

Федеральный округ	Порода					
	калмыцкая	герефордская (уральский тип)	абердин-ангусская	казахская белоголовая	лиму-зинская	русская комолая
<i>Племрепродукторы</i>						
Центральный	-	2631	61691	929	1601	-
Северо-Западный	-	767	19463	-	-	-
Южный	61432	397	-	1826	-	447
Приволжский	2460	10615	5910	9182	-	-
Уральский	-	7291	622	-	-	-
Сибирский	15323	18468	2847	13918	-	-
Дальневосточный	960	2135	1049	-	-	-
Северо-Кавказский	9139	3583	2238	1630	-	-

Племенная работа с герефордской породой направлена на улучшение племенных и продуктивных качеств животных посредством чистопородного разведения с использованием выдающихся быков-производителей, создание высокопродуктивных маточных стад целенаправленной селекции по заданным параметрам продуктивности и современных методов воспроизводства [2, 3]. Так, в 1960-х годах в Хакасию из Канады был завезён герефордский скот, селекционная работа с которым была направлена на улучшение его адаптации к новым условиям разведения и увеличение продуктивности. В результате целенаправленной племенной работы были созданы два типа: в 1998 г. – «Сонский», в 2005 г. – «Садовский». Животные показали хорошую приспособленность к разведению в условиях Сибири, характеризовались высокой воспроизводительной способностью и интенсивностью роста [4].

Новый внутривидовый тип герефордов «Андриановский» выведен специалистами ООО «Андриановский» совместно с сотрудниками ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии и ГНУ СибНИИЖ (патент на селекционное достижение № 7538 от 22 октября 2014 г.) в Республике Хакасия [5]. Герефорды нового типа хорошо приспособлены к сибирским морозам, при этом обладают высокой продуктивностью и хорошими воспроизводительными качествами. Так, период от отёла до осеменения составляет 59,1 дня, сервис-период – 84,1 дня, индекс осеменения – 1,42, межотельный период – 393 дня, коэффициент воспроизводительной способности – 1,6, выход телят – 92%, возраст первого отёла – 25 месяцев.

Животные относятся к высокорослому экстерьерно-конституциональному типу, живая масса быков-производителей – 750-1100 кг, коров – 577-654 кг. В среднем животные нового типа превосходят базовый вариант по живой массе на 18%, по рентабельности производства – на 17%.

В Ставропольском крае создан новый тип герефордского породы – «Дмитриевский» (патент на селекционное достижение № 7729 от 27.02.2015) [6, 7]. Этапы создания Дмитриевского типа включали в себя определение критериев отбора и модельных параметров будущей популяции, желательных генотипов, их сочетаемости, получение ремонтного молодняка новой генерации. Селекцию проводили по заданным параметрам продуктивности всех половозрастных групп. В модельную группу проводили отбор по живой массе (класс элита, элита-рекорд), высоте в крестце, косой длине туловища и его объёму. Эти показатели у половозрастных быков превышали средние данные по стаду на 10-13%. С каждым последующим эколого-генетическим поколением доля модельных животных увеличивалась. Живая масса бычков в возрасте 15-16 месяцев – 470-530 кг, полновозрастных быков-производителей – 970-1200 кг. Масса туши и её выход у бычков в возрасте 15 месяцев составили 360 кг – 54,7%. Животные хорошо приспособлены к зоне разведения и пастбищному содержанию. Выход телят на 100 коров – свыше 95%, молочность – 215-220 кг. Масса туши бычков в возрасте 15 месяцев – 260 кг, убойный выход – 58%. Основными линейными родоначальниками Дмитриевского типа являются: Фаворит 21004, Фокс 81202, Фишер 81001, Талант 21026, Тавр 6208 – генеалогические линии Фордера 191 и Талли 65х, Дамаск 13035, Динар 12024, Дон 04440 – родственная группа М. Дьюти 411. Новый тип герефордов способен выдерживать конкуренцию в условиях рынка и будет способствовать дальнейшей стабилизации развития мясного скотоводства.

За последние 15-20 лет в герефордских стадах Южного Урала практическая селекция проводится с учётом живой массы и типа телосложения. По комплексу признаков и живой массе родоначальники и быки-продолжатели генеалогических линий характеризуются классом элита-рекорд.

Тип «Уральский герефорд» (патент на селекционное достижение № 3880 от 23.10.2008 г.) создан методом чистопородного разведения на основе использования в воспроизводстве лучших быков-производителей канадской и отечественной селекций, последовательного отбора и целенаправленного подбора животных [8, 9]. Животные нового типа отличаются исключительно хорошей приспособленностью к климатическим и кормовым условиям сухой степи Южного Урала.

Стада уральского герефорда характеризуются распространением и концентрацией значительного количества комолых животных. Линейные быки-производители отличаются крупными статьями тела и устойчивой способностью передачи основных селекционных признаков. Высота в крестце полновозрастных животных – 135-151 см, что больше, чем у сверстников базовой категории на 9-15 см. При этом они характеризуются более растянутым туловищем (на 18-23 см), глубокой грудью (на 5-10 см) и большим обхватом груди (на 10-26 см).

Создание Уральского типа скота герефордской породы в хозяйствах Оренбургской и Челябинской областей предусматривало получение и распространение высокорослых комолых животных живой массой коров 520-550 кг, быков – 900-1100 кг и бычков с интенсивностью роста с 8 до 15 месяцев – 1000-1200 г и более. Эти исследования проводились в ОПХ «Экспериментальное» Оренбургской, ЗАО «Амурское», ООО «АФ Калининская», ООО «Варшавское» Челябинской областей. К высшим бонитировочным классам здесь отнесено 63-65% животных. Формирование генеалогических групп животных с особым фенотипичным признаком – комолостью является важной задачей. Наибольшая концентрация гена комолости (0,41) установлена в племязаводах ЗАО «Амурское» и ООО «Экспериментальное».

Важное значение комолости принадлежит быкам-производителям. Проведенное в ООО «Экспериментальное» исследование показало наличие у комолых быков от скрещивания с рогатыми матками разнотипного потомства, что указывает на их гетерозисность [10]. Использование в воспроизводстве комолых быков-производителей позволяет не только получать больше комолых потомков, но и частично перевести ген комолости в гомозиготное состояние.

Животные Уральского типа герефордской породы распространены в хозяйствах Челябинской, Оренбургской, Самарской, Амурской областей, Алтайского, Ставропольского и Краснодарского краев.

Модернизация мясного скотоводства и наращивание объемов производства мяса КРС требуют проведения интенсификации селекционно-племенной работы и внедрения современных методов селекции. Это напрямую касается и работы по улучшению генетического потенциала герефордской породы КРС отечественной селекции. К приоритетным направлениям развития племенного дела в отрасли относятся использование методологии BLUP и расчет индексов племенной ценности животных с учетом российских природно-климатических и технологических условия производства. Другим инновационным направлением селекционно-племенной работы являются внедрение геномной селекции и широкое использование методов молекулярно-генетических исследований, направленных на определение происхождения, генетического потенциала продуктивности, наследственных болезней и аномалий развития по ДНК-маркерам [11].

Использованные источники

1. Дунин И.М., Амерханов Х.А., Шичкин Г.И., Сафина Г.Ф., Чернов В.В., Тяпугин С.Е., Князева Т.А., Никитина С.В., Матвеева Е.А. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2017) / ФГБНУ «ВНИИплем». – М., 2018. – 440 с.

2. Оценка и отбор герефордских коров / К.М. Джуламанов, Д.Ц. Гармаев, М.П. Дубовскова, В.И. Колпаков, Г.Н. Урынбаева // Вестн. Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2016. – № 2 (43). – С. 43-49.

3. **Джуламанов К.М., Колпаков В.И.** Эффективность отбора мясных коров по продуктивности // Вестн. Рос. с.-х. науки. – 2014. – № 1. – С. 55-57.

4. **Дубовскова М.П., Ворожейкина А.М., Герасимов Н.П., Колпаков В.И.** Совершенствование продуктивности скота герефордской породы // Вестн. мясного скотоводства. – 2016. – № 3 (95). – С. 26-33.

5. Новое селекционное достижение – тип герефордского скота «Андриановский» / Л.Г. Виль, В.И. Раицкая, М.М. Никитина, Б.О. Инербаев, В.А. Андриановский // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 3. – С. 46-47.

6. Дмитриевский – новый тип герефордов Ставрополя / М.И. Селионова, М.П. Дубовскова, С.А. Христенко, Л.Г. Душка, Д.П. Яровой // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 3. – С. 14-17.

7. Крупный рогатый скот «Дмитриевский»: пат. 7729 Рос. Федерация / М.П. Дубовскова, Л.Г. Душка, М.И. Селионова и др. – Заявл. 14.05.14 г.; опублик. 27.02.15.

8. «Уральский герефорд» – современный внутривидовый тип крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, С.И. Моисеев // Вестн. мясного скотоводства. – 2008. – Вып. 61. – Т. I. – С. 13-18.

9. Крупный рогатый скот «Уральский герефорд»: пат. 3880 Рос. Федерация / З.Н. Алеулов, Х.А. Амерханов, Н.П. Герасимов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова и др. – Заявл. 23.10.07 г.; опублик. 13.05.08.

10. **Каюмов Ф.Г.** Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада : моногр. – М.: Вестник РАСХН, 2014. – 216 с.

11. Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции : науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

RESULTS OF RESEARCHES TO IMPROVE THE GENETIC POTENTIAL OF THE HEREFORD BREED OF CATTLE OF DOMESTIC SELECTION

T.N. Kuzmina, Senior Research Worker (“Rosinformagrotekh”)

Summary. The paper describes the results obtained following the work, the purpose of which was to improve the genetic potential of cattle of the Hereford breed of domestic selection.

Key words: breed, breeding plant, stud bull, line, Hereford breed, selection, DNA marker.

УДК 636.22/28.082.12 (470)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ
ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КАЗАХСКОЙ
БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ**

*Т.Н. Кузьмина, ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: tnk60@mail.ru*

Аннотация. Представлены результаты исследований, проводимых в российских научных центрах, по улучшению генетического потенциала крупного рогатого скота казахской белоголовой породы отечественной селекции.

Ключевые слова: порода, линия, селекция, разведение, казахская белоголовая, бык-производитель.

В настоящее время совершенствование племенных и продуктивных качеств казахской белоголовой породы на уровне чистопородного разведения, позволяющего сохранить полный потенциал генетических особенностей популяции, сосредоточено в 16 из 49 существующих племенных заводов [1].

Результатом совершенствования казахской белоголовой породы стало выведение нескольких типов [2]. Так, в племязаводе «Красный Октябрь» Волгоградской области методом чистопородного линейного разведения с использованием гомогенного и гетерогенного подборов, а также кросса заводских линий и генеалогических групп выведен высокопродуктивный заводской тип комолого скота «Заволжский». Полновозрастные коровы нового типа имеют живую массу 530-550 кг, быки-производители – 950-1000 кг. Бычки в возрасте 15 месяцев достигают живой массы 450-500 кг при среднесуточном приросте 1000 г и более. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы составляют 6,5-6,7 корм. ед. Животные отличаются высокой плодовитостью, приспособленностью к суровому, резко континентальному климату, отличным использованием степных и полупустынных пастбищ, выносливостью при переходах на большие расстояния.

Животные «Заволжского» типа казахской белоголовой породы получили широкое распространение в хозяйствах Волгоградской, Оренбургской, Саратовской, Самарской областей, Республики Бурятия, Ставропольского и Забайкальского краев.

В ООО племзаводе «Димитровский» Оренбургской области к апробации подготовлен «Димитровский» заводской тип казахской белоголовой породы. При создании нового типа использованы выдающиеся быки производители укрупненного «Анкатинского» заводского типа Западно-Казахстанской области Республики Казахстан и «Заволжского» типа Волгоградской области Российской Федерации. Животные достаточно крупные, живая масса быков-производителей 950-1100 кг, полновозрастных коров – 520-540 кг. Отличительные особенности созданной популяции – относительная высокорослость, способность более длительный период давать высокие приросты живой массы, откладывать меньше жира в организме. Новый тип хорошо приспособлен к резко континентальным климатическим условиям, хорошо использует естественные пастбища [3].

Использование быков-производителей из различных климатических зон для повышения мясной продуктивности скота казахской белоголовой породы создает возможность получения новых генотипов, сочетающих в себе весь комплекс положительных хозяйственно полезных признаков. В этой связи специалистами Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН (г. Оренбург) был проведен эксперимент в сухостепной зоне Восточного Оренбуржья, в СПК «Дружба» Ясненского района, результатом которого была сравнительная оценка роста, развития, мясной продуктивности четырех подопытных групп бычков: I – чистопородная казахская белоголовая порода и ее помеси с симменталами мясного типа (II группа), с мен-анжу (III группа) и герефордами канадской селекции (IV группа) [4]. Эксперимент подтвердил повышение продуктивных качеств помесного молодняка и целесообразность применения скрещивания казахских белоголовых коров с быками симментальского мясного типа, мен-анжу и герефордами канадской селекции.

Так, лучшими по величине живой массы среди новорожденных телят были помесные животные – их преимущество над чистопородными сверстниками составило 1,5-4,9 кг. В последующие периоды роста они также имели более высокую живую массу. В возрасте 21 месяца у симментальских помесей этот показатель составил $588,7 \pm 12,37$ кг, у помесей с мен-анжу – $564,2 \pm 10,94$ кг, герефордских помесей – $565,1 \pm 8,14$ кг, в то время как у бычков казахской белоголовой породы – $536,0 \pm 13,06$ кг.

Среднесуточный прирост живой массы был достаточно высоким во всех группах подопытных животных. Лучшей интенсивностью роста с 15- до 18-месячного возраста характеризовались симментальские помеси (1046 г), что свидетельствует о большом генетическом потенциале продуктивности этих животных.

С целью совершенствования отечественных пород мясного скота в Казахстане при участии специалистов Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН (г. Оренбург) проводилась селекция но-

вых линий с использованием в вводном скрещивании генофонда лучших мировых пород, обеспечивающих повышение мясной продуктивности животных и расширение внутривидового генетического разнообразия. В племях «Караман» Костанайской области установлено более продолжительное сохранение активного роста помесных казахских белоголовых телок с 1/4 кровностью по мясным симменталам. В племях ТОО «Крымское» помесные герфорд-казахские белоголовые бычки проявили повышенную (на 5,4%) интенсивность роста при меньших на 5,2% затратах корма в сравнении с чистопородными. В племях АФ «Диевская» установлена повышенная интенсивность роста бычков с 1/4 кровностью по шароле: 810 г при 790 г – до 8-месячного возраста, соответственно 960 и 916 г – с 8 до 15 месяцев. В 15-месячном возрасте помесные бычки достигли средней живой массы на уровне класса элита-рекорд, чистопородные – класса элита.

Проведенные исследования показали перспективность совершенствования отечественных пород мясного скота путем создания новых линий и внутривидовых типов с использованием в вводном скрещивании лучшего генофонда зарубежных пород [5].

Модернизации мясного скотоводства и наращиванию объемов производства мяса КРС будут способствовать интенсификация селекционно-племенной работы и внедрение современных методов селекции. Среди приоритетных направлений развития племенного дела в отрасли – использование методологии BLUP и расчет индексов племенной ценности животных с учетом российских природно-климатических и технологических условий производства. Другим инновационным направлением селекционно-племенной работы являются внедрение геномной селекции и широкое использование методов молекулярно-генетических исследований, направленных на определение происхождения, генетического потенциала продуктивности, наследственных болезней и аномалий развития по ДНК-маркерам [6].

Использованные источники

1. **Дунин И.М., Амерханов Х.А., Шичкин Г.И., Сафина Г.Ф., Чернов В.В., Тяпугин С.Е., Князева Т.А., Никитина С.В., Матвеева Е.А.** Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации // Ежегодн. по плем. работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2017) / ФГБНУ ВНИИплем. – М., 2018. – 440 с.

2. **Каюмов Ф.Г., Шевхужев А.Ф.** Состояние и пути повышения эффективности селекционно-племенной работы в мясном скотоводстве России // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 1. – С. 52-57.

3. **Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г.** Мясное скотоводство : учеб. пособие. – М., 2016. – 315 с.

4. **Каюмов Ф.Г., Дубовскова М.П.** Использование быков-производителей различных эколого-климатических зон в повышении мясной продуктивности скота казахской белоголовой породы // Изв. Оренбургского ГАУ. – 2004. – № 2 (2). – С. 117-119.

5. **Даниленко О.В., Жузенов Ш.А., Крючков В.Д.** Использование вводного скрещивания в совершенствовании мясного скота отечественных пород // Вестн. мясного скотоводства. – 2013. – № 5 (83). – С. 33-36.

6. Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции : науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

RESULTS OF RESEARCH ON IMPROVEMENT IN THE GENETIC POTENTIAL OF THE KAZAKH WHITE HEAD CATTLE BREED OF THE DOMESTIC CATTLE SELECTION

T.N. Kuzmina, Senior Research Worker (“Rosinformagrotekh”)

Summary. The article describes the results of research conducted in Russian research centers to improve the genetic potential of the Kazakh white head cattle breed of the domestic cattle selection.

Key words: *breed, line, selection, breeding, Kazakh white-head cattle, stud bull.*

УДК 636.22/28.082.12 (470)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ

*Т.Н. Кузьмина, ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: tnk60@mail.ru*

Аннотация. Определены основные направления селекции крупного рогатого скота калмыцкой породы отечественной селекции.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, калмыцкая порода, селекция, линия, тип, популяция.

Совершенствование племенных и продуктивных качеств калмыцкой породы на уровне чистопородного разведения, позволяющего сохранить полный потенциал генетических особенностей популяции, осуществляется в 16 племенных заводах из 49 [1].

Калмыцкая порода по численности занимает ведущее место в Российской Федерации. Ее достоинства: высокая приспособляемость к различным природно-климатическим условиям обитания, хорошая оплата корма приростом, большой выход мяса [2]. Однако, обладая рядом ценных хозяйственно-полезных признаков, калмыцкая порода не в полной мере отвечает современным требованиям. Избыточное накопление жира в относительно молодом возрасте ведёт к повышению затрат кормов на единицу прироста. Недостаточная обмускуленность задней трети туловища и низкая молочность приводят к уменьшению живой массы животных. Всё это требует усовершенствования скота калмыцкой породы без коренной ломки её генотипа [3].

В калмыцкой породе в настоящее время существует четыре внутривидовых типа – «Зимовниковский», «Южно-Уральский», «Айта», «Вознесенский».

При создании нового «Южно-Уральского» типа калмыцкой породы в племенном заводе «Спутник» Оренбургской области в качестве материнской основы была взята калмыцкая порода местной популяции, которая скрещивалась с быками северокавказского и казахстанского зональных типов. При рождении телки-кроссы превышали местных сверстниц по живой массе на 2,9-5,0 кг, среднесуточному приросту от рождения до 18 месяцев на 7,8-9,8%, а также превосхо-

дили их по широтным промерам и индексам широкотелости и мясности. Наибольший экономический эффект получен от телок-кроссов северокавказского зонального типа с местной популяцией. По живой массе животные Южно-Уральского типа превосходят сверстников базового варианта на 17,3-35,4 кг (5,0-6,6%). В целом они биологически более позднеспелы, обладают более продолжительной интенсивностью роста главным образом за счет прироста мышечной ткани, которая определяет лучшее качество мяса и повышает эффективность ведения отрасли мясного скотоводства.

Животные этого типа калмыцкого скота получили широкое распространение в Республике Калмыкия, Ставропольском крае, Читинской, Оренбургской, Самарской областях [4].

Новый заводской тип «Айта» калмыцкого скота выведен в Южном округе в результате целенаправленной селекционно-племенной работы ученых Всероссийского НИИ мясного скотоводства (сейчас – ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН), руководителей и специалистов племенного завода «Агробизнес» Республики Калмыкия (патент № 7679 от 29.01.2015). Создание типа «Айта» (прекрасный) основано на четырех линиях: Монолита 43016, Казака 42586, Красавчика 17226 и Лидера 37057. Тип создан методом чистопородного линейного разведения с использованием кросса заводских линий и генеалогических групп.

Работа по созданию нового типа крупного рогатого скота калмыцкой породы «Айта» осуществлялась в несколько этапов с 1999 по 2013 г. [5]. При оценке и отборе уделялось внимание таким селекционным признакам, как энергия роста, количество отёлов, молочность, материнские качества, экстерьер и тип телосложения. При подборе руководствовались принципом «лучшее – с лучшим», но с учётом типа телосложения, и бык-производитель обязательно должен быть улучшателем.

Целью разведения по линиям являлись развитие и закрепление в потомстве ценных особей лучших животных для получения молодняка с устойчивой наследственностью. Программой совершенствования калмыцкого скота были разработаны минимальные стандарты для отбора тёлки и коров в племядро, а также отбора бычков и быков-производителей.

Животные нового типа – крупные, форма тела – прямоугольная, сложение – красивое, статное, типичное для мясного скота. Передняя часть туловища хорошо развита, грудь – глубокая и широкая. Задняя треть – широкая, прямая, с развитой мускулатурой. Живая масса полновозрастных коров – 500-520 кг, быков-производителей – 850-900 кг. Бычки в возрасте 15 месяцев достигают живой массы 420-440 кг, телки – 320-330 кг. Интенсивность роста бычков с 8 до 15 месяцев составляет 1000-1200 г, с 8 до 18 – 900-1000 г.

Сопоставляя живую массу полновозрастных линейных коров с их матерями, можно сказать, что во всех линиях наблюдалось превосходство дочерей, составившее по линии Красавчика 17226 – 18,5 кг (3,60% $P > 0,99$), Монолита

43016 – 21,9 кг (4,32% $P>0,99$). В среднем по коровам всех линий различия в живой массе коров-дочерей и их матерей составила 20,4 кг (4,0% $P>0,99$) [6].

Заводской тип «Вознесенский» калмыцкой породы скота выведен в СПК племзавод «Дружба» Ставропольского края учеными ФГБНУ «Всероссийский НИИ животноводства» и ФГБНУ «Всероссийский НИИ мясного скотоводства» совместно со специалистами СПК ПЗ «Дружба» (патент № 7977 от 16.10.2015). Тип создан методом чистопородного линейного разведения с использованием кросса заводских линий и генеалогических групп. Применение инновационных методов разведения, успешно освоенных при выведении нового типа: оценка воспроизводительных качеств быков-производителей по 40-минутному тесту, иммуногенетический контроль достоверности происхождения, компьютеризация племенного учета, мечение животных электронными чипами и лазерными бирками позволили с большей достоверностью и результативностью провести анализ зоотехнических и других мероприятий, направленных на совершенствование стада, зоотехнического и племенного учета, отбора и подбора родительских пар.

В период выведения нового типа проводили селекцию на добронравность животных, особенно быков-производителей, в результате которой признак «добронравности» закрепился в поколениях – получены животные, легко управляемые человеком [7].

В племзаводе «Спутник» Светлинского района Оренбургской области были проведены исследования эффективных схем вводного скрещивания калмыцкого скота с производителями симментальской породы для увеличения производства высококачественной говядины [3]. Для проведения исследований были сформированы две группы тёлочек калмыцкой породы живой массой 320-335 кг и группа тёлочек 1/2 симментал × 1/2 калмыцких помесей первого поколения живой массой 355-375 кг случного возраста, которые были случены по схеме, представленной в таблице. В скрещивании использовались четыре производителя калмыцкой породы и три – симментальской. Все быки, используемые в скрещивании, относились к классу элита и элита-рекорд.

Молодняк, полученный от вводного скрещивания коров калмыцкой породы с быками симментальской, был более тяжеловесный и во все возрастные периоды превосходил по живой массе чистопородных сверстниц материнской породы. Так, живая масса новорождённых тёлочек II и III групп была больше, чем у аналогов I группы, на 5,0 и 2,9 кг, или на 25,6 и 14,9% ($P>0,999$).

В 8-месячном возрасте полукровные помеси по этому показателю превосходили тёлочек калмыцкой породы на 20,4 кг (10,7%), помеси 1/2 кровности по симменталам – на 22,3 кг (11,7%). Аналогичная закономерность установлена и в последующие возрастные периоды. Достаточно отметить, что в 18-месячном возрасте калмыцкие тёлочки уступали помесным по живой массе соответственно на 36,1 и 27,6 кг, или 10,7 и 8,2% ($P>0,999$).

Схема проведения исследований

Группа	Порода и породность			Пол животных	Число голов	Технология выращивания в возрастной период, месяцы		Возраст убоя, месяцы
	отца	матери	потомков			0-8	8-18	
I	Калмыцкая	Калмыцкая	Калмыцкая	Телки	20	Подсосное выращивание телят	Выращивание телок при зимне-стойловом содержании при уровне кормления, обеспечивающем не менее 550-600 г среднего суточного прироста	18
II	Симментальская	Калмыцкая	1/2 симментальская × 1/2 калмыцкая	Телки	20	Подсосное выращивание телят под коровами при стойловом содержании зимой и на пастбище летом		18
III	Калмыцкая	1/2 симментальская × 1/2 калмыцкая	3/4 калмыцкая × 3/4 симментальская	Телки	20			18

Сравнительная оценка мясной продуктивности маток калмыцкой породы и их помесей (1/2 абердин-ангусская × 1/2 калмыцкая) показала преимущества последних: использование импортного генотипа позволило увеличить количество мякоти в полутуше 18-месячных бычков на 11,2 кг и повысить её выход в расчёте на 1 кг костей на 0,14 кг. Схожие результаты получены при создании Волгоградского типа абердин-ангусской породы при скрещивании коров калмыцкой породы с быками-производителями абердин-ангусской породы английской селекции [8]. Кроме того, скрещивание способствовало повышению доли сухого вещества в мясе-фарше преимущественно за счёт роста удельного содержания протеина на 1,8%. Важность фактора гетерогенного подбора на изменчивость химического состава мяса помесного скота также отмечалась и в работах других ученых [9]. Помесные бычки (абердин-ангусская × калмыцкая) от своих сверстников калмыцкой породы отличались лучшей мясной продуктивностью, меньшим отложением жира, а также проявили себя с хорошей стороны как калмыцкая при использовании нагула, т.е. показали хорошие адаптационные качества во все периоды года. Проведённый эксперимент показал, что от помесных бычков получена высококачественная говядина.

Таким образом, рекомендовано в Центральной зоне Республики Калмыкия продолжать работу по выведению высокопродуктивного типа калмыцкого скота методом использования абердин-ангусской породы американской селекции [10].

На основе линейного разведения животных многолетним трудом зооветспециалистов и научных сотрудников в калмыцкой породе создано 16 генеалогии-

ческих линий и более 40 семейств, но этому вопросу пока уделяется недостаточно внимания.

Выведенные высокопродуктивные типы калмыцкой породы скота отличаются от своих сверстников повышенной продуктивностью и высокими мясными качествами. Племенные бычки при испытании по собственной продуктивности в возрасте от 8 до 15 месяцев в среднем имеют приросты живой массы 900-1000 г в сутки.

Совершенствование племенных и продуктивных качеств калмыцкой породы должны идти на уровне чистопородного разведения, позволяющего сохранить полный потенциал генетических особенностей данной популяции. В связи с этим надо заботиться об увеличении численности высокопродуктивного чистопородного скота.

С учетом перспектив развития калмыцкого скота можно сделать вывод, что имеющийся массив племенных животных недостаточен как по количеству, так и по породной структуре, в связи с чем требуются укрепление и расширение племенной базы путем использования отечественных ресурсов [11].

Использованные источники

1. Дунин И.М., Амерханов Х.А., Шичкин Г.И., Сафина Г.Ф., Чернов В.В., Тяпугин С.Е., Князева Т.А., Никитина С.В., Матвеева Е.А. Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации // Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2017). – ФГБНУ ВНИИплем. – М., 2018. – 440 с.

2. Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада : моногр. – М.: Вестн. РАСХН, 2014. – 216 с.

3. Каюмов Ф.Г., Кудашева А.В., Калашников Н.А., Сидихов Т.М. Повышение мясной продуктивности и качества мяса скота калмыцкой породы методом вводного скрещивания // Вестн. мясного скотоводства. – 2015. – № 1 (89). – С. 38-44.

4. Еременко В.К., Каюмов Ф.Г. Калмыцкий скот и методы его совершенствования : моногр. – М.: Вестн. РАСХН, 2005. – 365 с.

5. Сурундаева Л.Г., Каюмов Ф.Г., Маевская Л.А. Методы создания нового типа калмыцкого скота «Айта» // Изв. Оренбургского ГАУ. – 2016. – № 1 (57). – С. 86-88.

6. Каюмов Ф.Г., Баринов В.Э., Манджиев Н.В. Калмыцкий скот и пути его совершенствования : науч. изд. – Оренбург: ООО «Агентство Пресса», 2015. – 158 с.

7. Половинко Л.М., Каюмов Ф.Г., Куц Е.Д., Легошин Г.П., Половинко М.Ю. Совершенствование животных калмыцкой породы на основе высоко-

копродуктивных внутрипородных типов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 11-14.

8. Сидихов Т.М., Каюмов Ф.Г. Создание помесных маточных стад в сухостепной зоне Западного Казахстана // Изв. Оренбургского ГАУ. – 2013. – № 2 (40). – С. 124-126.

9. Кертиев С.Р. Влияние генофонда абердин-ангусского скота на динамику живой массы бычков калмыцкой породы // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 2. – С. 5-7.

10. Адучиев Б.К., Каюмов Ф.Г., Баринов В.Э., Сангаджиев Р.Д., Герасимов Н.П. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы и ее помесей с красными абердин-ангусами в Республике Калмыкия // Вестн. мясного скотоводства. – 2017. – № 3 (99). – С. 30-35.

11. Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции : науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

RESULTS OF RESEARCH ON IMPROVEMENT IN THE GENETIC POTENTIAL OF THE KALMYK CATTLE BREED OF THE DOMESTIC SELECTION CATTLE

T.N. Kuzmina, Senior Research Worker (“Rosinformagrotekh”)

Summary. The paper identifies the main directions of Kalmyk cattle breed of the domestic cattle selection and their prospects.

Key words: cattle, Kalmyk breed, selection, line, type, population.

УДК 636.082.22

МОЛОЧНОЕ СКОТОВОДСТВО В МИРОВОЙ ПРАКТИКЕ

*Т.Е. Маринченко, науч. сотр.,
А.П. Королькова, вед. науч. сотр., канд. экон. наук,
А.В. Горячева, науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: 9419428@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены специфика селекционно-племенной работы и современные методы оценки племенной ценности животных в практике стран развитого молочного скотоводства, отмечены перспективные мероприятия, которые могут быть проведены в рамках подпрограммы «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.*

***Ключевые слова:** АПК, молочное скотоводство, геномная селекция, зарубежный опыт, ФНТП.*

Обеспеченность племенным молодняком молочного направления продуктивности в скотоводстве в последние годы находится на уровне 80%. Решению задачи импортозамещения будет способствовать внедрение подпрограммы «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород», которая должна быть нацелена на формирование полного научно-технологического цикла производства конкурентоспособного селекционного генетического материала, включая задачи по созданию и внедрению передовых технологий геномной селекции, диагностике возбудителей заболеваний и разработке ветеринарных средств защиты. Подпрограмма будет реализовываться через механизм государственно-частного партнерства в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее – ФНТП).

Цель работы – анализ опыта стран с развитым молочным скотоводством.

В практике мирового молочного скотоводства широко используются методы сканирования ДНК-маркеров и геномного прогноза племенной ценности животных, в том числе по признакам, имеющим низкую наследуемость.

Центром, выполняющим консультационные и рекомендательные функции для мирового генофонда молочного скота, является международная организация по оценке племенной ценности быков – «Интербулл» (International Bull Evaluation Service – Interbull), которая находится в г. Уппсала (Швеция). В задачи «Интербулл» входят разработка, стандартизация и гармонизация генетической оценки быков в разных странах.

Каждая развитая страна на Западе имеет свои центры по сбору и обработке информации для составления национальных программ, контроля их исполнения и в целом улучшения и совершенствования генофонда популяций молочного скота. Например, в Великобритании существует центр по сбору и обработке данных в молочном животноводстве (ADC), Германии – Союз разведенцев немецкого черно-пестрого скота (VDS), Израиле – Ассоциация животноводов Израиля (ICBA), США – Ассоциация научных разработок в молочном скотоводстве (ADSA), Канаде – Канадская корпорация по учету племенных животных (CCAS).

Для оценки племенной ценности (ПЦ) животных в зарубежных странах широко используют метод gBLUP, который наряду с учетом данных животного по собственной продуктивности объединяет всю информацию, касающуюся его родственников. По рекомендации «Интербулл» индексы ПЦ (ИПЦ) всех животных приравнивают к генетическому базису, взятому за основу.

Для каждого животного рассчитывают собственные индексы ПЦ по отдельным признакам, например по количеству надоенного молока, процентному содержанию и выходу в нем белка и жира.

При ведении племенной работы принятие во внимание ИПЦ по молоку гарантирует более быстрый и высокий прогресс селекции. Применение ИПЦ животных ускоряет смену поколений и повышает эффективность селекции и в настоящее время в странах с развитым скотоводством используется повсеместно. Появился даже термин «геномная селекция». Расчет ПЦ проводится на основании суммы эффектов генетических маркеров, потенциально связанных с фенотипическим выражением хозяйственно полезных признаков. Геномный подход позволяет с определенной степенью достоверности спрогнозировать, будет ли бычок «улучшателем» по удою, жирномолочности, белкомолочности и другим признакам еще до того, как от него получат первых дочерей. Теоретически эта методика позволяет отобрать лучших среди большого количества молодых животных и оставить их для получения следующей генерации племенного скота.

Систему геномной селекции с 2007 г. активно используют в Европе, США, Канаде и др. Там все племенные животные проходят обязательный предотбор по геному и для дорастивания и получения спермопродукции оставляют быков только с высоким геномным племенным индексом [1].

Развитие методов геномной оценки и технологии трансплантации эмбрионов сделало возможным существенное ускорение селекционного процесса не

только по линии производителей, но и маточного поголовья. Использование семени молодых быков, имеющих высокую геномную оценку, уже вышло на первый план, обойдя по популярности семя быков, получивших высший балл по потомству. Теперь и у новорожденных телочек можно с высокой достоверностью определять племенную ценность и в годовалом возрасте вымывать у них эмбрионы для пересадки товарному поголовью, значительно интенсифицируя генетический прогресс всей популяции. Эта практика активно используется [2].

В качестве генетических маркеров нашли применение различные сателлитные ДНК. Их число у различных видов достигает сотен. Интерес к использованию сателлитной ДНК для маркирования хромосом связан с тем, что ее выделение и идентификация более просты в сравнении с выделением и идентификацией ДНК структурных генов, при этом для отдельных классов сателлитов характерны как их хромосомная специфичность, так и специфичность локализации на хромосоме. В силу высокого полиморфизма они могут быть использованы наряду с группами крови в системах идентификации происхождения животных.

Однако генетические маркеры, позволяющие животному показывать высокую продуктивность в одних условиях, могут не соответствовать маркерам, работающим в других. В настоящий момент точность прогноза ПЦ по большинству признаков составляет 72%. Это значит, что дочери конкретного быка превзойдут дочерей других быков с вероятностью 72%. Кроме того, существует определенный риск отбраковки быков с выдающимися генетическими характеристиками как «неперспективных». Подобные случаи нередки в мировой практике.

Самые высокие расчетные показатели получаются только от комбинации определенных родителей. В результате генофонд насыщается потомками нескольких быков-производителей. Этому способствует также тиражирование выдающихся генотипов вспомогательными репродуктивными методами, в частности трансплантацией эмбрионов и клонированием. Высокий уровень гомозиготности отрицательно сказывается на фертильности и адаптивных качествах животных. Так, из 5000 быков, оцениваемых ежегодно по качеству потомства, почти 50% – потомки 10 наиболее популярных [3].

За рубежом животное считается племенным после того, как данные о его оценке официально опубликованы в соответствующих изданиях и каталогах. Например, в Великобритании данные по коровам могут быть опубликованы, если уровень надежности оценки их молочной продуктивности составляет не менее 30%, для быков минимальный уровень надежности – 50, максимальный – 99%. В США и Канаде уровень надежной оценки быка для опубликования ее в каталоге должен составлять не менее 70%, в Германии – 60, в TOP-100 – 80%.

Чем выше уровень надежности оценки признака, тем ближе к истинной ППС животного находится установленный расчетами показатель. Британскими учеными проведены расчеты изменчивости предсказанной передающей способности (ППС) с достоверностью 95% для различных уровней надежности оценки признака.

Для максимального уменьшения риска использования производителей с низким уровнем надежности британские селекционеры отдают предпочтение быкам с уровнем надежности оценки признака 90%.

Зарубежные селекционеры учитывают следующие дополнительные признаки при совершенствовании молочного скота:

- аппетит и эффективность потребления корма – признаки с высокой наследуемостью;
- долголетие (продолжительность продуктивного использования коров) – желательный признак при селекции, коэффициент наследуемости составляет всего 8%;
- функциональный тип конституции (вымя, копыта и конечности) оценивают для характеристики телосложения животного в зависимости от его продуктивности за время жизни.

В рамках Европейского фонда гарантирования и развития сельского хозяйства создана программа по внедрению геномных технологий в животноводство (BDGP) для достижения двух целей: улучшения эффективности разведения крупного рогатого скота и уменьшения выбросов парниковых газов. После запуска программы, в 2014-2017 гг., генетическая прибыль увеличилась и достигла 25 млн евро [4].

Британский центр по сбору и обработке данных в молочном животноводстве (ADC) проводит генетическую оценку ПЦ быков и коров наиболее многочисленных пород молочного направления продуктивности: голштинской, айрширской, джерсейской, гернзейской, шортгорнской. Оценке подлежат такие признаки продуктивности, как удой, содержание жира и белка в молоке, продолжительность продуктивного использования животного, количество соматических клеток в молоке и тип телосложения. Одновременно рассчитываются два экономических индекса: PIN – дохода от продуктивности животного и PLI – пожизненного дохода.

Материалы по генетической оценке быков и коров в разрезе всей популяции молочного скота разных пород публикуют 4 раза в год в соответствии с рекомендациями «Интербулл» [5].

В животноводстве развитых стран Запады успешно используются новые методы биотехнологии, которые позволяют значительно сократить генерационный интервал и вводить маточное поголовье в процесс воспроизводства значительно раньше. Кроме того, широко используется метод МОЕТ (множественная овуляция и трансплантация эмбрионов). Для его применения и быстрой

достоверной оценки животных по комплексу признаков, в том числе по качеству потомства, в 1987 г. фирмой «Genus» (Великобритания) создано первое в мире ядерное стадо (Nucleus herd) численностью 250 коров, в пределах которого предусматривались использование лучшего мирового генетического материала и его распространение через трансплантацию эмбрионов с последующей оценкой полученных животных. Важные преимущества ядерного закрытого стада – возможность сравнительной оценки всех животных по продуктивным и экономическим критериям в идентичных условиях кормления и содержания.

В 1996 г. в Великобритании была создана компания «Cogent», имеющая ядерное стадо 1200 коров – самое крупное в мире. Использование данной технологии позволило стране за последние 15 лет войти в число лидеров по совершенствованию селекционно-племенной работы и получению производителей высшего качества, которые занимают первые места в мировых каталогах быков: Лаки, Фигаро, Принципал и др.

«Cogent» первой в мире стала использовать метод разделения спермы быков-производителей по полу в производственных условиях, который был разработан в корпорации «XY Incorporation» (США). Эффективность, получаемая от его использования, составляет 90% особей желательного пола.

В странах с развитым животноводством генетическое маркирование давно применяется в практической селекции. Различия в комплексе информации, которая учитывается при генетической оценке, методологии расчета и представлении сравнения, а также в соотношении показателей формул индексов, обуславливают разный рейтинг одних и тех же животных в разных странах.

Применяемый в развитых странах метод оценки быков позволяет не только оценить самого быка по качеству потомства его дочерей, но и рассчитать племенную ценность всех мужских предков оцениваемых первотелок (включая отцов матерей и отцов отцов и т.д.). В зависимости от количества дочерей и других факторов (кормление, содержание и т.д.) достоверность оценки одних и тех же быков и их предков не будет совпадать в разных странах. Различия обусловлены разными референтными выборками используемых популяций. В США оценивается приблизительно 15 тыс. быков, 2/3 которых и их дочери находятся внутри страны, в Канаде – 24 тыс. быков (только 1/3 в Канаде). В Германии, которая входит в Европейскую базу геномных быков, составляющую около 25 тыс. голов, учитываются быки из Германии, Франции, Голландии, Скандинавии, Испании и Польши. В Североамериканскую базу, помимо США и Канады, входят быки из Великобритании и Италии.

Кроме того, применяются разные методологии вычисления. После генотипирования – вычисления прямой геномной оценки (DGV) каждой особи необходимо ее объединение с информацией о предках для получения заключительной оценки. Для этого используются различные подходы. В Канаде – «weighting

procedure» – весовые коэффициенты для каждого предка, в США – методология индексной селекции, Германия – «weighting procedure», немного отличную от канадской. Вычисляют не средние показатели по предкам, а индексы мужских ветвей предков, исходящих от матери, т.е. влияние матери через мужских предков.

Различное соотношение показателей в формулах индексов разных стран еще больше обуславливает разный рейтинг. Например, в индексе RZG достаточно больший акцент приходится на продолжительность жизни, в то время как в TPI – на тип телосложения – 26%. Быки с хорошими показателями по продолжительности жизни, но посредственным типом будут выгоднее смотреться в RZG, чем в TPI. Заводчики, действующие на мировых рынках, при выборе геномного быка для сбора эмбрионов обычно проверяют его место в топ-листах различных стран. Если он занимает лидирующие позиции в разных системах, это увеличивает его шансы при продаже потомства и эмбрионов. У таких быков больше шансов получить высокую генетическую оценку по качеству потомства дочерей [6].

Проводимая политика по оказанию государственной поддержки отечественного племенного животноводства позволила сформировать на территории страны сеть племенных предприятий. По состоянию на 1 января 2018 г. племенное животноводство России было представлено 2540 племенными стадами сельскохозяйственных животных, в том числе 16 селекционно-генетическими центрами (СГЦ), 416 племенными заводами, 726 племенными репродукторами и 360 сервисными организациями, расположенными в 81 субъекте Российской Федерации [7].

Совершенствование племенных и продуктивных качеств скота молочно-го направления продуктивности в Российской Федерации осуществляется в 1139 племенных заводах и племенных репродукторах, в которых зарегистрировано 1660,6 тыс. голов племенного скота. Систематический завоз большого количества племенного молодняка и племенного материала в товарные хозяйства без отлаженной системы отбора лучших животных и закрепления на месте результатов высокой продуктивности не обеспечивает повышения или поддержания продуктивности на должном уровне.

Активно внедряемые в отечественном молочном скотоводстве современные методы геномной селекции позволяют идентифицировать гены, ответственные за передачу продуктивности, устойчивости к заболеваниям и их закрепления в популяции. Развивающиеся методы клеточной инженерии, в частности в эмбриональных клетках на ранней стадии развития, обладающих полной генетической информацией, их последующие клонирование и трансплантация, позволяют значительно ускорить селекционный процесс.

Использование современных методов в отечественных селекционных программах позволит достичь высоких результатов в кратчайшие сроки [8, 9], что

особенно важно в условиях современной нестабильной внешнеполитической обстановки.

Генетическому прогрессу будут способствовать создание собственной национальной базы генетических маркеров, основанной на установленных в отечественной популяции соотношениях между фенотипом и генотипом, разработка селекционных индексов и компьютерных программ на базе созданных племенных книг по породам. Эти мероприятия могут быть проведены в рамках подпрограммы «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород» ФНТП.

Использованные источники

1. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Маринченко Т.Е., Тихомиров А.И.** Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород : науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 108 с.

2. **Бойко Е.Г.** Перспективы использования геномного анализа при разведении и селекции крупного рогатого скота // Аграрный вестн. Урала. – 2009. – № 10 (64). – С. 33-34

3. Использование мирового генетического потенциала, или какие коровы вам нужны? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/docs/ispolzovanie-mirovogo-geneticheskogo-potentsiala-i.html> (дата обращения: 28.03.2019).

4. **Weigel K.A.** Controlling inbreeding in modern breeding programs. J. Dairy Sci., 2001, 84 (Suppl. E): E177-E184.

5. **Magee D.A.** et al. DNA sequence polymorphisms in a panel of eight candidate bovine imprinted genes and their association with performance traits in Irish Holstein-Friesian cattle. BioMed Central Genetics, 2010 [Электронный ресурс]. – URL: <https://bmccgenet.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2156-11-93> (дата обращения: 01.04.2019).

6. **Суслов Д.Ю., Воеводин А.В., Холев С.А., Тяпугин С.Е.** Современная оценка племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 1. – С. 9-11.

7. Молочное животноводство в Российской Федерации, сентябрь 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://agrardialog.ru/files/prints/18_09_molochnoe_zhivotnovodstvo_v_rossiyskoy_federatsii_sentyabr_2018.pdf (дата обращения: 20.02.2019).

8. Патрушев: Россия выйдет на самообеспечение молоком через 6-8 лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://milknews.ru/index/patrushev-samoobespechenie-moloko.html> (дата обращения: 15.01.2019).

9. **Королькова А.П., Маринченко Т.Е., Горячева А.В.** Стимулирование и поддержка инновационных технологий в молочном скотоводстве // Теория и практика современной аграрной науки : сб. II Нац. (Всерос.) конф. – 2019. – С. 532-537.

DAIRY CATTLE BREEDING IN WORLD PRACTICE

*T.E. Marinchenko, Researcher,
A.P. Korolkova, Ph.D. in Economics, leading researcher,
A.V. Goryacheva, Researcher
("Rosinformagrotekh")*

***Summary.** The specificity of breeding and pedigree work and modern methods of estimating the breeding value of animals in the practice of developed dairy cattle breeding have been discussed, promising activities that can be carried out under the subprogram titled "Improving the genetic potential of dairy cattle" of the Federal Scientific and Technical Program for Agricultural Development for 2017-2025 have been noted.*

***Key words:** agribusiness, dairy cattle breeding, genomic selection, foreign experience, FSTP.*

УДК 639.3

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ

*Л.Ю. Коноваленко, ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: konovalenko@rosinformagrotech.ru*

Аннотация. Дан анализ развития сектора аквакультуры в мире и России. Представлены перспективные направления научных исследований в области аквакультуры.

Ключевые слова: аквакультура, федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства, кормопроизводство, селекция, генетика.

Аквакультура – вид деятельности по разведению, содержанию и выращиванию рыб, других водных животных, растений и водорослей, осуществляемой под полным или частичным контролем человека с целью получения товарной продукции, пополнения промысловых запасов водных биоресурсов, сохранения их биоразнообразия и рекреации [1].

При уменьшении объёмов промысловой добычи рыбы и увеличении численности населения в мире насыщать потребительский рынок рыбной продукцией возможно уже только за счёт аквакультуры. Этот сектор экономики активно развивается во многих странах мира. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в общемировом объёме пищевой рыбы на долю выращиваемых биообъектов приходится около половины. Производство товарной аквакультуры в 2016 г. достигло 80 млн т, обеспечив 47% всей потребляемой населением рыбы. В период с 2010 по 2016 г. рост объёма рыбоводства замедлился и составлял 5,8% против 10% в 1980-е и 1990-е годы. Наиболее активно растут объёмы рыбоводной продукции в Китае, где в 2016 г. было произведено 49,2 млн т продукции аквакультуры, что практически в 3 раза больше объёма продукции рыболовства (15 млн т). За Китаем со значительным отрывом следуют страны Юго-Восточной Азии: Индия, Индонезия, Вьетнам и др. [2].

Россия входит в третью десятку стран мира по производству товарной рыбы, обеспечивая всего лишь 0,3% мирового объёма [3].

В 2018 г. объём производства продукции товарной аквакультуры составил 237,8 тыс. т, что на 8,3% выше показателей прошлого года (табл. 1). Прирост объемов производства обеспечен преимущественно за счет увеличения объемов производства товарной рыбы и гидробионтов.

Таблица 1

**Производство продукции аквакультуры
в России, тыс. т**

Категория продукции	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2017 г., %
Посадочный материал	24,93	31,34	33,12	34,2	103,3
Товарная рыба	152,95	173,98	186,54	203,6	109,1
Итого	177,88	205,32	219,66	237,8	108,3

В Южном федеральном округе в 2018 г. зафиксированы самые высокие показатели производства продукции товарной аквакультуры среди регионов – 77,9 тыс. т (табл. 2). Продолжают занимать лидирующие позиции Северо-Западный и Центральный федеральные округа, где по итогам 2018 г. произведено 59,5 тыс. т и 37,8 тыс. т соответственно.

Таблица 2

**Объёмы производства продукции товарной аквакультуры
по федеральным округам, тыс. т**

Федеральный округ	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2018 г. к 2017 г., %
Южный	62,18	72,82	78,62	77,86	99,0
Северо-Западный	37,66	44,34	49,05	59,52	121,4
Центральный	31,50	33,16	34,06	37,81	111,0
Северо-Кавказский	16,11	18,01	18,86	20,27	107,5
Приволжский	14,03	14,12	14,09	15,02	106,6
Дальневосточный	5,22	6,95	9,64	12,95	134,3
Уральский	6,21	8,21	8,72	10,07	115,5
Сибирский	4,97	7,72	6,64	4,31	64,9
Общий итог	177,88	205,32	219,66	237,82	108,3

Среди субъектов Российской Федерации максимальное количество продукции товарной аквакультуры произведено в Ростовской области (27,6 тыс. т), Республике Карелия (27,2 тыс. т), Краснодарском крае (22,5 тыс. т), Астраханской (22,1 тыс. т) и Мурманской областях (21,4 тыс. т) [4].

По экспертным оценкам, возможности товарной аквакультуры в Российской Федерации составляют 2,8 млн т. В этой связи очевидно, что отечественная аквакультура в настоящее время не в полной мере реализует имеющийся потенциал, в том числе научный.

Целью подпрограммы «Развитие аквакультуры» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП) [5], проект которой предусмотрено разработать в 2019 г., должно стать обеспечение стабильного роста объемов производства и реализации высококачественной продукции аквакультуры на основе применения новых высокотехнологичных российских разработок и комплексных научно-технических проектов.

В соответствии со стратегией развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации к 2030 г. российская аквакультура должна выйти на качественно новый уровень и масштабы производства с трёхкратным увеличением общего объема выращивания объектов аквакультуры до 600 тыс. т. Основной прирост продукции ожидается в индустриальной аквакультуре, развитие которой требует наиболее серьезной научной поддержки.

Индустриальная аквакультура обеспечивает выращивание ценных видов рыб. Одним из драйверов импортозамещения и развития индустриальной аквакультуры является форелеводство: в 2017 г. было выращено 28,9 тыс. т товарной форели, в 2018 г., по данным Росрыбхоза, – 39,4 тыс. т.

Одной из фундаментальных основ эффективного развития индустриальной аквакультуры является разработка кормов и технологий рационального кормления, так как зависимость индустриальных хозяйств от комбикормов зарубежного производства очень высока.

Большинство производимых в Российской Федерации комбикормов – продукционные, предназначенные для выращивания товарной продукции. Качественные российские стартовые корма, используемые для выращивания посадочного материала, в общем объеме производства занимают менее 1%. Основные страны-производители стартовых кормов – Норвегия, Финляндия, Франция, Дания, Германия, Голландия [6]. По расчетам специалистов, доставка кормов до рыбоводческих предприятий ведет к их удорожанию на 30-40%. Затраты российских рыбоводов на корма достигают порядка 65-70% себестоимости продукции, тогда как в Европе на корма приходится лишь 25-35%. В кормопроизводстве имеет место технологическое отставание. Практически все отечественные предприятия применяют устаревшую технологию сухого прессования. Эта технология не подходит для производства комбикормов, используемых при выращивании наиболее ценных и дорогостоящих объектов аквакультуры – лососевых и осетровых видов рыб. В мировой аквакультуре давно применяют технологию экструдирования [7]. В связи с этим перед учёными стоит задача создания специализи-

рованных линеек комбикормов с учетом физиологических потребностей рыб разных видов и возраста, а также специфики применяемых в хозяйствах технологий.

Повышение продуктивности объектов выращивания должно быть обеспечено за счёт исследований в области генетики и селекции с использованием методов гибридизации, получения однополого потомства. По экспертной оценке, из-за неполной реализации генетического потенциала рыбоводные хозяйства недополучают до 30% товарной продукции, что в масштабе страны составляет не менее 30 тыс. т рыбы [8].

Диверсификация производства продукции аквакультуры будет связана прежде всего с расширением видового состава выращиваемых объектов. Существенно увеличится доля лососевых рыб, а также сиговых и окунёвых видов, морских рыб и беспозвоночных.

В области охраны здоровья объектов аквакультуры исследования должны быть сосредоточены на разработке методов и средств диагностики, профилактики и лечения болезней. Важнейшими вопросами остается изучение возбудителей болезней объектов аквакультуры с использованием современных методов и оборудования, а также разработка методов воздействия на возбудителей, способов применения профилактических и лекарственных препаратов, дополнительных средств, усиливающих иммунитет. Кроме того, серьезным аспектом является адаптация для объектов и условий аквакультуры ветеринарных препаратов, применяемых для сельскохозяйственных животных и птиц [9].

Помимо перечисленных, приоритетными направлениями на ближайшую перспективу станут [10]:

- развитие замкнутых, рециркулятивных и промышленных систем промышленной аквакультуры (садки, бассейны, УЗВ);
- эффективное использование естественных кормовых ресурсов водоемов за счет культивирования высокопродуктивных видов гидробионтов, включая поликультуру и интегрированные технологии;
- разработка систем взаимодействия и внедрения научной продукции, в том числе кластерного и органического рыбоводства/аквакультуры;
- формирование системы стандартов и правил, гарантирующих качество, безопасность и отслеживание продукции аквакультуры, экологическую безопасность производства;
- разработка систем и технологий комплексного использования водных и земельных ресурсов, в том числе аквапоники.

Научные разработки в данных направлениях помогут отечественной аквакультуре выйти на качественно новый уровень, повысить ее конкурентоспособность, обеспечить население страны качественной рыбной продукцией, увеличить экспорт.

Использованные источники

1. Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года. – М., 2017. – 34 с.
2. Терминал удаленного доступа. <http://xn--mlaba.xn--p1ai/ru/news/20180709/06407.html> (дата обращения: 14.01.2019).
3. **Козлов В.И., Козлов А.В.** Учебник по товарному рыбоводству: экономические решения : учеб. для вузов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 260 с.
4. Терминал удаленного доступа. URL: http://fish.gov.ru/files/documents/ob_agentstve/kollegiya/itogi_2018_zadachi_2019.pdf (дата обращения: 26.04.2019).
5. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.
6. Справочная информация о развитии и поддержке аквакультуры (рыбоводства) в Российской Федерации. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 136 с.
7. Терминал удаленного доступа. URL: <http://avector.ru/2018/04/23/> (дата обращения: 24.01.2019).
8. **Шаляпин Г.** Росрыбхоз: пройден 30-летний рубеж в товарном рыбоводстве // Комбикорма. – 2018. – № 12. – С. 4-6.
9. **Бурлаченко И.В.** Современные направления научного обеспечения аквакультуры : матер. III научной школы молодых ученых и специалистов по рыбному хозяйству и экологии, посвященной 140-летию со дня рождения К.М. Дерюгина. – М.: ВНИРО. – 2018. – С. 17.
10. **Шишанова Е.И.** Выращивание рыбы с заданными показателями качества : матер. Всерос. науч.-практ. конф. «Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры» (Москва, ВДНХ, 5 февраля 2019 г.). – 35 с.

PROMISING AREAS OF RESEARCH IN THE FIELD OF AQUACULTURE

L.Yu. Konovalenko, sen. res. scientist (“Rosinformagrotekh”)

Summary. The analysis of aquaculture sector development in the world and in Russia is given. The perspective directions of scientific researches in the field of aquaculture are presented.

Key words: aquaculture, Federal scientific and technical program for the development of agriculture, feed production, breeding, genetics.

УДК 631.17-048.35(470)

ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ КНТП

*Т.Е. Маринченко, науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: 9419428@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрен опыт формирования комплексных научно-технических проектов (КНТП) в рамках нормативной базы подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы с целью повышения качества организации реализации последующих подпрограмм.*

***Ключевые слова:** АПК, ФНТП, КНТП, отбор проектов, опыт.*

В сельскохозяйственной науке сегодня существуют научные разработки и селекционные достижения, сопоставимые с мировым уровнем. Однако лишь небольшая их часть вовлечена в оборот, сохраняется зависимость от импорта, особенно от импортного семенного и племенного материала. Так, в 2017 г. в Россию было импортировано 25,5 тыс. т семян подсолнечника, 4,1 тыс. т семян сахарной свёклы, 39,3 тыс. т семян кукурузы, 14,4 тыс. т картофеля [1, 2].

Большие объемы семенного материала поступают из зарубежных стран. Стоимость импортных поставок семян по таким культурам, как подсолнечник, сахарная свёкла, кукуруза, рапс, картофель, ячмень, по данным Федеральной таможенной службы России, в 2017 г. составила 24,14 млрд руб. [3].

Решить проблемы импортозамещения селекционного и генетического материала, сформировать условия для развития научной, научно-технической деятельности и получения технологий, продукции и услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса (далее – АПК), призвана Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее – ФНТП), разработанная во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 21 июня 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» Минсельхозом России с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти и

утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 [4, 5].

Целью работы является анализ процесса формирования комплексных научно-технических проектов в рамках нормативной базы подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации».

ФНТП предусматривает разработку и реализацию ряда подпрограмм по конкретным направлениям агропромышленного комплекса. В качестве первоочередных определены следующие подпрограммы и направления: «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации», «Создание отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа», «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации», «Создание отечественных конкурентоспособных пород свиней», «Корма и кормовые добавки для животных» и др.

Основной формой реализации подпрограмм являются системные меры государственной политики, в том числе государственной научно-технической и государственной аграрной политики и КНТП, являющиеся новой формой государственной поддержки, в рамках которой формируется и поддерживается комплексная программа целеориентированной последовательности действий организующей системы и участников.

КНТП – согласованный в установленном порядке советом ФНТП комплекс скоординированных и управляемых видов работ, структурированных по мероприятиям ФНТП, скоординированных в целях достижения запланированных результатов, реализуемых заказчиком проекта на принципах государственно-частного партнерства. Каждый КНТП должен включать в себя три мероприятия ФНТП: получение научных и (или) научно-технических результатов в рамках подпрограммы, формирование комплекса технологий и их передачу для применения (внедрения) в производстве и получения инновационной продукции в промышленных масштабах [5].

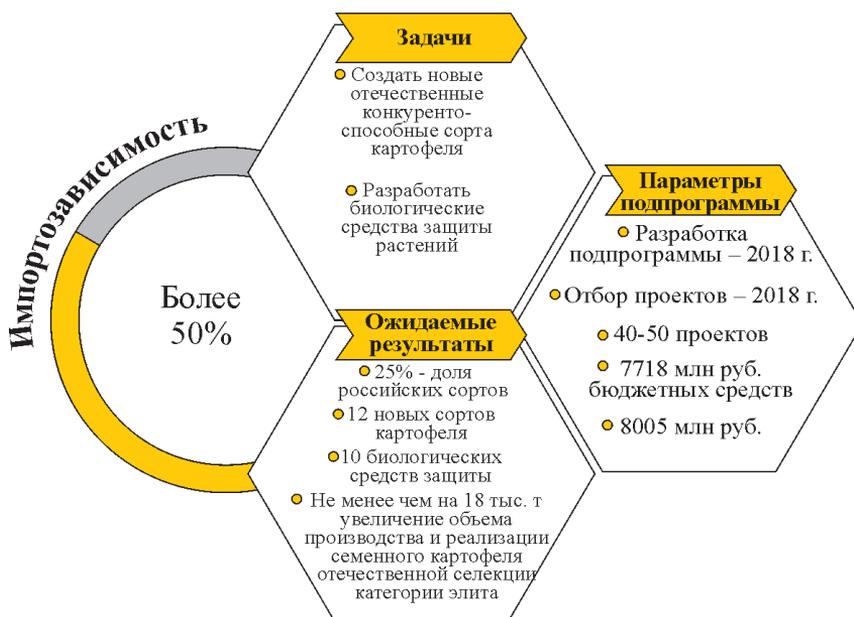
КНТП является формой организации исследований и разработок, нацеленных на единый результат и проводимых научными организациями и производителями по приоритетным научно-техническим направлениям, обеспечивающей разработку, выпуск и применение наукоемкой продукции. Таким образом, КНТП становится совокупностью инновационных научно-технических и образовательных проектов, объединенных общей целью, тематикой, сроками выполнения и механизмом финансирования. Формируется и поддерживается комплексная программа целеориентированной последовательностью действий организующей системы и участников.

Координация действий исполнителей и соисполнителей мероприятий Программы осуществляется советом по реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее – совет ФНТП) путем проведения заседаний совета Программы и его президиума.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 мая 2018 г. № 559 утверждена подпрограмма «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.

Цель подпрограммы – обеспечение стабильного роста объемов производства и реализации высококачественного семенного картофеля современных конкурентоспособных отечественных сортов на основе применения новых высокотехнологичных российских разработок и комплексных научно-технических проектов полного инновационного цикла.

В ходе выполнения подпрограммы по направлению селекции новых перспективных сортов с заданными хозяйственно-ценными признаками, предусматриваются разработка, апробация и коммерциализация следующего ряда технологий: маркер-вспомогательная селекция картофеля; молекулярная паспортизация (генотипирование) сортов и форм картофеля; клональное микро-размножение и оздоровление коммерчески ценных сортов картофеля; высокопроизводительное фенотипирование картофеля (см. рисунок).



Основные характеристики подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации»

В результате испытаний сортов и гибридов картофеля в различных природно-климатических зонах предусматривается разработка технологии отбора его наиболее пластичных сортов.

Предусматриваются также сохранение и развитие биоресурсных коллекций картофеля как основы для создания новых отечественных сортов, мониторинг и изучение болезней и вредителей картофеля, разработка технологий молекулярной и молекулярно-генетической диагностики.

Исследовательский блок по разработке эффективных технологий защиты картофеля включает в себя планы по созданию биологических и химических средств защиты картофеля, локально-дифференцированного внесения удобрений и применения средств защиты растений.

В рамках разработки эффективных технологий возделывания, подготовки, хранения и переработки картофеля планируются разработка и использование технологий: переработки картофеля в продукты с высокой добавленной стоимостью; производства органических удобрений; консервации и хранения продукции картофелеводства; замедления послеуборочного дозревания и старения урожая.

В ходе разработки лабораторного оборудования и сельскохозяйственной техники для селекции и семеноводства картофеля планируется использовать импортозамещающие технологии изготовления лабораторного оборудования и сельскохозяйственной техники для селекции и семеноводства.

Каждый КНТП должен предусмотреть работы, соответствующие мероприятиям программы: «Создание знаний», «Трансфер технологий» и «Применение знаний», с определенными показателями результативности реализации. В проект могут быть включены работы по мероприятиям, выполненные заказчиком и/или участниками КНТП до начала его реализации, в случае соответствия результатов данных работ тематике такого проекта.

Целевые индикаторы и показатели подпрограммы по картофелю приведены в таблице.

Целевые индикаторы и показатели подпрограммы по картофелю

Целевые индикаторы и показатели подпрограммы	Ответственный исполнитель	Значения						
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Мероприятие «Коммерциализация научных и(или) научно-технических результатов и продукции»								
Количество новых отечественных конкурентоспособных сортов картофеля, на производство семенного материала которых заключены лицензионные договоры, ед.	ФАНО России	2	3	5	9	10	11	12

Продолжение таблицы

Целевые индикаторы и показатели подпрограммы	Ответственный исполнитель	Значения						
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Объем произведенного и реализованного семенного картофеля отечественной селекции категории элита, тыс. т	Минсельхоз России	-	4,0	8,0	15,0	16,0	17,0	18

Президиум совета утвердил 31 проект в рамках подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации», участие в которых принимают сельхозтоваропроизводители, научные учреждения и вузы из более чем 20 регионов страны.

Эта подпрограмма является первой из запланированных к реализации и решает ряд важных задач, поставленных перед отраслью. К взаимодействию привлечены научные организации разной ведомственной принадлежности, профильные союзы, объединения, производители.

В основу всех КНТП заложен принцип полного цикла – от фундаментальных научных исследований до внедрения апробированных разработок, при этом совокупность взаимодействия участников проекта формируется таким образом, чтобы отдельные технологии дополняли друг друга, обеспечивая синергетический эффект, что обещает существенный рост объемов производства и расширение экспортных возможностей отрасли [6].

КНТП как основной механизм реализации подпрограмм и ФНТП в целом впервые применяется в АПК. Он предусматривает комплексность в решении поставленных задач: разработку новых сортов, методов защиты и т.д., их передачу и внедрение, в том числе через механизмы государственно-частного партнерства.

В ходе работы по реализации ФНТП налажено взаимодействие Минсельхоза России с Министерством науки и высшего образования, РАН, обсуждены приоритетные направления развития, формы, механизмы и меры по привлечению бизнес-сообщества и его поддержки, а также преграды развития.

Результатом реализации мероприятий, проведенных в 2016-2018 гг., стала подготовка нормативной базы для осуществления отбора КНТП, правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета, определяющих условия, цели и порядок предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию, порядка конкурсного отбора КНТП на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию КНТП в АПК, проведение процедуры отбора КНТП и др.

По первой подпрограмме «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» поданы 42 КНТП, приняты к рассмотрению – 34, отобран – 31.

Анализируя опыт реализации КНТП, с целью повышения качества отбора КНТП представляется целесообразным обеспечить открытость всех этапов процесса отбора КНТП путем размещения информации в свободном доступе на соответствующих ресурсах, а также этапов реализации КНТП.

Опыт отбора КНТП по подпрограмме «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» показал слабую осведомленность потенциальных участников о подпрограмме, требованиях к подготовке КНТП, в связи с чем представляется целесообразным активизировать работу по пропаганде и популяризации информации о последующих подпрограммах, подготовке заявок, комплекте документов заявок, порядке отбора и требованиях к участникам, а также провести обучающие семинары по этим вопросам.

Использованные источники

1. **Маринченко Т.Е.** Научные ресурсы сельского хозяйства Российской Федерации [Текст] // Аграрная политика Союзного государства: опыт, проблемы, перспективы (в рамках V форума регионов Беларуси и России) : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2018. – С. 111-115.

2. **Маринченко Т.Е.** Мониторинг инновационной активности в области сельского хозяйства [Текст] / Т.Е. Маринченко, В.Н. Кузьмин, А.П. Королькова, А.В. Горячева. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 104.

3. **Ушачёв И.** Экономические проблемы импортозамещения в условиях научно-технологического развития АПК России / И. Ушачёв, В. Маслова, В. Чекалин // АПК: экономика, управление. – 2017. – № 11. – С. 4-11.

4. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства». – М., 2017. – 12 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71350102/#ixzz5Wzr2bQPA> (дата обращения: 12.03.2019).

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» / Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М., 2017. – 52 с.

6. Опыт формирования комплексных научно-технических проектов : анализ. справка по теме: 2.1.6, этап 2.1.6.8. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018.

EXPERIENCE IN DEVELOPING INTEGRATED SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROJECTS

T.E. Marinchenko, Research Worker (“Rosinformagrotekh”)

Summary. *The experience of the formation of integrated scientific and technical projects in the framework of the regulatory base of the subprogram titled “Development of potato breeding and seed production in the Russian Federation” of the Federal Scientific and Technical Program for Agricultural Development for 2017-2025 with the aim of improving the quality of the organization of the implementation of subsequent subprograms is described.*

Key words: *agribusiness, FSTP, ISTP, project selection, experience.*

УДК 633.11”324“:631.526.32

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ АДАПТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

*Г.Г. Голева, зав. кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии,
д-р с.-х. наук, доцент (ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»),
e-mail: golevavetryak@yandex.ru,*

*Т.Г. Ващенко, проф. кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии,
д-р с.-х. наук, проф. (ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»),
e-mail: biolog2011@rambler.ru,*

*А.Д. Голев, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и правовых
отношений, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО «ВГЛТУ»),
e-mail: Golev.Alexandr2014@mail.ru*

***Аннотация.** Применен принципиально новый подход к изучению сопряжённости признаков у озимой пшеницы, основанный на создании однородных выборок путём группировки объектов по динамике изменчивости резульативного признака (если его варьирование обусловлено условиями вегетации) или по его абсолютной величине (если его изменчивость связана с преобладающим влиянием фактора «генотип»). Выявленная специфическая реакция сортообразцов на изменение условий выращивания используется для создания экологически стабильных и гомеостатичных сортов.*

***Ключевые слова:** озимая пшеница, адаптивность, продуктивность, корреляция, гибриды.*

Введение. Одна из основных проблем современного сельскохозяйственного производства заключается в его зависимости от экологических условий. Применение средств интенсификации позволяет в некоторой степени снизить колебания урожайности сельскохозяйственных культур по годам, но проблема до сих пор остаётся актуальной. Наиболее реальный путь её решения – создание сортов зерновых культур, адаптированных к условиям конкретного региона.

По данным А.А. Жученко [2], в производстве реализуется лишь 10-30% потенциальной продуктивности интенсивных сортов, что связано с их недостаточной экологической устойчивостью. По мнению Э.Д. Неттевича [4], в насто-

ящее время для сельскохозяйственного производства необходимы сорта двух типов: базовые – со средним уровнем урожайности, широкой приспособленностью к погодным, почвенным, агротехническим условиям; интенсивные – с высокой урожайностью и отзывчивостью на факторы интенсификации.

Дальнейшее увеличение производства зерна, по прогнозам экспертов, будет связано прежде всего с повышением стабильности урожаев возделываемых сортов, в связи с чем в последние годы аграрии многих стран ориентируются не на максимальную, а на оптимальную, устойчивую по годам урожайность.

Для областей Центрального Черноземья характерна смена факторов природной среды, поэтому производству требуются адаптивные сорта, способные в контрастных условиях реализовывать свой генетический потенциал. Переход от техно-химического к адаптивному пути интенсификации растениеводства невозможен без создания сортов зерновых культур, эффективно использующих факторы среды при формировании единицы урожая.

В связи с этим целью данного исследования является разработка новых подходов и методов, обеспечивающих создание сортов озимой пшеницы с высоким уровнем продуктивности и устойчивости к абиотическим факторам среды в условиях Центрального Черноземья.

Объект и методы исследования. Исследования проводили в 1988-2018 гг. Материалом служили сортообразцы и гибриды озимой мягкой пшеницы. В полевых опытах использовалась общепринятая для Центрально-Чернозёмного региона агротехника. Опыты, учеты и наблюдения проведены согласно методическим указаниям ВИР [1], Госсортоиспытания [3] и Г.С. Посыпанова [5], статистический анализ данных – с помощью пакета Statistica 6.1 [8].

Результаты и их обсуждение. Перед селекционерами стоит сложная задача – среди множества форм выделить растения с нужным сочетанием признаков. Для этого зачастую приходится проводить оценку растений по многим признакам. Уменьшить их число позволяют статистические методы, в частности корреляционный анализ. При наличии сильной сопряжённости между признаками можно проводить измерение только одного, менее трудоёмкого.

Однако при оценке характера связей необходимо учитывать модифицирующее влияние экологических условий, под влиянием которых изменяются теснота и направленность корреляций. Поэтому учет закономерностей взаимосвязей количественных признаков в определённой экологической нише позволяет установить селекционную ценность каждого признака, что, в свою очередь, способствует целенаправленному созданию и отбору высокопродуктивных генотипов.

На основании многолетних исследований установлено, что большинство корреляционных связей детерминированы не только генотипом, но и условиями вегетации. Так, направление и сила связи между длиной конуса нарастания и зимостойкостью изменялись от положительных до отрицательных значений (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициент корреляции между длиной конуса нарастания растений озимой пшеницы в конце осенней вегетации и зимостойкостью

Годы	Коэффициент корреляции	
	парный	частный
2000-2001	0,30	0,17
2001-2002	0,29	0,27
2002-2003	-0,65	-0,72
2003-2004	0,78	0,62
2004-2005	-0,63	-0,30

Аналогичная ситуация отмечена и в отношении других признаков. Например, положительная связь разной силы ($r = 0,14-0,88$) между высотой растений и длиной колоса отмечалась у большинства сортообразцов ежегодно. Однако в отдельные годы у сортообразцов Одесская 200, Чернозёмка 99, Оренбургская 14 (2008 г.), Доминанта (2009 г.), Зихтус (2010 г.) эта связь была отрицательной ($r = -0,03-0,87$) (табл. 2). В отношении сопряжённости высоты растений с озерённостью, продуктивностью колоса и массой 10 зёрен отмечалась аналогичная тенденция.

Таблица 2

Коэффициенты частной корреляции между высотой растения, продуктивностью и её элементами

Год	Сортообразец	Длина колоса	Число				Масса зерна	
			колосков			зёрен	колоса	10 шт.
			всего	непродуктивных	продуктивных			
2008	Росинка	0,15	0,22	-0,72	0,35	0,22	0,39	-0,26
	Нана	0,41	0,65	-0,51	0,66	0,78	0,78	0,58
	Одесская 200	-0,03	-0,43	0,52	-0,47	0,35	0,01	0,08
	Чернозёмка 99	-0,87	-0,66	0,92	-0,77	-0,57	-0,66	0,16
	Жатва Алтая	0,88	0,62	-0,48	0,66	0,58	0,42	0,53
	Зихтус	0,55	0,67	-0,32	0,70	0,33	0,21	-0,18
	Дон 93	0,16	0,11	-0,03	0,10	0,35	0,21	0,22
	494J6.11	0,35	0,23	-0,03	0,20	0,23	0,32	0,47
	Доминанта	0,30	0,23	-0,50	0,34	0,67	0,66	0,53
	Оренбургская 14	-0,11	0,00	0,31	-0,09	0,17	0,26	0,41

Год	Сортообразец	Длина колоса	Число				Масса зерна	
			колосков			зёрен	колоса	10 шт.
			всего	непродуктивных	продуктивных			
2009	Росинка	0,83	0,76	-0,76	0,80	0,68	0,45	-0,18
	Нана	0,14	-0,12	-0,02	-0,08	-0,52	-0,22	0,50
	Одесская 200	0,49	0,75	-0,54	0,74	0,75	0,80	0,24
	Чернозёмка 99	0,28	0,36	-0,46	0,45	0,13	0,61	0,14
	Жатва Алтая	0,60	0,62	-0,47	0,63	0,69	0,71	0,47
	Зихтус	0,31	0,11	-0,19	0,15	0,63	-0,25	0,33
	Дон 93	0,16	0,40	-0,36	0,42	0,38	0,46	0,38
	494J6.11	0,56	0,44	-0,75	0,53	0,76	0,84	0,69
	Доминанта	-0,18	0,10	0,16	0,03	0,12	0,01	-0,03
	Оренбургская 14	0,69	0,53	-0,25	0,55	0,68	0,73	0,79
2010	Росинка	0,09	-0,36	-0,05	-0,34	-0,13	0,02	0,48
	Нана	0,37	0,48	-0,37	0,46	0,58	0,52	-0,08
	Одесская 200	0,30	-0,01	-0,32	0,21	0,34	0,43	0,27
	Чернозёмка 99	0,18	0,55	-0,15	0,56	0,09	-0,01	-0,17
	Жатва Алтая	0,48	0,20	-0,20	0,22	-0,02	0,39	0,46
	Зихтус	-0,28	-0,24	0,26	-0,31	-0,30	-0,31	-0,42
	Дон 93	0,52	0,24	-0,10	0,26	0,62	0,47	0,28
	494J6.11	0,22	0,06	-0,27	0,19	0,12	0,25	0,23
	Доминанта	0,55	0,70	-0,28	0,79	0,64	0,74	0,54
	Оренбургская 14	0,02	0,53	-0,08	0,47	0,13	0,18	0,25

Примечание. Выделены достоверные на 5%-ном уровне значимости коэффициенты корреляции.

Во многих исследованиях сопряжённость признаков оценивают по выборкам, состоящим из частных средних. При этом не учитывается факт наличия сортоспецифических корреляций и индивидуальной реакции генотипа на экологические условия. В результате из-за объединения разнородных объектов в одну выборку происходит наложение разнонаправленных корреляций, что приводит к искажению результатов корреляционного анализа.

Для устранения погрешностей такого рода необходимо создавать кластеры (группы) однородных объектов и проводить оценку сопряжённости изучаемых признаков отдельно для объектов каждого кластера.

Реакция генотипов на меняющиеся условия среды определяется их генетико-физиологической системой, на основе которой формируется своя особая система корреляций признаков, что находит отражение в характере изменчивости признаков под влиянием условий вегетации. Поэтому группировку сорто-

образцов проводят по динамике изменчивости изучаемых признаков по годам исследований (если его варьирование обусловлено главным образом условиями вегетации) или по его абсолютной величине (если его изменчивость связана с преимущественным влиянием фактора «генотип»).

Выявленные и доказанные с помощью корреляционного анализа специфические требования генотипов разных кластеров к условиям вегетации используют для подбора родительских пар при создании новых перспективных сортов озимой пшеницы для ЦЧР. Благодаря такому подходу создают гибриды с различным механизмом формирования продуктивности. Так, гибриды, у которых вклад в продуктивность крупности и числа зёрен практически не зависел от условий вегетации, являются ценным исходным материалом при создании стабильных сортов озимой пшеницы для условий ЦЧР.

Гибридные комбинации, характеризующиеся высокой отзывчивостью на условия вегетации, под влиянием которых происходит изменение вклада в продуктивность крупности и числа зёрен, используются в качестве исходного материала при создании отзывчивых сортов. Установленные закономерности позволили получать гибриды озимой пшеницы со стабильной урожайностью на уровне 50-60 ц/га.

Выводы

1. Установлено, что причинами искажения результатов оценки сопряжённости признаков являются влияние экологических условий и ошибки, возникающие при формировании выборочной совокупности, из-за чего в её состав могут входить разнородные объекты с разной системой корреляционных связей.

2. Однородность выборочных совокупностей достигается путём группировки объектов по динамике изменчивости резульативного признака (если его варьирование обусловлено главным образом условиями вегетации) или его абсолютной величине (если его изменчивость связана с преимущественным влиянием фактора «генотип»).

3. Скрещивание генотипов с разной системой корреляционных связей позволяет получать ценный селекционный материал при селекции озимой пшеницы на адаптивность.

Использованные источники

1. Градчанинова О.Д., Филатенко А.А., Руденко М.И. Изучение коллекции пшеницы : метод. указания. – Л.: ВИР, 1985. – 27 с.

2. Жученко А.А. Селекция растений (эколого-генетические аспекты). – Кишинев: ИЭГ, 1986. – 34 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. третий / Под ред. д-ра с-х. наук М. А. Федина. – Москва, 1983. – 184 с.

4. **Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И.** Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна // Вестн. с.-х. науки. – 1985. – № 1. – С. 66-73.

5. **Посыпанов Г.С.** Методы изучения биологической фиксации азота воздуха : справочное пособие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 299 с.

6. **Сизиков А.П.** Механизмы изменения генотипических корреляций у пшеницы в разных условиях (по данным программы ДИАС) // Экологическая генетика и селекция растений и животных : тез. докл. Всесоюз. конф. (8-10 июня 1981 г.). – Кишинев: Штиинца, 1981. – С. 19-24.

7. **Халафян А.А.** Statistica б. Математическая статистика с элементами теории вероятностей. – М.: Бином, 2010. – 496 с.

SCIENTIFIC-METHODOLOGICAL ASPECTS OF CREATION OF ADAPTIVE VARIETIES OF WINTER WHEAT

Galina G. Goleva, Head of the Department of Plant Breeding, Seed Production and Biotechnologies, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor,

Tatiana G. Vashchenko, Professor at the Department of Plant Breeding, Seed Production and Biotechnologies, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor,

Alexandr D. Golev, Associate Professor at the Department of Life Safety and Legal Relations

Summary. The authors introduced a principally new approach to analyzing the contingency of winter wheat characters based on the creation of homogeneous samplings by grouping objects by the dynamics of variability of the resultative character (in case if the variation of the character is due to vegetation conditions) or by its absolute value (in case if its variability is associated with the predominant influence of the genotype factor). The identified specific reaction of variety samples to changes in the growing conditions is used to create environmentally stable and homeostatic varieties.

Key words: winter wheat; adaptability; productivity; correlation; hybrids.

УДК 155.6:633.85

О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКЕ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

А.П. Королькова, канд. экон. наук, вед. науч. сотр., e-mail: 52_kap@mail.ru,
Т.Е. Маринченко, науч. сотр., e-mail: 9419428@mail.ru,
А.В. Горячева, науч. сотр., e-mail: nastya040890@mail.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Рассмотрено состояние селекции и семеноводства масличных культур. Приведены опыт и механизмы стимулирования и государственной поддержки селекции и семеноводства масличных культур. Выявлены недостатки механизма государственной поддержки, сдерживающие развитие селекции и семеноводства масличных культур.

Ключевые слова: масличные культуры, селекция, семеноводство, Госпрограмма, государственная поддержка, субсидии.

Масличные культуры являются важнейшим источником получения растительных жиров для населения. Отходы переработки масличных культур являются ценным кормом для животных. Значителен потенциал масличных культур в увеличении экспорта, где Россия занимает ведущие позиции по поставкам подсолнечного масла за рубеж.

К 2024 г. поставки продукции масложирового подкомплекса должны достичь 8,6 млрд долл. США. Для этого в России должно производиться 33,5 млн т масличного сырья [1].

Производство масличных культур в 2018 г. составило 19,5 млн т, в том числе сои – 4,0 млн т, рапса – 2,0 млн, подсолнечника – 12,8 млн т. Сдерживает развитие отрасли значительная зависимость от зарубежных семян и технологий. По данным Масложирового союза России, из 372 тыс. т семян масличных культур, высеянных в 2018 г., доля семян отечественной селекции составляла: подсолнечник – 28%, соя – 46, рапс яровой – 37,5%; иностранных сортов – подсолнечник – 61%, соя – 34, рапс яровой – 37,5%; несортowych и не включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, соответственно, – 11%, 20 и 25%.

Решение проблемы импортозависимости призвана обеспечить реализация подпрограммы ФНТП «Развитие селекции и семеноводства масличных культур», в рамках которой будет предусмотрен комплекс организационно-правовых и финансовых мер господдержки.

Меры поддержки развития селекции и семеноводства масличных культур были предусмотрены еще в отраслевой программе «Развитие масложировой отрасли Российской Федерации на 2014-2016 годы», в частности субсидирование части затрат на приобретение элитных семян; субсидирование возмещения части затрат сельскохозяйственных производителей на уплату страховых премий при осуществлении страхования рисков утраты урожая масличных культур; субсидирование мероприятий региональных экономически значимых программ субъектов Российской Федерации; оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям. Общий объем финансирования реализации программы составил 34,520 млрд руб., в том числе собственные средства организаций – 10,356 млрд руб., заемные средства – 24,164 млрд руб. [2].

Государственная поддержка отечественных производителей и потребителей элитных семян, в том числе масличных культур, осуществлялась в рамках реализации государственных программ развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 и 2013-2020 годы. Господдержка элитного семеноводства в рамках госпрограмм обеспечила сев элитными семенами на 12,24% от общей площади посева.

В 2013 г. в России введена «несвязанная поддержка» в области растениеводства. На её размеры не накладывались ограничения ВТО, требовалось лишь «не связывать» их с текущими результатами деятельности, опираясь на данные прошлых лет. В европейских странах эта мера в соответствии с требованиями ВТО используется для увеличения доходов фермеров, работающих в худших условиях, с целью сохранения их конкурентоспособности [3].

Субсидия на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства возмещает сельхозтоваропроизводителям (за исключением граждан, ведущих ЛПХ) часть затрат на проведение агротехнологических работ, а также стимулирует инвестиции в повышение урожайности и качества почв.

В 2017 г. расчетная базовая ставка субсидии на 1 га посевной площади с учетом софинансирования из бюджетов субъектов Российской Федерации составила 249,2 руб., в том числе за счет средств федерального бюджета – 234,8 руб., в то время как в 2016 г. – 337,9 и 310,3 руб., в 2015 г. – 493,5 и 308,3 руб. соответственно. В 2018 г. на оказание несвязанной поддержки было направлено из федерального бюджета 11,3 млрд руб., а также в связи с удорожанием ГСМ дополнительно выделено 5,0 млрд руб. Средства субсидии направлялись на приобретение ГСМ, минеральных удобрений, химических средств защиты расте-

ний и семян. Несвязанная поддержка снижает финансовую нагрузку в период проведения посевной кампании.

Уровень софинансирования из федерального бюджета и региональных бюджетов в последние годы изменялся и утверждался приказами Минсельхоза России (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение механизма распределения несвязанной поддержки в области растениеводства

Механизм государственной поддержки в области растениеводства	
до 2016 г.	2017 г.
Все сельскохозяйственные культуры, за исключением овощей открытого грунта, семенного картофеля и овощей, выращиваемых на семенные цели	Зерновые, зернобобовые, кормовые культуры
-	Производство семян кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника и овощных культур
Производство семенного картофеля, семян овощей открытого грунта	Производство семенного картофеля
-	Не получают субсидии: Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская, Ростовская области, Краснодарский и Ставропольский края
Повышающий коэффициент 1,4 для субъектов Байкальского региона, Дальневосточного федерального округа, Республики Крым, г. Севастополя	Повышающий коэффициент 1,7 для субъектов Нечерноземной зоны Российской Федерации, подверженных засухе и переувлажнению, Сибирского федерального округа, Дальневосточного федерального округа, Республики Крым и г. Севастополя
<i>Элитное семеноводство</i>	
2016 г. – на 1 т, или 1 посевную ед. элитных семян, приобретенных и засеянных в текущем году или во втором полугодии предшествующего года	Субсидия на поддержку элитного семеноводства предоставляется по ставке на 1 га площади, засеянной элитными семенами сельскохозяйственных культур, приобретенных и засеянных в текущем году или во втором полугодии предшествующего года

Изменения в оказании несвязанной поддержки в 2018 г. представлены на рис. 1.



Рис. 1. Механизм и направления оказания несвязанной поддержки в 2017-2018 гг.

Мероприятия по стимулированию развития селекции и семеноводства включали в себя следующие направления: субсидии на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства; субсидии на содействие достижению целевых показателей региональных программ развития агропромышленного комплекса («единая» региональная субсидия); субсидии на возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам и компенсация прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию объектов АПК (селекционно-семеноводческих центров); льготное кредитование, поддержка страхования, субсидии производителям сельскохозяйственной техники и лизинг.

Объемы производства и реализации семян подсолнечника в рамках несвязанной поддержки по регионам приведены в табл. 2.

Белгородская, Воронежская области и другие регионы выделяют субсидии на поддержку селекции и семеноводства масличных культур из областных и краевых бюджетов. Так, в Воронежской области ставки субсидии из регионального бюджета на 1 га посевной площади подсолнечника на семена в 2018 г. составляли: родительские формы гибридов – 6529,41 руб., гибриды первого поколения F1 – 1870,58, оригинальные семена – 6600,00, элитные – 1941,17 руб.

**Объемы производства и реализации семян подсолнечника,
просубсидированные в рамках несвязанной поддержки (2018 г.)**

Регион	Реализовано, т			Произведено, т		
	план по со- глашению	факт	выполне- ние, %	план по со- глашению	факт	выполне- ние, %
Белгородская область	250	250	100	380	380	100
Воронежская область	500	500	100	500	1200	240
Краснодарский край	1900	2043	107,56	2000	2319,4	115,96
Волгоградская область	290	422	145,72	290	492	169,86
Чеченская Республика				1100	190	17,27
Ставропольский край	210	210	100	210	210	100
Саратовская область	21,27	316,74	1489,1	21,27	481,9	2265,63
Республика Башкортостан	60	60	100	60	60	100
Омская область	115	115	100	115	115	100

Последние изменения в механизм предоставления несвязанной господдержки были внесены Приказом Минсельхоза России № 83 от 27 февраля 2019 г. «Об утверждении документов и коэффициентов, предусмотренных Правилами предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства» [4]. Изменились условия и коэффициенты по субсидируемым культурам. Внесены изменения в механизм господдержки страхования сельскохозяйственных культур, повысились требования к посеву районированными сортами и качеству семян на соответствие их ГОСТу и др.

Недостатком механизма реализации несвязанной поддержки ученые и специалисты считают неоправданно усложненный доступ сельхозтоваропроизводителей к этой субсидии, поэтому получают ее в большинстве случаев крупные организации [5]. Отмечается разночтение в регионах по данным о посевных площадях. Так, в Курской и Ростовской областях субсидии предоставлялись по данным о посевной площади за прошлый год, в Нижегородской области и Республике Мордовия – о фактических площадях посевов в текущем году (если посевные площади в текущем году сократились, то субсидию необходимо вернуть). Кроме того, для получения субсидии необходимо выполнение множества условий. Например, в Алтайском крае – обеспечение в предшествующем году среднемесячного уровня оплаты труда одного работающего не ниже размера минимальной заработной платы, установленного в регионе. Ставки субсидий корректировались в зависимости от среднемесячного уровня оплаты труда одного работающего в предшествующем году и др. [6, 7].

В рамках «единой» субсидии на поддержку отраслей растениеводства из федерального бюджета в 2018 г. было направлено 12,15 млрд руб. (в 2017 г. – 7,8 млрд руб.). Направления использования «единой субсидии» на развитие селекции и семеноводства в основных регионах выращивания подсолнечника представлены в табл. 3.

Таблица 3

Направления использования «единой субсидии» на развитие селекции и семеноводства в регионах России, выращивающих подсолнечник, 2018

№ п/п	Регион	Развитие элитного семеноводства	Возмещение части затрат	
			на приобретение элитных семян	на уплату страховой премии
1	Саратовская область	+		
2	Оренбургская область	+		+
3	Ростовская область	+		+
4	Волгоградская область		+	+
5	Самарская область		+	+
6	Алтайский край		+	+
7	Воронежская область	+		
8	Краснодарский край	+		+
9	Тамбовская область		+	+
10	Ставропольский край			+
11	Пензенская область		+	+
12	Республика Башкортостан			+
13	Ульяновская область	+		
14	Липецкая область		+	
15	Курская область	+		+
16	Белгородская область	+		
17	Республика Татарстан	+	+	
18	Республика Крым	+	+	
19	Орловская область			+
20	Челябинская область		+	

В рамках единой субсидии в Волгоградской области в 2018 г. предельный размер возмещения затрат на 1 т семян элитных сортов подсолнечника масличного типа, включая суперэлиту, составлял 30 тыс. руб., родительских форм гибридов – 900 тыс. руб., элитных семян сои, включая суперэлиту, – 9 тыс. руб.

Таким образом, господдержка селекции и семеноводства масличных культур осуществлялась по следующим направлениям: в рамках отраслевой программы «Развитие масложировой отрасли Российской Федерации на 2014-

2016 годы», государственных программ развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 и 2013-2020 годы и региональных программ.

Вместе с тем зависимость от импорта семян в подотрасли высока. Решить эту проблему призвана подпрограмма ФНТП «Развитие селекции и семеноводства масличных культур», в рамках которой будет предусмотрен комплекс организационно-правовых и финансовых мер господдержки, а также использован накопленный опыт.

Использованные источники

1. В I квартале 2019 г. экспорт масложировой продукции вырос на четверть. URL: <http://mcx.ru/press-service/news/v-i-kvartale-2019-goda-eksport-maslozhirovoy-produktsii-vyros-na-chetvert/> (дата обращения: 16.04. 2019).

2. Отраслевая программа «Развитие масложировой отрасли Российской Федерации на 2014-2016 годы». URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=590936&dst=100009#07986925391623972> (дата обращения: 25.03.2019).

3. **Ададимова Л., Полулях Ю.** Единая субсидия и налоговые льготы как факторы научно-технического развития сельского хозяйства регионов // Экономика сел. хоз-ва России. – 2018. – № 12. – С. 10-13.

4. Приказ Минсельхоза России № 83 от 27 февраля 2019 г. «Об утверждении документов и коэффициентов, предусмотренных Правилами предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства». URL: <http://mcx.ru/upload/iblock/56d/56d987de68a10f07dca78b80518f9fa4.pdf> (дата обращения: 25.03.2019).

5. Вся правда о несвязанной поддержке. URL: <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/novosti/vsja-pravda-o-nesvjazannoi-podderzhke.html> (дата обращения: 16.04 2019).

6. Алтайский край в 2019 г. снизит объемы погектарной поддержки АПК на 5,6%. URL: <http://www.dairynews.ru/news/altayskiy-kray-v-2019-godu-snizit-obemu-pogektarno.html> (дата обращения: 16.04 2019).

7. Аграрии могут остаться без субсидий из-за новых правил. URL: <https://agrovesti.net/news/indst/agrarii-mogut-ostatsya-bez-subsidij-iz-za-novykh-pravil.html> (дата обращения: 22.04. 2019).

ON STATE SUPPORT OF OIL CROP BREEDING AND OILSEED PRODUCTION

*A.P. Korolkova, PhD in Economics, leading research worker,
T.E. Marinchenko, research worker, (“Rosinformagrotekh”)*

***Summary.** The state of breeding and seed production of oil crop is discussed. The experience and mechanisms of stimulation and state support for breeding and seed production of oil crop are given. The deficiencies of the state support mechanism, which restrain the development of breeding and seed production of oil crop, are revealed.*

***Key words:** oil crop, breeding, seed production, state program, government support, subsidies.*

УДК 633.85:631.52

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

***Аннотация.** В последние десять лет в мире наблюдается рост объемов выращивания масличных культур. Так, площади под масличными культурами в мире выросли на 21%, а производство – на 38%. Это связано в первую очередь с использованием масла не только в пищевых целях, но и для решения важных технических и производственных задач. Рассмотрены состояние производства, урожайность, объемы экспорта и импорта основных масличных культур в Российской Федерации. Показано, что урожайность масличных культур зависит от качества семенного материала, плодородия почвы, предшественника, а также уровня агротехники и погодных условий.*

***Ключевые слова:** подсолнечник, соя, рапс, масло, семена, производство, цена, спрос, урожайность.*

Введение. Производство конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции требует ускоренного технологического развития отрасли на основе разработки и применения высоких технологий, цифровых и интеллектуальных систем во всех подотраслях сельского хозяйства, современных методов генетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, эффективных технологий размножения семян и гибридов, сохранения их хозяйственно ценных признаков.

Однако пока технологическое развитие сельского хозяйства России в значительной степени опирается на достижения зарубежной науки. Например, доля импортных семян подсолнечника составляет 59%, рапса озимого – 46, сои – 29% [1, 2].

Зависимость отечественного производства от импортных семян объясняется следующими причинами [3-5]:

- отсутствие организационно-экономических механизмов для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства на современном уровне;
- низкий уровень господдержки и слабая заинтересованностью в инвестициях со стороны бизнеса;

- устаревшая материально-техническая и приборно-аналитическая базы, не обеспечивающие необходимое качество семян при их подготовке, а также сортовом и семенном контроле.

В Европе при производстве семян используют более дорогие и наукоёмкие методы работы, чем в России, что позволяет выбраковывать 70-80% семян, в России – всего 30%.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 350 от 21 июля 2016 г разработана и постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, которая включает в себя мероприятия по увеличению объемов производства семян новых отечественных сортов сельскохозяйственных культур [6, 7].

В соответствии с этой программой предусматривается разработка подпрограмм селекционно-семеноводческого направления для ряда сельскохозяйственных культур. В качестве одной из ключевых задач рассматриваются внедрение технологий селекции высокопродуктивных семян масличных культур, снижение уровня зависимости от зарубежных аналогов.

Цель исследования. Анализ современного состояния производства и использования основных масличных культур (подсолнечник, соя, рапс), сравнительный анализ качественных показателей этих культур, оценка перспектив развития на основе достижений отечественной селекционной науки.

Материалы и методы. В основе исследований – метод информационно-логического анализа отечественных и зарубежных потоков научно-технической информации, отражающих результаты производства семян основных масличных культур. Используются также материалы изучения рынка производства семян и растительного масла.

Результаты и обсуждение. За последние десять лет в мире наблюдается рост объемов выращивания масличных культур. Так, площади под масличными культурами в мире выросли на 21%, а производство – на 38% [8]. Это связано в первую очередь с использованием масла не только в пищевых целях, но и для решения важных технических и производственных задач.

Масличные культуры – это группа растений (всего более 50 наименований, в России возделывается 21 масличная культура), которые выращивают с целью получения жирных масел, пригодных для пищевых и технических целей. Большинство масличных культур накапливает масло в семенах – в подсолнечнике содержится до 55,8% масла (по данным испытаний 2017 г.), сое – 18,4-23,6, рапсе – 41,2-50,3%.

В мире наиболее распространены соя, арахис, подсолнечник, маслина, рапс, кунжут, клещевина, лен масличный и др. В Российской Федерации в основном возделывают яровые однолетние травянистые растения, дающие семена в первый год посева – подсолнечник, сою, рапс, лен масличный, горчицу, клеще-

вину, а также озимые – рапс, рыжик, сурепицу, которые сеют осенью, а семена получают на следующий год. Основные районы возделывания – Северный Кавказ, Центрально-Черноземная зона, Поволжье, Западная Сибирь и Дальний Восток. Площадь, занятая масличными культурами в нашей стране, достигла 12 млн га [9, 10].

Масличные культуры в России возделывают не только с целью получения масла, но также муки с высоким содержанием протеина. Отходы переработки масличных культур – жмых и шрот, а также зерно являются ценным концентрированным кормом для животных. В жмыхе и шроте содержатся более 50% белка и почти все жизненно необходимые аминокислоты. В северных районах подсолнечник выращивают также на силос и зеленый корм, а корзинки используют для производства муки, силосования в чистом виде и в смеси с другими кормами [11].

Развитие мощностей по производству растительного масла в России и повышенный спрос на отраслевых мировых рынках стимулируют развитие отечественной селекции и семеноводства, использование конкурентоспособных технологий выращивания семян масличных культур.

За последние 10 лет мировое производство сои и подсолнечника возросло в 1,6, рапса – в 1,4 раза (рис. 1-3).

По данным ФАО ООН, мировой урожай основных масличных культур (соя, рапс, арахис и подсолнечник) в сезон 2016/17 г. составил 509 млн т. Это почти на 45 млн т больше, чем в сезон 2015/16 г.

Лидирующие позиции в производстве подсолнечника занимают Россия и Украина. Урожай масличных культур в мире по итогам сезона 2017/2018 года составил 573 млн т (в том числе соя – 336,7 млн т, рапс – 74,71, подсолнечник – 47,31 млн т [15], что почти на 10% больше, чем два года назад.

Рост мирового производства масличных культур обусловлен их ролью в решении ряда важных задач [16].

Во-первых, повышается спрос на качественное растительное масло, так как в развитых странах идет переориентация потребления с животных жиров на растительные как по медицинским, так и по экономическим соображениям.

Во-вторых, растет спрос на растительное масло в наиболее густонаселенных районах мира.

В-третьих, маслосемена служат источником растительного пищевого белка, причем не только в странах третьего мира, но и в развитых. Создана мощная промышленность по производству белковых продуктов на основе сои.

В-четвертых, растущая интенсификация животноводства потребовала увеличения доли масличных шротов и жмыхов в концентратах для современных рационов.

В-пятых, по мере роста цен на горючее растет спрос на маслосемена для производства биотоплива и другие технические нужды.



Рис. 1. Мировое производство сои и доля экспорта [12]

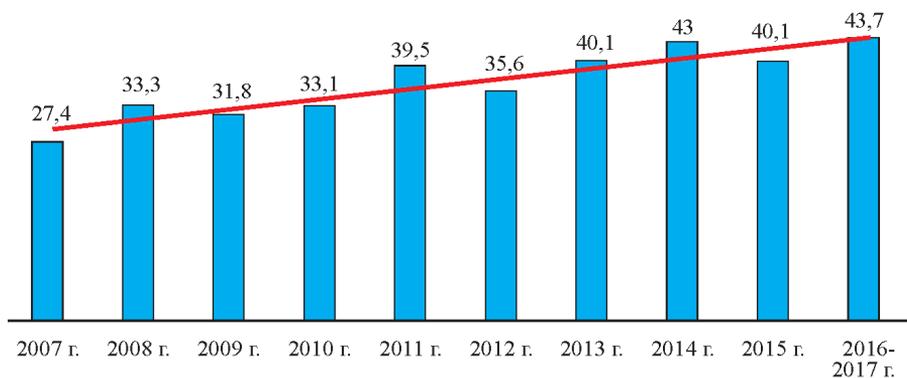


Рис. 2. Мировое производство семян подсолнечника, млн т [13]

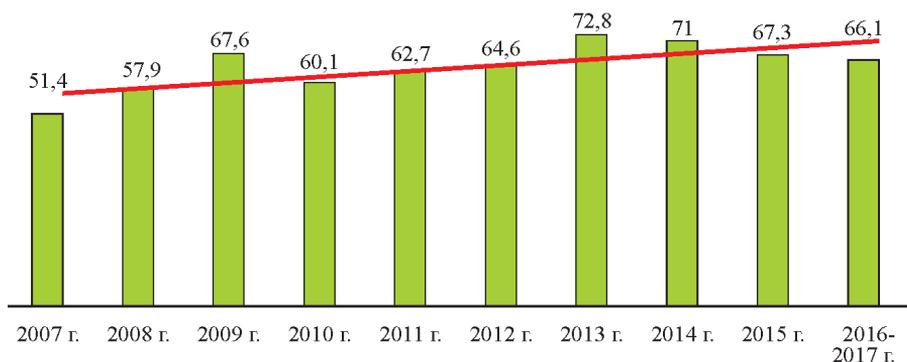


Рис. 3. Мировое производство семян риса, млн т [14]

Все это ведет к увеличению потребности отечественного и зарубежного рынков в масличных культурах, росту площадей посевов, производства и экспорта подсолнечного и соевого масел из Российской Федерации.

Посевы масличных культур в Российской Федерации достигают около 15% всех посевных площадей, но доминируют три масличные культуры – подсолнечник, соя и рапс. Остальные занимают около 10% посевных площадей, отвещенных под масличные (табл. 1, 2) [2, 9-10].

Таблица 1

**Площади посева масличных культур в Российской Федерации
в хозяйствах всех категорий, тыс. га**

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Всего	11060	11204	11501	12302	12624
В том числе					
Подсолнечник	7271	6907	7005	7598	7988
Соя	1532	2006	2123	2228	2635
Рапс	1087	913	876	881	851
Рапс озимый	239	278	144	97	154
Другие культуры	931	1100	1353	1498	996

Таблица 2

**Производство масличных культур в Российской Федерации
в хозяйствах всех категорий, тыс. т**

Культура	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г. (прогноз)
Масличные, всего	13838,5	13837,5	16258,1	16495	16334,8
В том числе					
Подсолнечник	8475,3	9280,3	11010,2	9628,2	9986,3
Соя	2363,6	2708,2	3135,2	3576	3696,5
Рапс озимый и яровой	1337,9	1012,2	998,9	1503	1704,9

Производство других масличных культур в Российской Федерации в среднем за 2014-2017 гг. составило около 1 млн т (6,6% общего объема производства) [2].

Экспорт подсолнечного, соевого и рапсового масел из Российской Федерации характеризуется данными, приведенными на рис. 4, структура экспорта в 2016-2018 гг. представлена в табл. 3 [17].

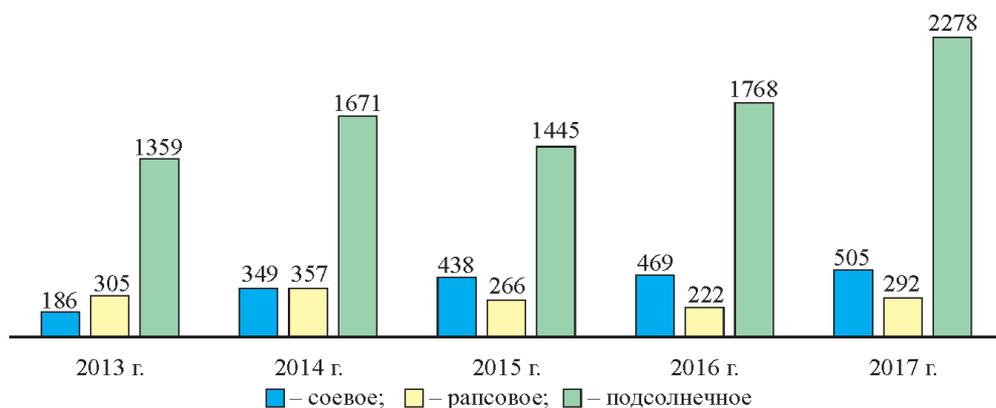


Рис. 4. Экспорт российских растительных масел, тыс. т

Таблица 3

Структура экспорта российских масел, %

Культура	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Подсолнечник, млн т	Турция – 30 1,77: Египет – 13 Китай – 7,5	Турция – 18,7 2,28: Египет – 16 Иран – 8	Египет – 17 1,66: Турция – 14 Иран – 11
Соя, тыс. т	Алжир – 38 469: Китай – 15 Тунис – 13	Алжир – 46 505: Китай – 25 Тунис – 6	Китай – 35 434: Алжир – 30 Куба – 18
Рапс, тыс. т	Норвегия – 62 222: Литва – 18 Латвия – 8	Норвегия – 49 292: Литва – 14 Нидерланды – 14	Норвегия – 43 353: Китай – 17 Латвия – 15

В 2018 г. основными импортерами подсолнечного масла были Египет, Турция, Иран и Китай, соевого – Китай, Алжир, Куба, рапсового – Норвегия, Китай, Латвия. Импорт подсолнечного масла в Россию в 2018 г. (январь-сентябрь) составил 19,5 тыс. т на сумму 13 млн долл., соевого – 29,5 тыс. т на сумму 21,6 млн долл., рапсового – 62,5 тыс. т на сумму 46,4 млн долл. Анализ показывает, что рост производства сои в мире обусловлен комплексным действием двух факторов: увеличением урожайности (в США она достигла 3,5 т/га) и расширением посевных площадей (Китай).

Важная особенность рынка – увеличение производства в странах, специализирующихся на этой культуре и поставляющих значительную часть продукции на экспорт. Это США (120 млн т), Бразилия (113 млн т), Аргентина (51 млн т) [12]. Россия также наращивает производство сои. За последние 10 лет урожай увеличился более чем в 5 раз: с 0,7 до 3,6-4,1 млн т. Растет не только производство, но и потребление сои. Существенное влияние на специ-

фику внутрirosсийского рынка сои оказывают географический фактор, удаленность основных районов производства этой культуры от центров животноводства. В результате повышается как экспорт сои (Дальний Восток), так и импорт ее в Россию.

Соя – одна из ключевых культур мирового сельского хозяйства, благодаря высоким урожайности и (до 50%) содержанию белка в бобах. Культура является также объектом активных генетических преобразований, направленных на повышение урожайности и упрощение технологий ее выращивания. Так, одной из первых генномодифицированных культур стал сорт сои, устойчивый к глифосату – ключевому компоненту большинства применяемых гербицидов сплошного действия [12].

Вследствие планов масштабного расширения посевов масличных конкуренция между производителями может обостриться, что потребует эффективных конкурентоспособных технологий выращивания масличных культур [18].

По данным Масложирового союза Россия может выйти на ежегодное производство 35 млн т масличных и обеспечить большую долю их переработки внутри страны [19]. Подсолнечное масло занимает второе место в нашей стране по объему экспорта, в 2017 г. впервые было вывезено на экспорт продукции столько же, сколько фактически потреблено внутри страны.

Экспортные возможности России оцениваются достаточно высоко, так как страны-конкуренты достигли предела производства. Такие страны, как Индия и Китай будут наращивать импорт, и российские экспортеры, пока с небольшими объемами, в эти страны уже заходят. Сегодня в Российской Федерации порядка 9 млн т незагруженных мощностей. И в ближайшие два-три года можно наращивать производство только благодаря их загрузке. С учетом этого площади под масличными культурами могут вырасти к 2024 г. с 12 до 19 млн га, а общий потенциал России для размещения посевных площадей масличных культур оценивается в 33,5 млн га [20].

Производство сои может увеличиться благодаря программам развития мелиорации. Если в России ввести порядка 466 тыс. га мелиоративных земель до 2024 г., то посевы сои составят 350 тыс. га, что даст дополнительно около 1,5 ц/га на всех площадях. Имеется значительный потенциал по подсолнечному маслу и шроту, Россия может стать первой в мире по экспорту этих видов продукции. Таким образом, при наличии необходимого объема сырья страна к 2024 г. способна экспортировать 15,7 млн т продукции.

Россия имеет огромный потенциал в сфере урожайности масличных культур. По мнению специалистов, в области селекции и семеноводства посев некондиционными семенами снижает урожайность на 20-30% [16]. Это огромный резерв для повышения объемов производства масличных культур.

По оценкам экспертов Oil World, средняя урожайность семян рапса в 2018 г. будет достаточно высокой: в Германии – 3,06 т/га, во Франции – 3,11,

в Великобритании – 3,31 т/га [21]. По прогнозу Европейского агентства MARS, урожайность подсолнечника в странах Евросоюза в 2018 г. составит 2,41 т/га [22]. По данным [23-24], в США урожайность сои в 2016-2017 гг. достигла 3-3,4 т/га.

В России средняя урожайность масличных в 2013-2017 гг. (табл. 4) составила: по подсолнечнику – 1,43 т/га, сое – 1,34, рапсу яровому – 1,11, озимому – 1,87 т/га [9].

Таблица 4

Урожайность масличных культур в 2013-2017 гг., т/га

Культура	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Подсолнечник	1,45	1,31	1,42	1,51	1,45
Соя	1,26	1,23	13,0	1,48	1,41
Рапс:					
яровой	0,99	1,12	0,98	1,02	1,45
озимый	1,66	1,68	1,93	1,82	2,27

Приведенные данные свидетельствуют о значительном отставании урожайности масличных культур в Российской Федерации от мирового уровня. Так, урожайность подсолнечника ниже мирового уровня в 1,6 раза, сои – в 2, рапса – в 1,3-2 раза.

В то же время в регионах со значительными земельными ресурсами, отведенным под возделывание подсолнечника, получена высокая урожайность. Например, в Краснодарском крае она зафиксирована на уровне 2,47 т/га, максимальная урожайность семян подсолнечника получена в Брянской области (опытные сорта) – 3,49 т/га [25].

В 2017 г. средняя урожайность рапса в лучших для его возделывания регионах России достигла 2,1 т/га, в 2018 г. – 3,4 т/га [26]. По данным научных исследований, проведенных в теплицах на искусственном субстрате при контролируемых внешних факторах и минеральном питании, урожайность сои может достигнуть 17-19 т/га [27].

В США основное производство сои опирается на сорта, полученные с помощью методов биотехнологии и генной инженерии, устойчивых к воздействию одного и более гербицидов, применяемых для эффективной борьбы с сорняками (рис. 5) [28].

Проведенные исследования показывают, что урожайность масличных зависит от качества семенного материала, плодородия почвы, предшественника, а также погодных условий и уровня агротехники. Однако эти факторы оказывают неодинаковое влияние на разные культуры.

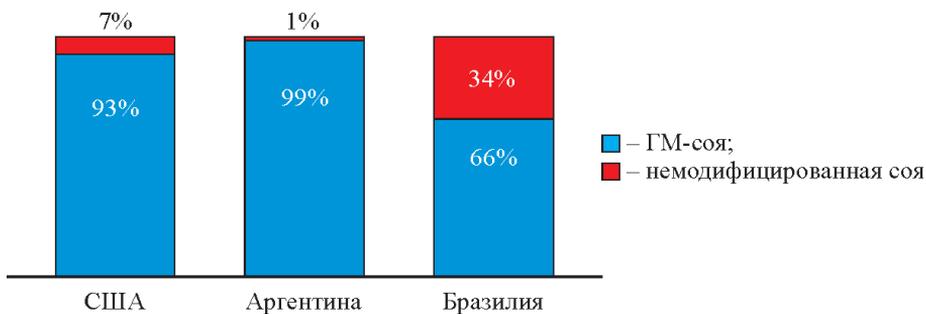


Рис. 5. Объемы внедрения сортов сои, полученных методами биотехнологии и генной инженерии

Эксперты отмечают, что на продуктивность выращивания масличных в первую очередь влияет качество посевного материала, а также выбор средств защиты растений, удобрений и подбор техники, которая должна соответствовать особенностям региона, обеспечивать хороший посев и минимизировать затраты на уборку [29].

Увеличение посевных площадей под масличными культурами, развитие мощностей по производству растительного масла в России и повышенный спрос на отраслевых мировых рынках сопровождаются развитием экспорта-импорта семян масличных культур [17], а также соответствующим увеличением потока сортов и объемов производства семян, поставляемых на рынок селекционными учреждениями [8].

Главным импортируемым из России на мировой рынок продуктом в период 2013-2018 гг. являлась соя (50%, или 689 млн долл. США). Ведущий мировой импортер российской сои – Китай (64-90%). Крупнейшие экспортеры сои в Россию – Парагвай и Бразилия, совместно обеспечивающие 67-96% мирового экспорта сои в Россию.

Выводы. По данным исследований, потенциал размещения посевных площадей масличных культур благодаря освоению неиспользуемых пахотных земель, а также новых территорий, включая северные, оптимизации структуры севооборотов может составлять 33,5 млн га, что превышает его текущий уровень почти в 3 раза.

Значительные резервы в развитии производства масличного сырья кроются в повышении урожайности основных масличных культур, снижении зависимости рынка семян ведущих производителей сортов зарубежной селекции, ориентации отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей на отечественные сорта и гибриды.

В настоящее время доля семян масличных культур иностранной селекции, допущенных к использованию в России, составляет: по подсолнечнику – 59%, рапсу озимому – 87, яровому – 49, сое – 29%.

Реализация потенциальных возможностей масличных культур зависит в первую очередь от рационального ведения семеноводства, его способности реализовать достижения современной селекции, что требует развития и применения современных конкурентоспособных технологий в селекции и семеноводстве данных культур, основанных на новейших достижениях науки и обеспечивающих производство оригинальных и элитных семян отечественной селекции, не уступающих зарубежным.

Использованные источники

1. **Ткачев А.** Основные положения прогноза научно-технологического развития АПК на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcx.ru/news/show/57425.355.htm> (дата обращения: 14.12.2016).

2. **Чекмарев П.А.** Состояние и перспективы развития селекционно-семеноводческого комплекса Российской Федерации : матер. конф. «Стратегия развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации до 2025 года», 19-я Российская агропромышленная выставка «Золотая осень» (4-7 октября 2017 г., Москва, ВДНХ).

3. **Исламов М.Н.** Проблемы российского семеноводства [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kurgansemena.ru/news/problemy-rossiyskogo-semenovodstva/> (дата обращения: 12.11.2018).

4. **Жукова О.** Все начинается с семян [Электронный ресурс]. URL: <http://ikar.ru/articles/87.html> (дата обращения: 12.11.2018).

5. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Колчина Л.М.** Инновационные технологии в селекции, сортоиспытании и семеноводстве : науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 200 с.

6. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. URL: <http://publikacation.pravo.gov.ru/Dokument/View/0001201607220024/> (дата обращения: 16.08.2016).

7. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.

8. **Гончаров С.В., Горлова Л.А.** Масличные культуры: новые вызовы и тенденции их развития // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – Вып. 2 (174). – 2018. – С. 96-100.

9. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/ (дата обращения: 30.11.2018).

10. Агропромышленный комплекс России в 2016 году. – М., 2017. – 720 с.

11. Сапожников С.Н. Генетические ресурсы растений для селекции кормовых культур : науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 80 с.

12. Производство сои: прогноз на сезон 2017/18 [Электронный ресурс]. URL: <http://мниап.рф/analytics/Proizvodstvo-soi-prognoz-na-sezon-2017-18/> (дата обращения: 26.11.2018).

13. Мировое производство семян подсолнечника [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oilworld.ru/data/postfiles/258015/10313781> (дата обращения: 30.11.2018).

14. Мировое производство семян рапса в 1996-2016 гг. [Электронный ресурс]. URL: <http://ab-centre.ru/uploads/jpg> (дата обращения: 14.12.2018).

15. Worldwide oilseed production in 2017/2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/statistics/267271/> (дата обращения: 12.02.2019).

16. Керимова А.Д. Проблемы селекции семян масличных культур в России // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – Вып. 6, ноябрь–декабрь 2013.

17. Экспорт и импорт России по товарам и странам. Сайт RU-Stat (дата обращения: 25.11.2018).

18. Экономика масличных культур [Электронный ресурс]. URL: <http://svetich.info/publikacii/analitika/yekonomika-maslichnyh-kultur.html> (дата обращения: 26.11.2018).

19. Эксперт: РФ нарастит экспорт масличной переработки до 15,7 млн т в год [Электронный ресурс]. URL: <http://rosng.ru/content/ekspert-rf-narastit-eksport-maslichnoy-pererabotki-do-157-mln-tonn-v-god> (дата обращения: 26.11.2018).

20. Лукомец В.М., Зеленцов С.В., Кривошлыков К.М. Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – Вып. 4 (164). – 2015. – С. 81-102.

21. В странах ЕС может упасть урожайность рапса [Электронный ресурс]. URL: <http://infoindustria.com.ua/v-stranah-es-mozhet-upast-urozhaynost-rapsa/> (дата обращения: 26.11.2018).

22. Прогноз урожайности подсолнечника в ЕС снижен до 24,1 ц/га [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zol.ru/n/2cf0c> (дата обращения: 29.11.2018).

23. США. Оценки урожайности сои и кукурузы урожая 2018/19 сезона продолжают расти [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oilworld.ru/analytics/reviews/272278> (дата обращения: 29.11.2018).

24. Урожайность сои в США [Электронный ресурс]. URL: https://latifundist.com/storage/photos/blogs/Kurbatov/November-2015/10/Soy_gather_usa.jpg (дата обращения: 29.11.2018).

25. Выращивание подсолнечника [Электронный ресурс]. URL: <https://ekoshka.ru/podsolnechnik-urozhajnost-s-ga/> (дата обращения: 27.11.2018).

26. Урожайность рапса по регионам [Электронный ресурс]. URL: <https://carbofood.ru/images/news/temp/20180312/912b4361b530b9889b2b99b0d57f6e8d.jpg> (дата обращения: 26.11.2018).

27. Современная технология выращивания сои ГМО – под Раундап и классическая [Электронный ресурс]. URL: <http://farming.org.ua/20farming.org.ua.html> (дата обращения: 26.11.2018).

28. Объемы внедрения биотехнологических сортов сои [Электронный ресурс]. URL: <http://agroprognoz.ru/wp-content/uploads/2017/04/ris3.jpg> (дата обращения: 26.11.2018).

29. Масличное дело [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/15085-maslichnoe-delo/> (дата обращения: 26.11.2018).

ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF OILSEEDS IN THE RUSSIAN FEDERATION

*D.S. Buklagin, chief researcher, Dr. Techn. Sciences, Professor
("Rosinformagrotekh")*

***Summary.** Over the past ten years, the world has seen an increase in the cultivation of oilseeds. Thus, the area under oilseeds in the world increased by 21%, and production by 38%. This is primarily due to the use of oil not only for food purposes, but also to solve important technical and industrial problems. The state of production, yield, export and import volumes of the main oilseeds in the Russian Federation are considered. It is shown that the yield of oilseeds depends on the quality of seed, soil fertility, predecessor, as well as the level of agricultural technology and weather conditions.*

***Key words:** sunflower, soybean, rapeseed, oil, seeds, production, price, demand, yield.*

УДК 633.85:631.52

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

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

***Аннотация.** Дан анализ современных специализированных технических средств механизации процессов в селекции и семеноводстве масличных культур, особенностью которых являются работа на небольших делянках, высокое качество уборки урожая, отсутствие потерь, защита от смешения семян с разных делянок.*

***Ключевые слова:** селекционная техника, делянка, потери, питомник, сортоиспытание, подсолнечник, соя, рапс.*

Введение. Техника для создания новых сортов масличных культур отличается от серийной сельхозтехники для промышленного производства. Такая техника должна работать на небольших делянках, обеспечивать высокую точность уборки без потерь, защиту от смешения семян с разных делянок. Развитие и производство селекционной техники относятся к приоритетным задачам сельскохозяйственного машиностроения.

Селекционно-семеноводческий процесс состоит из трех этапов, различающихся размерами опытных делянок, количеством собранного урожая и вариантами технологий выполнения работ:

первый – питомник исходного материала, с которого начинается селекционный процесс;

второй – гибридный и селекционный питомники. Количество собранных с делянки семян в несколько раз больше, чем на первом этапе;

третий – контрольный питомник, участки предварительного сортоиспытания. Делянки засевают семенами с целью сравнительной оценки сортов.

Для механизации работ в селекционных питомниках, где проводят первоначальную сравнительную оценку и отбор лучших потомств отдельных элитных растений для дальнейшего изучения и размножения, разрабатывается специализированная техника.

Цель исследования. Анализ современной селекционно-семеноводческой техники для производства семян основных масличных культур (подсолнечник, соя, рапс), применяемых на различных этапах селекционного процесса.

Материалы и методы. В основе исследований – метод информационно-логического анализа отечественных и зарубежных потоков научно-технической информации, отражающих применение специализированной техники для производства семян основных масличных культур. В проведенных исследованиях использованы материалы изучения рынка сельскохозяйственной техники по данному направлению, рассредоточенные в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, а также материалы международных выставок и конференций.

Результаты и обсуждение. Для работы на селекционных делянках и участках сортоиспытания. ФГУП «Омский экспериментальный завод» выпускает борону дисковую БДН-1,5 и культиватор селекционный КС-1,5. Навесная дисковая борона БДН-1,5 предназначена для выполнения предпосевной обработки и обработки паров на селекционных делянках и участках госсортоиспытания. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4, обрабатывает почву на глубину от 8 до 15 см. Прикатывание осуществляется планчатым катком, который обеспечивает выравнивание микрорельефа поля.

Культиватор КС-1,5 предназначен для культивации паровых полей, основной и предпосевной обработки почвы на глубину от 4 до 12 см в селекционных питомниках и семеноводческих хозяйствах. Агрегируется с тракторами тягового класса 0,6-1,4. Прикатывание осуществляется трубчатым катком, обеспечивающим выравнивание микрорельефа поля [1].

В питомниках высевают от нескольких сотен до нескольких тысяч линий и гибридных семей, проводят жесткую выбраковку, удаляют около 75% линий, имеющих те или иные недостатки. Число высеваемых семян и площадь делянок зависят от урожайности исходных элитных растений.

Для посева в селекционных питомниках применяют ручные сажалки, кассетные сеялки ССК-1, а также однорядные ручные сеялки СР-1М с прикатывающим каточком.

В последнее время появились новые высокопроизводительные сеялки с автоматическим приспособлением для высева семян. Широкую линейку селекционных сеялок для второго и третьего этапов работ выпускает «Омский экспериментальный завод» (табл. 1) [2].

Имея высокую производительность, селекционная сеялка ССФК-7 за одну смену может засеять более 5 тыс. небольших делянок. Сеялка оборудована высевальным аппаратом порционного высева, распределяющим без остатка порцию семян заданной массы на необходимую длину делянки от 1 до 20 м.

Селекционные сеялки ФГУП «Омский экспериментальный завод»

Наименование	Предназначение
 <p data-bbox="139 601 590 627">Сеялка селекционная навесная ССФК-7</p>	<p data-bbox="606 292 1112 349">Навесная, монтируется на раме самоходного шасси Т-16.</p> <p data-bbox="606 354 1112 463">Предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур на 2 и 3 этапах селекции в зонах неорошаемого земледелия.</p> <p data-bbox="606 469 1112 583">Оборудована высевальным аппаратом порционного высева, высевальным без остатка порцию семян заданной массы на необходимую длину деланки от 1 до 20 м</p>
 <p data-bbox="146 927 584 954">Сеялка селекционная навесная ССН-7</p>	<p data-bbox="606 640 1112 696">Навесная, агрегируется с тракторами класса 0,6-1,4.</p> <p data-bbox="606 702 1112 954">Предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав на деланках предварительного и конкурсного сортоиспытания, а также проведения агротехнических опытов и посевов размножения. Оборудована высевальным аппаратом порционного высева, распределяющим без остатка порцию семян заданной массы на необходимую длину деланки от 0,5 до 32 м</p>
 <p data-bbox="161 1236 569 1263">Сеялка селекционная СС-11 Альфа</p>	<p data-bbox="606 966 1112 993">Агрегируется с тракторами класса 0,6-1,4.</p> <p data-bbox="606 998 1112 1166">Сеялка нового поколения, предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав на деланках предварительного и конкурсного сортоиспытания, а также проведения агротехнических опытов и посевов размножения</p>
 <p data-bbox="146 1545 584 1571">Сеялка навесная селекционная ШС-9</p>	<p data-bbox="606 1275 1112 1331">Навесная, агрегируется с тракторами класса 0,9-1,4.</p> <p data-bbox="606 1337 1112 1504">Сеялка нового поколения, предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав на деланках предварительного и конкурсного сортоиспытания, а также проведения агротехнических опытов и посевов размножения</p>

Малое совместное научно-производственное предприятие «КЛЕН» производит линейку сеялок для селекционных работ, предназначенных для рядового посева семян масличных и других культур на делянках предварительного и производственного конкурсного сортоиспытания, а также для проведения агротехнических опытов и посевов размножения (табл. 2) [3].

Таблица 2

Селекционные сеялки «Клен»

Наименование	Тип сеялки	Высеваемые масличные культуры
 <p>Сеялка Клен-1.5 селекционная для размножения</p>	<p>Навесная, для рядового посева. Длина делянок 3-15 м. Агрегатирование с трактором класса 0,6</p>	Соя, рапс
 <p>Сеялка Клен-1.5 селекционная порционная</p>	<p>Навесная, для рядового посева, с коническим дозатором, порционная. Длина делянок 3-15 м. Агрегатирование с трактором класса 0,6</p>	Соя, рапс
 <p>Сеялка селекционная КЛЕН-2.8С</p>	<p>Навесная, пневматическая, точного посева. Длина делянок от 30 м. Агрегатирование с трактором класса 0,9</p>	Подсолнечник, soя

Наименование	Тип сеялки	Высеваемые мас- личные культуры
 <p data-bbox="231 575 498 603">Сеялка ручная КЛЕН-1</p>	<p data-bbox="606 275 829 358">Ручная. Длина делянок от 1 до 12 м</p>	<p data-bbox="973 275 1081 301">Соя, рапс</p>

Селекционная сеялка КЛЕН-2,8С пневматическая, однозернового посева, разработана специально для точного пунктирного посева семян на делянках и участках размножения с учетом требований к производительности.

Оснащена надежным электроприводом с микропроцессорным управлением и контролем, разработанным для обеспечения большой производительности посева в сочетании с высоким уровнем точности.

Селекционные кассетные сеялки Rowseed-ВИМ (рис. 1) и Rowseed ТС (табл. 3) применяются для рядового посева семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур на делянках селекционных питомников и питомников испытания потомств первого года первичного семеноводства (второй этап селекционных работ). Сеялка Rowseed-ВИМ оснащена головкой с обводной лентой. Такая конструкция позволяет производить посев почти всех сортов семян. Для каждого по-



Рис. 1. Селекционная кассетная сеялка Rowseed-ВИМ

севного ряда предназначен маленький конус с обводной лентой, обеспечивающей равномерное распределение семян по каждому ряду. Регулировка подачи кассет автоматическая. Смена кассет возможна без остановки машины. На сеялку Rowseed ТС может устанавливаться не только кассетный стол, но и другие системы подачи семян, что делает ее универсальной [4].

Таблица 3

Техническая характеристика селекционных сеялок

Показатели	Rowseed-ВИМ	Rowseed TC
Ширина захвата, мм	1,25-1,5 (регулируемая)	0,9
Число рядков	4-6	
Расстояние между рядками в зависимости от модели сошников, см	От 12	15
Габаритные размеры, мм	1000×1700×1350	3750×2900×2690
Масса в зависимости от оснащения, кг	От 390	450
Агрегируется с тракторами тягового класса	0,6	0,6

Для рядового посева семян зерновых, зернобобовых, крупяных и мелкосеменных культур, а также семян некоторых трав на делянках сортоиспытания и участках предварительного размножения ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» разработана селекционная сеялка, состоящая из рамы, посевных секций, распределительной головки, редуктора, опорно-приводного колеса. По результатам испытаний на сортоучастках Ставропольского края и Ростовской области сеялка показала высокое качество высева семян [5].

Для посева семян малыми партиями на втором и третьем этапах применяются и другие селекционные сеялки: СКС-6А, СКС-6-10 и др.

Лучшими показателями обладает автоматическая селекционная сеялка СКС-6-10, при использовании которой формирование ярусов и делянок осуществляется автоматически. Одной такой сеялкой за смену можно засеивать 15 тыс. однорядковых делянок [4].

Широкую гамму селекционной техники выпускает австрийская компания «Wintersteiger»: самоходная сеялка для сплошного посева Plotseed TC, порционные селекционные сеялки Plotseed S и Plotseed XL (рис. 2) и др. Селекционные сеялки Wintersteiger предназначены для высева семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав (для масличных – семена сои и рапса) на делянках всех этапов селекционных работ.

Благодаря большому разнообразию высевальных аппаратов порция



Рис. 2. Навесная порционная селекционная сеялка Plotseed XL



Рис. 3. Навесная сеялка пунктирного посева Monoseed В/К/DT

семян распределяется равномерно по всем рядам, на всю длину делянки. Модульная конструкция сеялок позволяет легко приспособить ее к тем или иным условиям посева.

Для точного пунктирного посева на селекционных делянках разработана навесная сеялка пунктирного посева Monoseed В/К/DT (рис. 3), имеющая широкую область применения. Мод. Monoseed В предназначена для зерновых культур, рапса, кукурузы, сои, Monoseed GP – для зерновых культур, рапса, кукурузы, свеклы, сои, Monoseed DT – для кукурузы, сои, подсолнечника.

Применение различных высевальных аппаратов и модульная конструкция селекционных сеялок компании «Wintersteiger» позволяют приспособлять их к различным условиям посева [6].

Урожай убирают селекционными и селекционно-семеноводческими комбайнами, оборудованными взвешивающим устройством, позволяющим вести непрерывную уборку зерна одного сорта с делянок одного яруса.

Для этих целей австрийская компания «Wintersteiger» выпускает селекционные комбайны «Delta» (рис 4), «Classic», «Quantum» и др.



Рис. 4. Комбайн «Delta» компании «Wintersteiger», Австрия

Для уборки делянок, контрольных питомников, питомников предварительного сортоиспытания предназначен малогабаритный селекционный комбайн «Classic» «Wintersteigen-ВИМ» (рис. 5).



Рис. 5. Малогабаритный селекционный комбайн «Classic» Wintersteigen-ВИМ

Как показывают исследования ФГБНУ «ФНЦ ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта», использование существующих технических средств на уборке подсолнечника из-за целого ряда их особенностей приводит к потерям урожая, достигающим 10-11% [6].

С целью совершенствования рабочих органов селекционного комбайна «Classic» во ВНИИ масличных культур разработан экспериментальный образец двухрядковой жатки к этому комбайну, которая минимизирует потери свободными семенами при уборке однокорзиночных и ветвистых многокорзиночных форм до 0,15%. Потери корзинками у ветвистых многокорзиночных форм составляют 3,3%, у однокорзиночных они отсутствуют [7].

Для селекционного комбайна «Delta» разработана четырехрядная жатка для уборки подсолнечника. Испытания показали, что разработанная четырехрядная жатка обеспечивает качественную уборку растений подсолнечника. Величина отрезка стебля после уборки у растений подсолнечника сорта Джинн составляет 25,8 см. Травмирование семян не превышает 1,51% при влажности 5,1% [6].

Для обмолота вороха льна, рапса, клевера и других бобовых культур ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации льноводства» разработана моноблочная модульная молотилка МВУ-1, включающая в себя молотильную секцию, секции очистки и аспирационную систему. Обеспечивает высокую эффективность процесса выделения семян из перетёртого вороха и сохранение их посевных качеств, характеризуется простотой



Рис. 6. Молотилка-терка пучковая универсальная МТПУ-500

конструкции, надежностью в эксплуатации, пониженной энерго- и металлоемкостью. Применение МВУ-1,5 сохраняет качество семенного материала, сокращает сроки послеуборочных работ и повышает эффективность работы семеноводческих хозяйств [5].

Для обмолота пучков соцветий зерновых, зернобобовых, крупяных культур, подсолнечника и вытирания трав с последующим провеиванием вороха предназначена передвижная молотилка-терка пучковая универсальная МТПУ-500 (рис. 6). Обмолот производится эластичными рабочими органами, что позволяет све-

сти к минимуму механическое повреждение семян. Потребляемая мощность 1,1 кВт. Обслуживают 1-2 человека. Разработчик и изготовитель – ФГБНУ ФНАЦ ВИМ [4].

Для сушки образцов семян, получаемых с контрольных питомников, делянок предварительного размножения, а также других более мелких делянок, применяется лотковая селекционная сушилка СЛ-0,3х2, разработанная ВИМ. Небольшие образцы высушивают затаренными в мешочки. Количество одновременно загружаемых образцов можно определить исходя из площади пола каждого из двух лотков (100×100 см). Сушилка может использоваться и в хозяйствах для сушки небольших партий семян, особенно трав.

Для очистки и сортирования в воздушном потоке семян зерновых, зернобобовых, крупяных, масличных культур и семян трав, выделения необходимой фракции семян применяются пневмосортировальная машина ВИМ-1 «Селекция» (разработчик и изготовитель – ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), сепаратор селекционно-семеноводческий решетно-триерный РТС-500 (разработчик – ОАО ГСКБ «Зерноочистка»), сеяноочистительная воздушно-решетная машина ВИМ-12/25, предназначенная для очистки и сортировки семян различных культур и продовольственного зерна от трудноотделимых примесей и доведения семян до категории РС по ГОСТ Р 52325-2005 по чистоте и содержанию культурных и сорных растений, а также получения тяжеловесных семян с высокими всхожестью и энергией прорастания.

Выводы. Проведенный анализ показал, что в настоящее время для механизации работ в селекционных питомниках, где проводят первоначальную сравнительную оценку и отбор лучших потомств отдельных элитных растений для

дальнейшего изучения и размножения, разрабатывается специализированная техника.

Широкую гамму селекционной техники для посева семян масличных культур на делянках всех этапов селекционных работ выпускают австрийская компания «Wintersteiger», ФГУП «Омский экспериментальный завод, малое совместное научно-производственное предприятие «КЛЕН».

Благодаря большому разнообразию высевальных аппаратов компании «Wintersteiger» порция семян распределяется равномерно по всем рядам, на всю длину делянки. Модульная конструкция сеялок позволяет приспособить ее к различным условиям посева.

Уборка урожая осуществляется селекционными и селекционно-семеноводческими комбайнами, оборудованными взвешивающим устройством. Для этих целей австрийской компанией «Wintersteiger» выпускаются селекционные комбайны «Delta», «Classic» и другие, для которых разрабатываются специальные приспособления для работы в российских условиях.

Для очистки и сортировки семян масличных культур, выделения необходимых фракций применяются селекционные сушилки, пневмосортировальные и семяочистительные машины конструкции ВИМ, позволяющие довести семена до категории РС по ГОСТ Р 52325-2005 по чистоте и содержанию культурных и сорных растений, а также получить семена с высокими всхожестью и энергией прорастания.

Использованные источники

1. **Лихенко И.Е.** Техника для селекции и семеноводства // Достижения науки и техники АПК. – № 3. – 2011. – С. 65.

2. Новые разработки ФГУП «Омский экспериментальный завод» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.okb-sibniish.ru/products.php> (дата обращения: 01.02.2019).

3. Селекционные сеялки [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wintersteiger.com/ru/> (дата обращения: 01.02.2019).

4. **Федоренко В.Ф., Мишуrow Н.П., Колчина Л.М.** Инновационные технологии в селекции, сортоиспытании и семеноводстве : науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 200 с.

5. Технологии XXI века в агропромышленном комплексе России. – 3-е изд., доп. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 532 с.

6. **Шафоростов В.Д., Макаров С.С., Елизаров П.А.** Жатка к селекционно-семеноводческому комбайну для уборки подсолнечника // Масличные культуры. Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2018. – Вып. 3 (175). – С. 76-80.

7. **Шафоростов В.Д., Макаров С.С., Елизаров П.А.** Инновационная жатка к селекционному комбайну для уборки опытных делянок подсолнечника // С.-х. машины и технологии. – 2016. – № 6. – С. 40-44.

TECHNICAL MEANS FOR MECHANIZATION OF PROCESSES IN BREEDING AND SEED PRODUCTION OF OILSEEDS

*D.S. Buklagin, chief researcher, Dr. Techn. Sciences, Professor
("Rosinformagrotekh")*

***Summary.** The analysis of modern specialized technical means of mechanization of processes in the selection and seed production of oilseeds, a feature of which is to work on small plots, high quality harvesting, no losses, protection from mixing seeds from different plots.*

***Key words:** breeding equipment, plot, loss, nursery, variety testing, sunflower, soybean, rape.*

УДК 633.15.631.52 (470)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА КУКУРУЗЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*С.А. Давыдова, вед. науч. сотр., канд. техн. наук,
e-mail: davidova-sa@mail.ru,*

*А.В. Горячева, науч. сотр., e-mail: nastya040890@mail.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)*

Аннотация. Рассмотрены результаты исследования состояния отечественной селекции и семеноводства кукурузы. Выявлено, что большая часть семенного фонда кукурузы приобретает за границей, доля иностранных сортов составляет более 50%. Кроме того, обеспеченность семенами сельскохозяйственных предприятий к весеннему севу 2018 г. составила около 37% от потребности. Установлено, что в Российской Федерации имеется 40 семеноводческих хозяйств по кукурузе. Несмотря на позитивные сдвиги, связанные с возобновлением селекции и семеноводства кукурузы в научных учреждениях и крупных агрохолдингах, имеющих собственную базу для научных разработок, проблема снижения зависимости от импортных поставок семенного фонда и повышения эффективности производства кукурузы остается актуальной.

Ключевые слова: селекция, семеноводство, кукуруза, импорт семян, семеноводческие хозяйства.

Продовольственная безопасность страны зависит не только от производства продуктов питания, но и наличия генетического потенциала в растениеводстве и животноводстве, которые обеспечивают необходимое количество сельскохозяйственной продукции для производства продуктов питания. В растениеводстве это селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур, которые в настоящее время находятся в зависимости от зарубежного семенного и посадочного материала и не обеспечивают потребности российских товаропроизводителей в семенном материале хорошего качества. Преодоление этой зависимости является важной государственной задачей, направленной на обеспечение продовольственной безопасности страны.

Кукуруза – одна из основных сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. Потребление ее семян в нашей стране составляет менее 2% общемирового объема, на российском рынке доля данной культуры в денежном выражении – порядка 22% [1]. При этом выявлено увеличение посевных площадей кукурузы на зерно в России в хозяйствах всех категорий. Однако присутствует недостаток кукурузного зерна, поскольку объемы его производства в 2-3 раза меньше минимальной потребности. В 2018 г. обеспеченность сельскохозяйственных предприятий семенами кукурузы к весеннему севу составила 31,7 тыс. т при потребности 86,6 тыс. т [2]. Поэтому, по мнению экспертов, увеличение посевной площади происходит за счет посевов импортными гибридными семенами [3]. Доля семян иностранных сортов кукурузы составляет более 50%. Причина этого не только в более высоком генотипическом потенциале иностранных сортов и гибридов данной культуры, но и в сложных технологиях выращивания и тщательной подготовке посевного материала (сортирование, калибрование, инкрустация), при которых создаются хорошие условия для стартового роста растений и дальнейшего формирования высокого урожая [4].

Работа по созданию конкурентоспособной отечественной селекционно-генетической базы проводится в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее – ФНТП) в соответствии с разрабатываемой подпрограммой «Развитие селекции и семеноводства кукурузы». Селекционная школа в России по кукурузе в целом соответствует современному уровню развития науки. По качественным характеристикам ее конкретные отечественные гибриды принципиально не отличаются от основной массы хороших зарубежных [5]. Анализ информационных источников показал, что в Российской Федерации имеется более 40 семеноводческих хозяйств по кукурузе, внесенных в реестр семеноводческих хозяйств, сертифицированных в Системе добровольной сертификации «Россельхозцентр» [6]. Основными государственными селекционными центрами по кукурузе являются ФГБНУ ВНИИ кукурузы (г. Пятигорск), ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» (г. Краснодар), ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы» (г. Саратов), ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (г. Симферополь), ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева» (Воронежская область). Действуют и другие крупные частные компании, которые наряду с семеноводством ведут собственные селекционные программы: АгроХолдинг «Кубань» (г. Краснодар), НПО «Семеноводство Кубани» (Краснодарский край, ст. Некрасовская), ООО «Агротех Гарант» (г. Белгород), ООО «Гибрид СК» (г. Пятигорск) и др. [6].

По данным экспертов Национальной ассоциации производителей семян кукурузы и подсолнечника (НО СРО НАПСКИП), Россия отстает в селекцион-

ном процессе от зарубежных компаний по объему проводимой селекционной работы, количеству географических точек испытаний, объему использования современных методов генной инженерии, молекулярной биологии, геномной селекции (обработка большого объема информации специализированными компьютерными программами) [7]. Высокая изменчивость урожайности значительно снижает эффективность выращивания кукурузы отечественной селекции и семеноводства. Поэтому необходимы разработка и реализация селекционных задач, где особое внимание уделяется не только росту потенциальной продуктивности, но и экологической стабильности генотипов, их способности противостоять действию стрессовых факторов среды, что является важным фактором роста валовых сборов зерна кукурузы.

В условиях глобализации и конкурентной борьбы на мировом рынке семян перспективу развития отечественной селекционно-семеноводческой системы по кукурузе необходимо выстраивать с учетом соответствующего опыта западных стран: создавать устойчивые, эффективные взаимосвязи между отечественными биотехнологическими компаниями, институтами, работающими в области генной инженерии, и компаниями, непосредственно ведущими селекционную работу; увеличивать количество полевых испытаний и затраты на селекционную работу с использованием современных методов генной инженерии; организовывать подготовку научных кадров и специалистов-селекционеров (в настоящее время средний возраст ведущих ученых в области кукурузы и подсолнечника составляет более 65 лет) [5].

Состояние отечественной селекции и семеноводства кукурузы определяется по аналитическим данным, представленным Росстатом о посевных площадях культуры, ее урожайности и т.д. Так, посевные площади кукурузы на зерно в хозяйствах всех категорий с 2007 г. увеличились в 2 раза, на корм – сократились в 1,1 раза (табл. 1) [2]. При этом посевные площади кукурузы на зерно в России в 2018 г. составили 2452,2 тыс. га, что на 566,9 тыс. га (на 18,8%) меньше, чем в 2017 г.

Таблица 1

Посевные площади кукурузы, тыс. га

Посевная площадь	2007 г.	2009 г.	2011 г.	2013 г.	2015 г.	2017 г.
<i>Хозяйства всех категорий</i>						
Всего	74697,6	77547,7	76285,3	77561,9	78634,8	80048,7
В том числе:						
на зерно	1508,4	1361,6	1710,0	2441,2	2761,5	3019,1
на корм	1500,3	1505,3	1628,6	1407,1	1382,0	1365,3

Посевная площадь	2007 г.	2009 г.	2011 г.	2013 г.	2015 г.	2017 г.
<i>Сельскохозяйственные организации</i>						
Всего	57472,8	58563,0	56642,8	56096,1	55100,7	54437,4
В том числе:						
на зерно	1086,4	970,0	1216,1	1709,5	1914,9	2052,5
на корм	1452,0	1456,6	1564,9	1346,2	1305,9	1280,4
<i>К(Ф)Х и ИП</i>						
Всего	14135,6	15848,7	16550,8	18618,1	20854,1	23106,0
В том числе:						
на зерно	361,3	326,5	434,0	676,9	792,5	913,3
на корм	47,8	46,0	60,2	57,7	72,7	81,1
<i>Хозяйства населения</i>						
Всего	3089,1	3136,0	3091,6	2847,7	2680,0	2505,3
В том числе:						
на зерно	60,6	65,0	59,9	54,8	54,2	53,3
на корм	0,5	2,7	3,6	3,3	3,4	3,7

Лидером по площади посевов кукурузы является Южный федеральный округ, где эти посевы занимают 34,3% общей площади, в Центральном – 31,4, Северо-Кавказском – 20,4, Приволжском – 11,3, Дальневосточном – 1,7, в Сибирском, Северо-Западном и Уральском округах – менее 1%. Среди российских регионов на первом месте находится Краснодарский край, в котором площади посевов кукурузы в 2018 г. составили 569,3 тыс. га (табл. 2) [2].

Таблица 2

Рейтинг регионов по площади посевов кукурузы, тыс. га

Позиция в рейтинге	Регионы	Федеральный округ	2017 г.	2018 г.	В общей площади, %
1	Краснодарский край	Южный	671,5	582,99	23,2
2	Ставропольский край	Северо-Кавказский	241,0	196,48	8,1
3	Ростовская область	Южный	236,0	187,9	7,7
4	Воронежская область	Центральный	254,6	178,7	7,5
5	Кабардино-Балкарская Республика	Северо-Кавказский	152,9	141,77	5,8

Продолжение табл. 2

Позиция в рейтинге	Регионы	Федеральный округ	2017 г.	2018 г.	В общей площади, %
6	Курская область	Центральный	159,4	122,58	5,0
7	Белгородская область		150,0	110,59	4,5
8	Республика Северная Осетия-Алания	Северо-Кавказский	95,1	95,49	4,0
9	Тамбовская область	Центральный	136,4	86,19	3,5
10	Саратовская область	Приволжский	107,15	80,06	3,2
	Российская Федерация – всего		3096,5	2494,12	100

Валовые сборы кукурузы в России в 2018 г. составили 11 162,6 тыс. т. По сравнению с 2017 г. они сократились на 2 045,5 тыс. т (15,5%), с 2013 г. – на 443,7 тыс. т (3,8%), однако за 10 лет сборы увеличились на 4490,5 тыс. т (67,3%), поскольку в 2001 г. было собрано всего 808,4 тыс. т кукурузы [7].

Лидером по сбору кукурузы также является Краснодарский край. В 2018 г. там собрано 1907,5 тыс. т, или 17,1%, общих сборов (табл. 3) [7]. При этом самая высокая урожайность данной культуры в 2018 г. отмечена в Брянской области – 97,9 ц/га (табл. 3) [7]. В среднем по России урожайность отечественных семян кукурузы составляет 47,9 ц/га, импортных – 70-100 ц/га.

Таблица 3

Российские регионы-лидеры по сбору кукурузы в 2018 г.

Позиция в рейтинге	Регион	Федеральный округ	Семеноводческие хозяйства по кукурузе [6]	Объем сборов, тыс. т	К общей площади, %	Урожайность, ц/га
1	Краснодарский край	Южный	ССПК ККЗ «Кубань» (п. Кубань); ООО НПО «Семеноводство Кубани» (ст-ца Некрасовская); СКСХОС филиал ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» (ст-ца Ленинградская); ООО НПО «КОСМАИС» (п. Ботаника); ООО «Семеноводческая агрофирма «Гибрид» (п. Кубань); ИП – глава К(Ф)Х Князев С.И. (ст-ца Ладожская); ООО «Агросплав» (г. Краснодар); ООО «Союз-Агро» (с. Шигонь)	1907,5	17,1	33,9

Позиция в рейтинге	Регион	Федеральный округ	Семеноводческие хозяйства по кукурузе [6]	Объем сборов, тыс. т	К общей площади, %	Урожайность, ц/га
2	Курская область	Центральный	-	1001,6	9,0	84,1
3	Кабардино-Балкарская Республика	Северо-Кавказский	ООО «Гибрид СК» (г. Баксан); ООО ТД «Евростандарт» (г. Нальчик); ООО «Элеватор» (г. Ужур); ООО «Прохладенское ХПП» (г. Прохладный); ООО ИПА «Отбор» (с. Комсомольское); ООО «Агрооптторг» (с. Светловодское); ООО «Юг-Сервис» (с. Псынадаха); ООО агрофирма «Семена Кукурузы+» (г. Прохладный)	896,1	8,0	63,7
4	Воронежская область	Центральный	ООО «ККЗ «Золотой початок» (г. Воронеж); ООО «Россошьгибрид», ООО «Россошь-агросемена» (г. Россошь); ООО «Золотой початок»; ООО «Галактика»; ООО «Агротех Гарант» (г. Воронеж)	888,9	8,0	49,1
5	Белгородская область		ООО «ВИП»; ООО «Нертус Агро» (г. Белгород); ФГБОУ ВПО «БелГСХА им. В.Я. Горина» (п. Майский); ФГНУ «Белгородский НИИСХ» (г. Белгород)	834,5	7,5	77,4
6	Брянская область		-	745,5	6,7	97,9
7	Ставропольский край	Северо-Кавказский	СХЗАО «Радуга» (п. Радуга); ООО «ФХ «Терра» (г. Новопавловск); ООО «Ставсельхозинвест» (г. Ставрополь); СПК «Сокол» (с. Грачевка)	678,7	6,1	35,1

Продолжение табл. 3

Позиция в рейтинге	Регион	Федеральный округ	Семеноводческие хозяйства по кукурузе [6]	Объем сборов, тыс. т	К общей площади, %	Урожайность, ц/га
8	Республика Северная Осетия-Алания	Северо-Кавказский	ООО «Кадгарон-Агро» (с. Кадгарон)	634,2	5,7	64,9
9	Ростовская область	Южный	ФГБНУ АНЦ «Донской» (Научный городок)	534,1	4,8	29,0
10	Тамбовская область	Центральный	-	489,6	4,4	58,5
Российская Федерация – всего				11162,6	100	47,9

Таким образом, несмотря на позитивные сдвиги, связанные с возобновлением селекции и семеноводства кукурузы в научных учреждениях и крупных агрохолдингах, имеющих собственную базу для научных разработок, остается актуальной проблема снижения зависимости от импортных поставок семенного фонда и повышения эффективности производства кукурузы. Для успешного развития отечественной селекции и семеноводства кукурузы необходимо, чтобы в своей функциональной деятельности семеноводство не было саморегулирующейся системой. основополагающие нормативно-правовые и организационные положения должны координироваться государственными органами и академическими структурами, объединенными для решения важнейших задач отрасли [4]. Селекция и семеноводство кукурузы в Российской Федерации должно быть основано на современных рыночных механизмах с рациональным государственным регулированием, эффективным для всех участников рынка.

Использованные источники

1. Южанинова Л. Рынок семян масличных культур в России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastanii/zrast/gynok-semjan-maslichnyh-kultur-v-rossii.html> (дата обращения: 14.05.2019).
2. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 (дата обращения: 14.05.2019).

3. Голикова С.А. Состояние и тенденции развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации // Вестн. Воронежского ГАУ. – 2018. – № 2 (57). – С. 208-2016.

4. Лачуга Ю.Ф., Плугатарь Ю.В., Макрушин Н.М., Малько А.М. и др. Концепция стратегического развития семеноводства в Российской Федерации. – Симферополь, 2018 [Электронный ресурс]. – URL: http://nbgnsipro.com/sites/default/files/images/fails/konceptiya_razvitiya_semenovodstva_2018.pdf (дата обращения: 15.05.2019).

5. Самусь М. Зарубежные семена имеют необоснованное конкурентное преимущество [Электронный ресурс]. – URL: <http://agrovesti.ru/rubrika/article/mikhail-samus-zarubezhnye-semena-imeyut> (дата обращения: 15.05.2019).

6. Реестр семеноводческих хозяйств по кукурузе, сертифицированных в Системе добровольной сертификации «Россельхозцентр» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosselhocenter.com/2014-02-28-11-39-42/reestr-semenovodcheskikh-khozyajstv?startat=0&conn=selhoz&limit=100> (дата обращения: 15.05.2019).

7. Посевные площади, валовые сборы и урожайность кукурузы в России. Итоги 2018 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/corn/posevnye-ploshchadi-valovye-sbory-i-urozhajnost-kukuruzy-v-rossii-itogi-2018-goda.html> (дата обращения: 15.05.2019).

STATE AND PROMISING AREAS OF DEVELOPMENT OF CROP BREEDING AND CROP SEED PRODUCTION IN THE RUSSIAN FEDERATION

S.A. Davydova, leading research worker, PhD in Engineering,

A.V. Goryacheva, research worker

(“Rosinformagrotekh”)

Summary. The results of the study of the state of domestic breeding and seed production of corn are discussed. It has been found that most of the corn seed stock is acquired abroad; the share of foreign varieties of corn is more than 50%. In addition, the seed supply of agricultural enterprises for spring sowing in 2018 amounted to about 37% of the need. It has been established that the Russian Federation has 40 corn seed farms. Despite the positive changes associated with the resumption of corn breeding and corn seed production in scientific institutions and large agricultural holdings, which have their own base for scientific research, the problem of reducing dependence on imports of seed funds and improving the efficiency of corn production remains relevant.

Key words: *breeding, seed production, corn, seed import, seed farms.*

УДК 631.155.6

К ВОПРОСУ О ПОДДЕРЖКЕ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА КУКУРУЗЫ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

А.В. Горячева, науч. сотр., e-mail: nastya040890@mail.ru,
С.А. Давыдова, канд. техн. наук, вед. науч. сотр., e-mail: davidova-sa@mail.ru,
А.П. Королькова, канд. экон. наук, вед. науч. сотр., e-mail: 52_kap@mail.ru,
Т.Е. Маринченко, науч. сотр., e-mail: 9419428@mail.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Изучен опыт поддержки селекции и семеноводства кукурузы за рубежом. Выявлено, что в ЕС, США, Канаде и других странах государство регулирует регистрацию сортов (национальные реестры), их испытания, защищает права разработчиков и др. Семеноводством в основном занимаются частные семеноводческие фирмы, которые заключают с фермерами-семеноводами контракты на производство семян, консультируют их и внедряют наиболее прогрессивные технологии.

Ключевые слова: государственная поддержка, селекция, семеноводство, кукуруза.

Селекция и семеноводство являются важнейшими направлениями в сельском хозяйстве. От сорта во многом зависят количество и качество урожая. На рынке посадочного и селекционного материала России доминируют зарубежные компании, что представляет угрозу продовольственной безопасности страны. Доля семян кукурузы зарубежной селекции на отечественном рынке – около 48%.

По данным Национальной ассоциации производителей семян кукурузы и подсолнечника, Россия отстает от зарубежных компаний по объему проводимой селекционной работы, использованию современных методов геномной инженерии, молекулярной биологии, геномной селекции, количеству географических точек испытаний, кроме того недостаточно опытных станций и индустриальных партнеров для широкого ведения селекционной работы. Все это приводит к отставанию российских селекционных и семеноводческих компаний. Анализ зарубежного опыта поддержки развития селекции и семеноводства кукурузы поможет преодолеть это отставание.

Европейский союз (далее – ЕС) является крупным производителем и потребителем кукурузы. В сезоне 2017-2018 гг. ЕС в целом был четвертым по величине производителем кукурузы – 62,2 млн т [1, 2]. Селекцию и семеноводство в ЕС регулируют 12 основных документов [3]. Компетентным органом в сфере защиты прав селекционеров является Бюро сообщества по сортам растений – Community Plant Variety Office (CPVO). Оно представляет собой сеть аккредитованных учреждений из числа компетентных органов стран-членов Евросоюза со штаб-квартирой во Франции.

CPVO фиксирует факт существования сорта как объекта права селекционера и охраняет это право на всей территории ЕС на основании испытаний на отличимость, однородность и стабильность (ООС) при соблюдении требований к новизне и наименованию сорта, сотрудничает с неевропейскими бюро, обмениваясь результатами испытаний на ООС. CPVO в финансовом отношении полностью самостоятельно: не вносит вклада в бюджет ЕС и не получает денежных средств. Бюджет CPVO основывается на доходах от регистрации прав селекционеров, желающих защитить свои достижения как интеллектуальную собственность. CPVO имеет в своем составе апелляционную коллегия, участвующую в разрешении юридических споров [3].

Бюро в настоящее время не проводит испытаний на хозяйственную полезность и не включает сорта в список допущенных к использованию селекционных достижений. За этот этап отвечают национальные органы в области селекции и семеноводства, которые сохранили за собой право проведения испытаний на ООС. Наличие охраны сортов большинства значимых сельскохозяйственных культур еще не дает права распространять их посевной или посадочный материал на территории ЕС. Для выхода на рынок сорт должен быть включен в Общий реестр сортов ЕС при условии успешного прохождения испытаний на хозяйственную полезность (оценка по критериям урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам, качество продукции). По результатам испытаний сорта включаются в национальный реестр и далее автоматически – в Общий реестр ЕС, насчитывающий более 23 тыс. сортов сельскохозяйственных культур.

Размеры пошлин за проведение испытаний на хозяйственную полезность устанавливаются на национальном уровне. Во *Франции*, например, в области сортоиспытания компетентным органом является GEVES (Группа изучения и контроля сортов и семян). Подразделение, принимающее заявки и решения по регистрации сортов в национальном каталоге Франции, называется СТПС (Постоянный технический комитет по селекции растений). Испытания на хозяйственную полезность состоят не менее чем из двух циклов и проводятся в соответствии с ISO 9001:2008. Испытания для регистрации сортов подлежат ежегодной оплате. После регистрации должна быть уплачена годовая пошлина для поддержания сорта в Официальном каталоге Франции. Размеры оплаты за по-

дачу заявки на регистрацию в Официальном каталоге видов и сортов, а также поддержание или повторную регистрацию в нем (зависят от типа испытания и от вида или группы культур) указаны в ежегодно обновляемом Перечне расценок СТПС [3].

В *Германии* государство финансирует лишь фундаментальную науку, а прикладные разработки оплачиваются частным образом. Селекция находится на стыке фундаментальной и прикладной науки и представляет собой высокодоходный бизнес, заинтересованный в скорейшей реализации фундаментальных научных исследований [4]. В области сортоиспытания работает компетентный орган – Государственная служба по сортам – «Bundessortenamt». По информации официального сайта «Bundessortenamt», испытания на хозяйственную полезность необходимы для включения в национальный реестр, что является условием допуска к использованию ряда наиболее важных культур. Включение в Национальный перечень – обязательное условие коммерциализации семян сельскохозяйственных культур. Процесс испытания на хозяйственную полезность сортов, заявленных для включения в Национальный перечень, занимает два года для большинства видов и три – для зерновых и кормовых культур озимого рапса. В зависимости от вида растений испытания на хозяйственную полезность проводятся на 10-30 участках сортоиспытания, принадлежащих «Bundessortenamt», землях федерального значения, а также в некоторых случаях в сотрудничестве с селекционерами. Размер пошлины, подлежащей уплате заявителем на охрану права селекционера в соответствии с «Законом об охране сортов растений» (Sortenschutzgesetzes), – от 920 (прочие масличные и лубяные) до 1 610 евро (озимый рапс и зерновые подгруппы 1.1 (озимые пшеница, рожь, тритикале, озимый и яровой ячмень, кукуруза). При этом ежегодная плата за поддержание сорта в реестре составляет от 60-290 евро за первый год до 350-1040 – за восьмой и последующие [3].

Соединенные Штаты Америки – ведущий производитель и экспортер кукурузы в мире, доля в мировом производстве – 36%. В 2017 г. общий объем производства американской кукурузы составил 384,4 млн т, в 2018 г. он снизился на 27 млн т – до 357,2 млн т [5].

В США семеноводство зерновых культур, в том числе кукурузы, переведено на промышленную основу и организовано по принципу узкой специализации. Маточный материал сортов выращивается в основном сельскохозяйственными экспериментальными станциями штатов, научно-исследовательскими центрами и станциями министерства сельского хозяйства США. После получения маточного материала всю дальнейшую работу ведут семеноводческие фирмы. Более 600 из них занимаются выращиванием, очисткой, предпосевной обработкой семян, их реализацией, а также экспортным производством. Семеноводческие фирмы, специализирующиеся на производстве семян отдельных культур, размещены во всех зонах страны, имеют хорошую материально-техническую базу

(современное сушильное и семяочистительное оборудование, высокоавтоматизированные склады, погрузочно-разгрузочные и транспортные средства, семеноводческую технику). Фирмы заключают с фермерами-семеноводами контракты на производство семян, консультируют их и внедряют наиболее прогрессивные технологии возделывания. Многие из частных фирм имеют свои собственные хорошо оснащенные технически опытные станции, на которых работают ученые и специалисты-семеноводы [6].

Китай более 30 лет занимает лидирующие позиции в мире по производству зерновых. По данным за 2017 г., в стране произведено 219 млн т кукурузы, в 2016 г. – 224,6 млн т. На спад производства повлияла сельскохозяйственная политика Китая последних лет – сокращение площадей под посевами, снижение закупочных цен на зерно. Приоритет для государственной поддержки в этой стране в настоящее время – производство пшеницы [5].

В *Канаде* семеноводство зерновых культур, в том числе кукурузы, находится в ведении Ассоциации семеноводов, которая объединяет селекционеров и семеноводов страны, устанавливает требования к сортам и стандартным качествам семян, регистрирует сорта и сортовые посеvy, обеспечивает размножение семян новых сортов, определяет объем их производства и т.д. Существует государственный закон, устанавливающий условия распределения и продажи семян, а какого-либо законодательства, определяющего обновление или принудительное внедрение новых сортов, в Канаде нет [6].

В *Швеции* имеется несколько обществ, занимающихся размножением и продажей семян сельскохозяйственных культур. Наиболее крупные из них – акционерное общество «Шведские посевные материалы», работающее в контакте со Свалёфской селекционной станцией, и акционерное общество «В. Вейбуль», в ведении которого находятся институт селекции и крупное семеноводческое хозяйство.

В *Италии* семеноводство сосредоточено в основном в двух кооперативных организациях (семенной отдел Федерального агрономического объединения и Общество семеноводов), работающих в контакте. Эти организации по договорам с фермерами производят и продают сортовые семена, предварительно доводя их до кондиции на семяочистительных заводах [6].

В *Республике Беларусь* разработана Государственная программа развития селекции и семеноводства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых сельскохозяйственных растений на 2014-2020 гг. (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 585 от 16 июня 2014 г.) [7]. В рамках данной программы для развития селекции и семеноводства кукурузы предусмотрена поддержка по следующим направлениям: удешевление стоимости оригинальных и элитных семян, произведенных в научных организациях; удешевление стоимости семян элиты, произведенных в элит-производящих организациях; закупка семенных початков кукурузы; закупка семян зерновых

и зернобобовых сельскохозяйственных растений в государственный страховой фонд; переоснащение научных организаций современной селекционно-семеноводческой сельскохозяйственной техникой и оборудованием, сортоиспытательных станций – современной семеноводческой сельскохозяйственной техникой и оборудованием; строительство, реконструкция, проектирование и монтаж семяочистительных комплексов и линий по подготовке семян к достижению ими качеств, соответствующих требованиям посевных стандартов, на сортоиспытательных станциях; строительство современного селекционно-семеноводческого комплекса и др.

Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь не позднее 31 января каждого года формируется государственный страховой фонд семян сельскохозяйственных растений. Для этого ежегодно осуществляется закупка семян зерновых и зернобобовых сельскохозяйственных растений в объеме не менее 15 тыс. т с привлечением средств республиканского и местных бюджетов.

Для производства семян кукурузы в республике построены два кукурузокалибровочных завода – на республиканском сельскохозяйственном унитарном предприятии «Экспериментальная база «Криничная» и в ООО «Брест-травы» общей мощностью 24-25 тыс. т семян кукурузы в год [8]. В Брестской и Гомельской областях созданы сырьевые зоны по выращиванию семян кукурузы, что позволило сократить импорт семян более чем на 30 млн долл. США в год. Ежегодно в сельскохозяйственных организациях, обеспечивающих сырьем кукурузокалибровочные заводы, выращивается более 60 тыс. т семенных початков кукурузы. Для обеспечения стабильной работы кукурузокалибровочных заводов республики ежегодно закупается семенные початки кукурузы в объеме 30 тыс. т. В 2019 г. на эти нужды потребуется 105 414 млн руб., а в 2020 г. – 115 936 млн.

В странах СНГ – *Армении, Таджикистане, Узбекистане, Туркменистане* в области семеноводства кукурузы широко применяется методика массивированной сортосмены и сортообновления, которая позволяет за 4-5 лет удвоить производство зерновых культур [9]. Для координации вопросов сотрудничества государств-участников СНГ в вопросах селекции, сортоиспытания и семеноводства создан Межправительственный совет по вопросам семеноводства СНГ и утверждено Положение о Совете. Исполнительным органом Совета, действующим на постоянной основе, является дирекция ассоциации «Семена» (производственно-научная семеноводческая ассоциация). Для более полного использования селекционного и семеноводческого потенциала при Совете созданы 22 комиссии. По инициативе Совета и при поддержке правительства в Республике Армения реализуется программа по увеличению производства зерна путем сортосмены и расширения площадей посева. Валовой сбор зерна впервые составил 340 тыс. т [9].

В Кыргызской Республике продолжается реформа отрасли семеноводства в рамках концепции развития семенного сектора до 2020 г. Ведется модернизация материально-технической базы семеноводства.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что в ЕС, США, Канаде и других странах государство регулирует регистрацию сортов (национальные реестры), их испытания, защищает права разработчиков и др. В Республике Беларусь для развития селекции и семеноводства кукурузы предусмотрены следующие меры поддержки: удешевление стоимости оригинальных и элитных семян, закупка семенных початков кукурузы, закупка семян в государственный страховой фонд и др. В связи с этим в российской законодательной практике целесообразно использование опыта правового регулирования развития селекции и семеноводства кукурузы зарубежных стран.

Используемые источники

1. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fao.org/home/ru> (дата обращения: 10.05.2019).

2. The World's 6 Biggest Corn Producers [Электронный ресурс]. URL <https://www.investopedia.com/articles/markets-economy/090316/6-countries-produce-most-corn.asp> (дата обращения: 10.05.2019).

3. **Иваницкая А.М.** Долгие дискуссии: о проекте реформы законодательства ЕС в сфере селекции и семеноводства // *АгроБезопасность*. – 2018. – № 6 (48). – С. 41-48.

4. **Платонов С.** Российская селекция растений – взгляд в будущее // *Агро-макс*. – 2018. – № 5 (81). – С. 22-23.

5. Страны-мировые лидеры по выращиванию кукурузы [Электронный ресурс]. URL: <https://vivareit.ru/strany-mirovye-lidery-po-vyrashhivaniyu-kukuruzy/> (дата обращения: 11.05.2019).

6. Агропромышленный портал России [Электронный ресурс]. URL: <http://agro-portal24.ru/selekcija/2475-organizaciya-semenovodstva-v-drugih-stranah-chast-1.html> (дата обращения: 07.05.2019).

7. Государственная программа развития селекции и семеноводства растений на 2014-2020 годы (утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 585 от 16.06.2014 [Электронный ресурс]. URL <http://www.government.by/upload/docs/file48bf331bd7c888c5> (дата обращения: 15.04.2019).

8. Республиканское объединение «Белсемена» [Электронный ресурс]. URL: <http://robelsemena.by/prilozhenie-13> (дата обращения: 15.04.2019).

9. **Чекмарев П., Кузьмин И.** Семеноводство в СНГ: время перемен. – Семинация, семеноводство и генетика. – № 5 (17). – 2017. – С. 9-12.

**TO THE ISSUE OF SUPPORT OF BREEDING AND SEEDING
CORN IN FOREIGN COUNTRIES**

*A.V. Goryacheva, Research Worker,
S.A. Davydova, Ph.D. in Engineering Sciences,
A.P. Korolkova, Ph.D. in Economics, Leading Research Worker,
T.E. Marinchenko, Research Worker
(“Rosinformagrotekh”)*

***Summary.** The experience of supporting corn breeding and seed production abroad has been studied. It has been revealed that the state in the EU, the USA, Canada and other countries regulates the registration of varieties (national registries), their tests, protects the rights of developers, etc. Seed production is mainly carried out by private seed companies, which conclude seed production contracts with farmers, consult them and implement the most advanced technologies.*

***Key words:** state support, breeding, seed production, corn.*

УДК 631.527.8

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ГРУППЫ ЛУКОВЫЕ

*Л.А. Неменуцкая, ст. науч. сотр. ФГБНУ «Росинформагротех»,
e-mail: nemenuschaya@rosinformagrotech.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены современное состояние и основные направления развития селекции овощных культур группы луковые. Приведены селекционные достижения государственных и частных организаций; гибриды лука, устойчивые к пероноспорозу, бактериальной и шейковой гнилям, с высокими урожайностью и товарностью; обозначены перспективные методы селекции луковых, такие как гетерозис.*

***Ключевые слова:** селекция, селекционные достижения, овощи группы луковые.*

Одним из основных факторов повышения урожайности и увеличения количества производимой продукции в сельском хозяйстве является развитие селекции и семеноводства. При использовании семян районированных сортов с высокими качественными характеристиками урожайность возделываемых культур повышается в среднем до 25%.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП), одна из подпрограмм которой – «Развитие селекции и семеноводства овощных культур». Ее реализация обеспечит стабильный рост производства овощной продукции благодаря применению семян новых отечественных сортов [1-3].

Группа луковые относится к основным овощным культурам. Ежегодно под луком репчатым занято от 88 до 96 тыс. га, объемы выращивания данной культуры в крупнотоварном производстве составляют 25 тыс. га.

Основные направления селекции луковых культур в мире и России включают в себя отбор на выравненность по морфологическим признакам, скороспелость и дружность созревания, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, лежкость и транспортабельность продукции, ценные биохимиче-

ские показатели, расширение видового многообразия за счет интродукции новых видов [4].

Широкое распространение гибридов F1 в товарном производстве лука репчатого в странах с развитым овощеводством, а также исследования, проведенные в России, доказали их преимущество по продуктивности (повысилась на 39-52%), выравненности по вызреванию, размеру, форме и качеству луковицы по сравнению с сортами [5].

В лаборатории генетики, селекции и биотехнологии овощных культур РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева предложен метод, основанный на использовании маркера *Jnurf 13*, обеспечивающий сокращение времени процесса создания закрепителей стерильности в 4 раза по сравнению с классическим способом на основе анализирующих скрещиваний. Доказано, что полная устойчивость *A. roylei* к пероноспорозу контролируется одним доминантным геном *Pd1*, а маркер *DNR-1* выявляет наличие этого гена [6].

Для повышения устойчивости лука репчатого к пероноспорозу во ВНИИССОК применялись насыщающие скрещивания выделенных форм с *A. vavilovii*, а для повышения содержания сухого вещества, урожайности и лежкости луковиц – насыщающие скрещивания с *A. cepa* [7]. Разработан комплексный метод создания межвидовых гибридов лука и получены формы межвидовых гибридов, которые обладают сочетанием ценных признаков: высокой устойчивостью к пероноспорозу, лежкостью, достаточной фертильностью пыльцы. Использование линий с цитоплазматической мужской стерильностью (ЦМС) в качестве материнской формы позволило поднять гибридность семян до 95-100% [8].

С помощью межвидовой гибридизации в комбинации скрещивания видов во ВНИИО выделены два генетических источника относительной устойчивости к пероноспорозу лука *A. cepa* x *A. fistulosum* [9].

Сравнительно новое направление – селекция сортов лука для однолетней культуры разных сроков созревания, способных формировать товарные луковицы из семян за одно лето в условиях Сибири, Нечерноземной зоны, Центрального региона; получение сортов для машинной уборки, подзимнего посева, переработки.

Селекционная работа в основном ведется методом межвидовой гибридизации. Для преодоления стерильности гибридов применяются биотехнологические методы, включающие в себя культуру зародышей *in vitro* и полиплоидизацию [10].

Достижения отечественных селекционеров по луку репчатому и другим луковым представлены в таблице [1, 11-17].

Результаты и направления отечественной селекции луковых

Название организации	Селекционные разработки
ФНЦО	<p>Серия сортов лука репчатого, сочетающих лежкость, скороспелость, хорошую вызреваемость, высокое содержание сухого вещества (18-20%) и способность в течение одного сезона формировать товарную луковицу из семян.</p> <p>Сорта, имеющие групповую устойчивость к наиболее вредоносным патогенам (пероноспороз, бактериальная и шейковая гнили).</p> <p>Серия сортов раннеспелого многолетнего лука, отличающихся зимостойкостью, высоким содержанием биологически активных веществ и пластичностью, урожай зелени в зависимости от вида при многократных срезках достигает 25-50 т/га.</p> <p>Яровые сорта чеснока с содержанием сухого вещества около 40%, что в 2 раза выше, чем у импортных аналогов. Сорт чеснока озимого, отличающийся высокой урожайностью, устойчивостью к фузариозу и зимостойкостью. Сорта, отличающиеся высокой зимостойкостью и лежкостью, – от 6 до 8 месяцев.</p> <p>Сорт многолетнего лука краснеющего, зимостойкий, с высоким качеством продукции и декоративностью.</p> <p>Для условий Западной Сибири созданы: скороспелый сорт лука-шалота с периодом вегетации от массового отрастания до уборки до 50 суток и урожайностью лука-репки 23,2 т/га, лука зеленого – 25,2 т/га; позднеспелый сорт шнитт-лука, отличающийся высокой зимостойкостью, продолжительным товарным сроком, устойчивостью к вредителям, урожайностью за срезку 8,5 т/га; позднеспелый сорт лука алтайского, предназначенный для открытого грунта, урожайностью в год посева при одноразовой уборке – 17,25 т/га; сорт лука пскемского, характеризующийся холодо- и зимостойкостью, относительной устойчивостью к пероноспорозу и ржавчине.</p> <p>Сортообразцы лука-шалота урожайностью до 3,6 кг/м², лежкостью до 10 месяцев с сохранностью до 90%</p>
ВНИИО	<p>Гибрид лука-порей с высокой зимостойкостью, овощной и семенной продуктивностью, вкусовыми качествами.</p> <p>Гибриды лука-порей для посева в открытый грунт, сокращающие затраты на выращивание продукции из-за отсутствия необходимости выращивания рассады</p>
КубГАУ	Сорта лука репчатого , обеспечивающие получение ранней свежей продукции
Лаборатории селекции и семеноводства луковых культур компании «Гавриш», ФНЦО и ООО «Селекцентр»	<p>На основе фенотипического и молекулярного анализа образцов по признаку «мужская стерильность» с применением ПЦР в режиме реального времени на тип цитоплазмы выделены источники хозяйственно ценных признаков, определены сорта и гибриды F1 лука репчатого, которые можно использовать в качестве материнских форм при создании новых стерильных линий и линий закрепителей стерильности, а также выделены образцы, которые следует использовать как линии-опылители</p>

Продолжение таблицы

Название организации	Селекционные разработки
Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	Отобраны линии лука репчатого с мужской стерильностью и созданы закрепители стерильности для их размножения. Первые отечественные F1 – гибриды лука длиннодневного, лука озимого
Приморская ООС	Сорта лука репчатого , завязывающие луковицу в условиях короткого светового дня на 99-100% при посеве семенами в грунт, вызреваемостью в поле до 80%, сохранностью после 180 дней хранения 94-96%
Западно-Сибирская ООС	Сорта лука репчатого с уровнем товарности 98,4%, сохраняемость луковиц – 97,5%. Отобраны образцы лука-шалота , обладающие хозяйственно ценными признаками. Сорт лука алтайского , раноотрастающий, засухоустойчивый, стрелкование позднее, урожайность срезки при многолетней культуре – 52,2 т/га, устойчивый к основным вредителям и болезням
БелГАУ (Лаборатория первичного семеноводства)	Восстановление сортовых качеств лука репчатого сорта Стригуновский, которые доведены до 98-100% соответствия. Создание перспективных линий лука репчатого сорта методом семейственного отбора
ЗАО Уральский центр перспективных технологий «Овощевод»	Сорта чеснока (озимого и ярового) , обладающие высокой селен-аккумулирующей способностью, которые могут применяться в качестве функционального продукта
Донской ГАУ, ССЦ «Ростовский», ООО «Агрофирма Поиск», Бирючегуская ОСОС	Ранние крупнолуковичные гибриды лука репчатого . Наиболее эффективны при выращивании технологии капельного орошения с фертигацией. Урожайность – 70 т/га, у полуострых сортов – на 5-6 т/га меньше. Товарность полуострых гибридов свыше 90%, очень лежкие. Пригодны для получения ранней продукции в однолетней культуре из семян в условиях Ростовской области
ООО «Агрофирма «Поиск»	Сорта лука-батун для осенней уборки, урожайность 3,8 кг/м ² , на зеленое перо – 3,2 кг/м ²

В перспективе развития селекции овощных необходимы разработка и освоение технологии получения линий удвоенных гаплоидов, использование молекулярных маркеров для отбора нужных генотипов в расщепляющихся популяциях в селекции на устойчивость, использование технологии спасения гибридных зародышей при отдаленной гибридизации, внедрение клонального микро-размножения ценных генотипов при первичном семеноводстве [2].

Как показал анализ информационных источников, в области селекции овощных культур группы луковые имеются отечественные разработки, не уступающие мировым аналогам. Но, как и все селекционные исследования, для эффективного внедрения они требуют значительных финансовых вложений и правовой защиты. Огромное значение для восстановления и развития селекции также имеют государственная поддержка, приборное переоснащение селекционных организаций, разработка и применение инновационных технологий получения новых сортов и гибридов. Реализация подпрограммы ФНТП «Развитие селекции и семеноводства овощных культур» будет направлена на решение обозначенных задач.

Использованные источники

1. **Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Наumenко Т.С.** Селекция – основа импортозамещения в отрасли овощеводства // Овощи России. – 2017. – № 3. – С. 2-15.
2. **Монахос Г.В.** Селекция и первичное семеноводство: состояние и перспективы // Картофель и овощи. – 2017. – № 3. – С. 2-4.
3. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.
4. **Агафонов А.Ф.** Состояние и основные направления селекции и семеноводства луковых культур // Овощи России. – 2012. – № 3 (16). – С. 12-18.
5. **Логунов А.Н., Будылин М.В., Тико Е.А.** Новые генетические источники цитоплазматической мужской стерильности лука репчатого (*Allium cepa L.*) // Овощи России. – 2018. – № 2 (40). – С. 32-34.
6. **Алижанова Р.Р., Монахос С.Г., Монахос Г.Ф.** Молекулярные маркеры в селекции лука репчатого // Картофель и овощи. – 2019. – № 2. – С. 32-35.
7. **Агафонов А.Ф., Логунова В.В., Гуркина Л.К.** Межвидовые гибриды лука с высокой степенью устойчивости к пероноспорозу и высоким содержанием сухого вещества // Овощи России. – 2018. – № 4 (42). – С. 3-5.
8. **Агафонов А.Ф., Логунова В.В.** Гетерозисная селекция лука репчатого // Овощи России. – 2018. – № 5. – С. 25-28.
9. **Степанов Н.Н., Огнев В.В., Гераськина Н.В.** Ранние гибриды лука для юга России // Картофель и овощи. – 2017. – № 7. – С. 27-28.
10. **Буренин В.И., Шумилина В.В.** Отдаленная гибридизация видов рода *Allium L.* // Овощи России. – 2016. – № 1 (30). – С. 10-13.
11. **Корнилов А.С.** Практическая селекция лука репчатого в Приморье. Овощи России. – 2018. – № 4. – С. 26-28.
12. **Коцарева Н.В., Шабетя О.Н.** Создание перспективных линий лука репчатого при восстановлении сорта Стригуновский местный // Селекция растений: прошлое, настоящее и будущее : сб. матер. I Всерос. науч.-практ. конф.

с междунар. участием, посвящ. 140-летию НИУ «БелГУ» и 100-летию со дня рождения селекционера, ученого и педагога, д-ра с.-х. наук, проф. З.И. Щелоковой (Белгород, 24-26 ноября 2016 г.). – Белгород: Изд. дом «Белгород». – С. 82-84.

13. **Жаркова С.В., Малыгина О.В.** Районированные и перспективные сорта лука-шалота для условий юга Западной Сибири // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. матер. XIII Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 кн. (Барнаул, 15-16 февраля 2018 г.). – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2018. – С. 293-294.

14. **Иванова М.И., Кашлева А.И., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Ибрагимбеков М.Г.** Сорта лука-батунна селекции ООО «Агрофирма «Поиск» // Картофель и овощи. – 2017. – № 8. – С. 14-15.

15. **Шишкина Е.В., Жаркова С.В., Малыгина О.В.** Виктор – новый сорт лука алтайского // Картофель и овощи. – 2018. – № 10. – С. 30-32.

16. **Шиляева Е.А.** Лук-шалот на северо-востоке России // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 40-42.

17. **Агафонов А.Ф., Дубова М.В.** Селекция лука-порей для средней полосы России при выращивании безрассадным способом // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 47-51.

BASIC DIRECTIONS OF THE BREEDING OF VEGETABLE CROPS OF THE GROUND GROUND

L.A. Nemenushchaya, sen. res. scientist (“Rosinformagrotekh”)

Summary. The current state and main directions of development of selection of vegetable crops of onion group are considered. The selection achievements of public and private organizations, onion hybrids resistant to peronosporosis, bacterial and cervical rot; with high yield and marketability; identified promising methods of onion breeding, such as heterosis.

Key words: selection, selection achievements, vegetables of onion group.

УДК 631.527.8

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ГРУППЫ КАПУСТНЫЕ

*Л.А. Неменушная, ст. науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: nemenuschaya@rosinformagrotech.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены современное состояние и основные направления развития селекции овощных культур группы капустные. Приведены селекционные достижения государственных и частных организаций, гибриды капусты, устойчивые к киле, фузариозу, сосудистому бактериозу, с высокими урожайностью и товарностью; обозначены перспективные методы селекции капустных, такие как гетерозис.*

***Ключевые слова:** селекция, селекционные достижения, овощи группы капустные.*

Одним из основных факторов повышения урожайности и увеличения количества производимой продукции в сельском хозяйстве является развитие селекции и семеноводства. При использовании семян районированных сортов с высокими качественными характеристиками урожайность возделываемых культур повышается в среднем до 25%. Семена как средство размножения растений являются стратегическим товаром, следовательно, семеноводство сельскохозяйственных культур также можно отнести к основным факторам, влияющим на продовольственную независимость страны. Все перечисленное полностью относится и к овощеводческой отрасли. Затраты на выращивание овощей постоянно растут, в том числе за счет повышения закупочной стоимости импортных семян, поскольку в структуре себестоимости овощных культур доля стоимости семян значительна, например при выращивании лука на репку она соответствует 25%. Семена овощных культур, поступающие по импорту, способствуют росту цен на товарные овощи и являются одной из причин инфляции [1-5].

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг. (ФНТП) [6]. Согласно «дорожной

карте» в 2019 г. должны быть разработаны 12 подпрограмм ФНТП по наиболее приоритетным направлениям АПК, в их числе «Развитие селекции и семеноводства овощных культур» для обеспечения стабильного роста производства овощной продукции путем применения семян новых отечественных сортов. Цель этой подпрограммы – формирование условий для развития научной, научно-технической деятельности и получения результатов, необходимых для создания и внедрения технологий производства семян овощных культур высших категорий (оригинальных и элитных), снижение уровня импортозависимости и повышение конкурентоспособности в этой области на основе применения новых российских разработок и комплексных научно-технических проектов.

Традиционно первыми по значимости среди возделываемых овощных культур в России являются **капустные**, например капуста белокочанная, которая занимает более 24% площадей под всеми овощными культурами. В настоящее время в товарном овощеводстве используют гетерозисные гибриды в основном зарубежной селекции, занимающие около 80% посевных площадей.

В качестве положительного опыта импортозамещения можно привести пример внедрения отечественных гибридов и сортов, разработанных ООО «Агрофирма Поиск», которое параллельно с селекционной работой ведет масштабные производственные испытания в крупных передовых хозяйствах Московской области: ЗАО «Куликово», ООО «Дмитровские овощи», ЗАО «Совхоз имени Ленина» [7].

Импортозамещение селекционных достижений способны обеспечить разработки отечественных селекционеров по капустным культурам, которые не только не уступают, но и превосходят по своим характеристикам импортные аналоги (см. таблицу) [1, 2, 8-13].

Результаты и направления отечественной селекции капустных

Название организации	Селекционные разработки
ВНИИССОК	Сорта и гетерозисные гибриды капусты белокочанной для зимнего хранения и квашения, устойчивые к слизистому и сосудистому бактериозам, серой гнили, растрескиванию. Гетерозисный гибрид капусты белокочанной среднепозднего срока созревания, превосходящий по урожайности районированный гибрид Северянка F1 на 6,5-8,6 т/га. F1 гибриды капусты белокочанной различных групп спелости, созданные на основе самонесовместимости с использованием цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС), с высоким содержанием витаминов, сахаров, БАВ и пониженным содержанием клетчатки.

Название организации	Селекционные разработки
ВНИИССОК	<p>Способ размножения самонесовместимых инбредных линий при создании гетерозисных гибридов капусты белокочанной.</p> <p>Технология, ускоряющая селекционный процесс капустных растений на основе культуры микроспор <i>in vitro</i>, обеспечивающая гомозиготность ДН-линий и разнообразие формообразования генетических рекомбинантных форм.</p> <p>Технология клонального микроразмножения капусты белокочанной, позволяющая получать растения с мужской стерильностью в неограниченных количествах.</p> <p>Определены тип стерильности у образцов капусты белокочанной, брокколи, пекинской (мультиплексной ПЦР); система праймеров, определяющая растения с типом цитоплазмы Oguга, Ogu-NWSUAF, par, pol, sam, gad; новый подтип стерильной цитоплазмы Oguга у капусты белокочанной (расшифровка нуклеотидной последовательности orf138)</p>
Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	<p>Гибриды поздней лежкой капусты белокочанной с генетической устойчивостью к киле, в том числе с использованием межвидовой гибридизации с кормовой репой, редькой, фузариозному увяданию, превосходящие имеющиеся отечественные сорта по лежкоспособности в 1,5-1,8 раза; сортимент гибридов капусты пекинской, устойчивой к киле; высокотехнологичные промышленные гибриды F1 капустных культур; гибриды капусты белокочанной с генетической устойчивостью к трипсу для южных регионов страны.</p> <p>Линии пекинской, белокочанной, савойской, краснокочанной, цветной капусты, брокколи с мужской стерильностью.</p> <p>48 F1 гибридов и сортосмена в товарном производстве капусты белокочанной, краснокочанной и пекинской.</p> <p>Коллекция линий, устойчивых к киле крестоцветных, фузариозному увяданию, многим расам сосудистого бактериоза, вирусу мозаики турнепса</p>
ВНИИ риса	<p>Конкурентоспособные гибриды F1 капусты белокочанной разных сроков созревания (самонесовместимость) для разных технологий возделывания, характеризующиеся устойчивостью к фузариозному увяданию, растрескиванию, с высокой товарностью и выровненностью кочанов, урожайностью до 80 т/га.</p> <p>Линии, устойчивые к сосудистому бактериозу.</p> <p>Раннеспелый гибрид с участием дигаплоидной линии.</p> <p>Гибриды, устойчивые к трипсу и верхушечному ожогу листьев.</p> <p>Среднеспелые линии капусты урожайностью 110 т/га</p>
ВНИИО	<p>Выделены перспективные гибриды капусты белокочанной с себестоимостью ниже, чем у стандартного гибрида F1 Колобок, с повышенным на 10% уровнем рентабельности</p>

Продолжение таблицы

Название организации	Селекционные разработки
ВНИИО совместно с ООО «Агрофирма «Поиск»	Более 20 F1 гибридов капусты белокочанной универсального использования для Нечерноземной и Центрально-Черноземной зон, различных сроков созревания, рекомендуемых для импортозамещения в Российской Федерации. Высокотоварные гибриды F1, превышающие по урожайности иностранные аналоги, характеризующиеся устойчивостью к фузариозу, сосудистому бактериозу, обладающие высокой устойчивостью к трипсу в условиях южных районов Российской Федерации
ФИЦ ВИГРР имени Н.И. Вавилова	Маркированные коллекции с идентифицированными и картированными локусами, контролирующими хозяйственно ценные признаки капустных, в том числе у линий – удвоенных гаплоидов (MAS-технологии и QTL-анализ)
Приморская ООС – филиал ФНЦО	Сорта и гибриды капусты белокочанной , относительно устойчивые к слизистому бактериозу, обладающие высокой регенерацией корневой системы после кратковременного затопления

В перспективе развития селекции овощных необходимы разработка и освоение технологии получения линий удвоенных гаплоидов, использование молекулярных маркеров для отбора нужных генотипов в расщепляющихся популяциях в селекции на устойчивость, использование технологии спасения гибридных зародышей при отдаленной гибридизации, внедрение клонального микро-размножения ценных генотипов при первичном семеноводстве [14].

Наличие географического и климатического разнообразия территорий, научного и производственного потенциала обеспечивает необходимые условия для успешного развития селекции и семеноводства овощных культур группы капустные в Российской Федерации.

Согласно результатам анализа информационных источников в области селекции овощных культур группы капустные имеются отечественные разработки, не уступающие мировым аналогам, но их эффективное внедрение требует значительных финансовых вложений и правовой защиты. Мировой опыт показывает, что ведущая роль в решении этих вопросов принадлежит профессиональным ассоциациям и национальным союзам селекционеров, семеноводов и бизнеса. Огромное значение для восстановления и развития селекции также имеют государственная поддержка, приборное переоснащение селекционных организаций, разработка и применение инновационных технологий получения новых сортов и гибридов. Реализация подпрограммы ФНТП «Развитие селекции и семеноводства овощных культур» будет направлена на решение обозначенных задач.

Использованные источники

1. **Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К.** Федеральный научный центр овощеводства как составная часть научного обеспечения отрасли // Овощи России. – 2018. – № 3. – С. 3-10.
2. **Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Науменко Т.С.** Селекция – основа импортозамещения в отрасли овощеводства // Овощи России. – 2017. – № 3. – С. 2-15.
3. **Буренин В.И. Артемьева А.М.** Роль сорта при импортозамещении (на примере овощных культур) // Овощи России. – 2018. – № 2. – С. 10-14.
4. **Минаков И.А.** Решение проблемы обеспечения населения овощной продукцией в условиях международных санкций // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 9 (69). – С. 24-30.
5. **Сирота С.М., Козарь Е.Г., Николаев Ю.Н.** Состояние семеноводства овощебахчевых культур в РФ и продовольственная безопасность страны // Овощи России. – 2017. – №. 2 (35). – С. 7-15.
6. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.
7. **Костенко Г.А.** Отечественные гибриды перспективны // Картофель и овощи. – 2017. – № 12. – С. 32-34.
8. **Баутин В.М, Монахос Г.Ф.** Экономическая эффективность селекции и семеноводства F1 гибридов капусты белокочанной // Изв. ТСХА. – 2013. – Вып. 2. – С. 107-116.
9. **Байдина А.В., Монахос Г.Ф., Монахос С.Г.** F1 Настя – новый гибрид капусты // Картофель и овощи. – 2017. – № 11. – С. 32-33.
10. **Бондарева Л.Л., Носова С.М.** НИР Повышение конкурентоспособности отечественной селекции капусты – важнейшая задача сельскохозяйственной науки // Овощи России. – 2016. – № 3. – С. 32-37.
11. **Бондарева Л.Л.** Конвейер гибридов капусты белокочанной селекции ВНИИССОК на овощном рынке России // Овощи России. – 2017. – № 1 (34). – С. 22-23.
12. **Фефелов Ф.О.** Создание исходного материала для гетерозисной селекции капусты белокочанной на адаптивность и стабильность с использованием признаков самонесовместимости и цитоплазматической мужской стерильности : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук по спец. 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений. – М.: ВНИИО, 2012. – 33 с.
13. **Костенко Г.А.** F1 Универс – уникальный отечественный гибрид белокочанной капусты // Картофель и овощи. – 2018. – № 10. – С. 39-40.
14. **Монахос Г.В.** Селекция и первичное семеноводство: состояние и перспективы // Картофель и овощи. – 2017. – № 3. – С. 2-4.

MAIN DIRECTIONS OF VEGETABLE CULTURES BREEDING GROUPS OF CAPSTUES

L.A. Nemenushchaya, sen. res. scientist (“Rosinformagrotekh”)

***Summary.** The current state and main directions of development of selection of vegetable crops of cabbage group are considered. The selection achievements of public and private organizations, cabbage hybrids resistant to Kiel, Fusarium, vascular bacteriosis; with high yield and marketability; identified promising methods of breeding cabbage, such as heterosis.*

***Key words:** selection, selection achievements, vegetables of cabbage group.*

УДК 664.8

САМООБЕСПЕЧЕННОСТЬ В САДОВОДСТВЕ И ПИТОМНИКОВОДСТВЕ

О.В. Слинько, ст. науч. сотр.,

О.В. Кондратьева, канд. экон. наук, вед. науч. сотр.,

А.Д. Федоров, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,

В.А. Войтюк, науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: inform-iko@mail.ru

Аннотация. Описаны основные расчетные данные, обеспечивающие устойчивое развитие продовольственной безопасности отечественного производства, в частности в отрасли садоводства и питомниководства. Представлены структура импорта плодово-ягодной продукции в Российскую Федерацию в 2016-2018 гг. и потребность в посадочном материале и площадях питомников.

Ключевые слова: импортозамещение, садоводство, питомниководство, плодово-ягодная продукция, посадочный материал.

Импортозависимость в сельском хозяйстве создает угрозу национальной безопасности государства, так как одним из важнейших ее элементов является продовольственная безопасность, обеспечивающая устойчивое производство основных продуктов питания и их доступность населению. Продовольственная безопасность представляет собой необходимое материальное условие жизни любого человека и обеспечивает его функции и возможности развития – физиологические, демографические, экономические, политические, культурные, интеллектуальные и др. [1].

Для полноценного питания в рационе человека наряду с мясными, молочными и овощными продуктами должны быть фрукты и ягоды, богатые витаминами и микроэлементами. В России среднее потребление фруктов и ягод составляет около 34 кг на человека в год, в то время как в Китае – 50 кг, США – 126, Австралии – 134 кг (годовой нормой считается 100 кг) [1].

Пропаганда здорового образа жизни и здорового витаминного питания способствует увеличению потребности в ягодах и фруктах, благодаря этому актив-

но начал развиваться рынок фруктов – ежегодный прирост объема фруктово-ягодной продукции составляет 15% [2, 3].

По расчетным данным Минсельхоза России, потребность в садах для полного самообеспечения населения фруктами составляет 242,4 тыс. га, из них:

- яблоневые сады – 139,5 тыс. га;
- ягодники – 18,4 тыс.;
- косточковые сады – 60,3 тыс.;
- грушевые сады – 24,2 тыс. га.

С учетом важного значения фруктов и ягод в поддержании здоровья населения страны и уменьшения импортозависимости Минсельхозом России обновлена Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, в частности в перечень включенных в Доктрину продуктов добавлены фрукты и ягоды, пороговое значение по которым определено на уровне 70% (2020 г.) [2, 3].

Правительством Российской Федерации принимаются меры, направленные на создание условий для развития сельского хозяйства по обеспечению импортозамещения и реализации антикризисных мер в отрасли.

Осуществлена корректировка Государственной программы 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, с целью стимулирования импортозамещения. Определено, что приоритет имеет развитие животноводства (прежде всего увеличение производства молока, свинины и мяса птицы), овощеводства, виноградарства и виноделия, а также увеличение производства плодов и ягод. Не менее важны техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства, развитие селекции и семеноводства, поддержка малых форм хозяйствования, развитие инфраструктуры агропродовольственного рынка [4].

Государство возмещает сельхозтоваропроизводителям часть затрат на создание и модернизацию плодохранилищ, селекционно-семеноводческих центров, селекционно-питомниководческих центров (виноградарство), строительство, реконструкцию, техническое перевооружение мелиоративных систем, в том числе капельного орошения садов, питомниковохранилищ.

Президент Российской Федерации В.В. Путин в мае 2018 г. подписал Указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и поручил Правительству обеспечить увеличение экспорта несырьевых неэнергетических товаров к 2024 г. до 250 млрд долл. США в год, в том числе сельхозпродукции – до 45 млрд долл.

Минсельхозом России разработана Федеральная научно-техническая программа (ФНТП) развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа

2017 г. № 996 в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» [5].

Программа направлена на обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции, полученной путем применения семян новых отечественных сортов и племенной продукции, технологий производства высококачественных кормов, кормовых добавок для животных и лекарственных средств для ветеринарного применения, пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, современных средств диагностики, методов контроля качества сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и экспертизы генетического материала.

К основным приоритетам ФНТП относится формирование условий для развития научной, научно-технической деятельности и получения результатов, необходимых для создания технологий, продукции, товаров и оказания услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса [5]. Разработка подпрограммы «Развитие питомниководства и садоводства» планируется на II полугодие 2019 г.

Внедрение в промышленный оборот отечественных технологий позволит к 2025 г. снизить риски в сфере продовольственной безопасности за счет уменьшения доли продукции, произведенной по зарубежным технологиям из импортных семян. Реализация программы придаст импульс развитию научных учреждений и позволит решить задачу импортозамещения в приоритетных областях АПК [1].

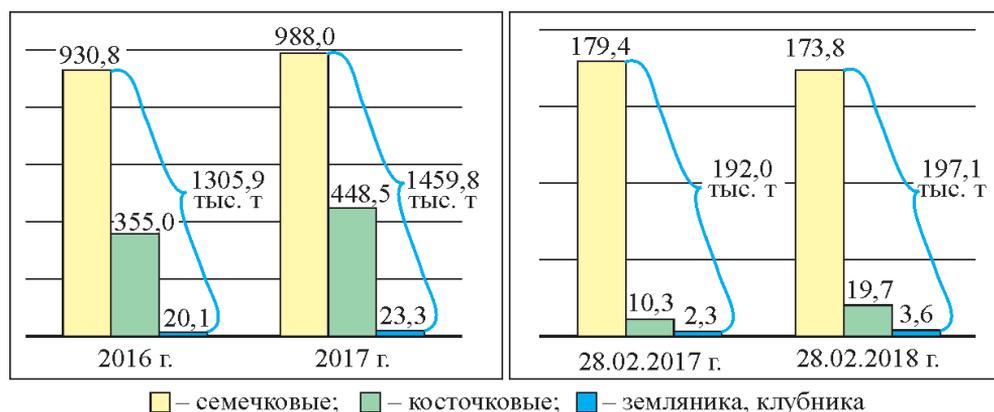
Импортозависимость в садоводстве составляет до 25%. В целях ускоренного импортозамещения и достижения среднероссийского уровня самообеспеченности фруктами необходимо осуществлять закладку многолетних плодовых и ягодных насаждений, отвечающих современным требованиям производства. Для выполнения поставленной задачи необходимо обеспечивать ежегодное производство для сельскохозяйственных товаропроизводителей посадочного материала высших категорий качества в объеме не менее 23-24 млн шт. и закладку не менее 500 га питомников плодовых и ягодных культур [6, 7].

По данным Федеральной таможенной службы (ФТС) РФ, экспорт сельскохозяйственной продукции из России в 2018 г. составил 25 млрд долл. А экспорт российских продовольственных товаров и сельхозсырья в 2017 г. вырос на 21% по сравнению с предыдущим годом – 20,7 млрд долл.

Наибольший объем поставок фруктов в Россию продемонстрировали Китай, Иран и Турция. Импорт фруктов из Ирана вырос более чем в 2 раза – на

111%, что позволило стране стать восьмым крупнейшим поставщиком в Россию. Наибольший прирост поставок фруктов в абсолютном измерении продемонстрировала Турция, которая увеличила выручку от экспорта фруктов в Российскую Федерацию почти на 125 млн долл., или 38%, что позволило ей сохранить вторую позицию среди крупнейших поставщиков. Китай за такой же период увеличил поставки на 51%, или 86 млн долл. При этом первое место в рейтинге поставщиков фруктов в Россию удерживал Эквадор, который оставался почти эксклюзивным поставщиком бананов. Объем выручки Эквадора на рынке фруктов России вырос всего на 2% за отчетный период – до 760 млн долл. За первые восемь месяцев 2018 г. Египет заработал в России на 18% больше, чем годом раньше, и обогнал Сербию в рейтинге поставщиков. При этом Сербия и ЮАР снизили экспорт фруктов в Россию. В десятку крупнейших поставщиков фруктов в Россию вошли также ЮАР, Аргентина, Молдова и Чили. Приблизился к десятке Азербайджан, который увеличил экспорт на 57% [1, 6].

Структура импорта плодово-ягодной продукции в Российскую Федерацию в 2016-2018 гг. показана на рисунке.



Структура импорта плодово-ягодной продукции в Российскую Федерацию в 2016-2018 гг., тыс. т

Зависимость от импортного посадочного материала остается серьезной проблемой для развития садоводства в России. По данным Федеральной таможенной службы, за первое полугодие 2018 г. в Россию завезено 19,8 млн саженцев садовых культур [6, 7].

Потребность в посадочном материале и площадях питомников для реализации Госпрограммы в Российской Федерации на 2018-2020 гг. представлена в таблице.

**Площадь закладки многолетних плодовых и ягодных насаждений
2018-2020 гг.**

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Площадь закладки многолетних плодовых и ягодных насаждений по Госпрограмме, всего, га	11 108,0	11 172,2	11 516,4
В том числе:			
семечковых культур	6 220,5	6 256,4	6 449,2
Из них интенсивные	4 976,4	5 005,1	5 159,3
косточковых культур	2 999,2	3 016,5	3 109,4
Из них интенсивные	389,9	452,5	528,6
ягодных культур (кустарников)	1 888,4	1 899,3	1 957,8
Нормативная потребность в посадочном материале, тыс. шт.	23 463,6	23 634,5	24 398,9
В том числе:			
семечковых культур	13 685,1	13 764,2	14 188,2
косточковых культур	2 225,1	2 273,2	2 379,6
ягодных культур (кустарников)	7 553,4	7 597,1	7 831,2
Потребность в площадях питомников для выполнения Госпрограммы по закладке многолетних насаждений, га	618,2	623,2	643,8
В том числе:			
семечковых культур	456,2	458,8	472,9
косточковых культур	87,3	89,1	93,3
ягодных культур (кустарников)	74,8	75,2	77,5

В ведомственном проекте «Развитие отраслей АПК» предусмотрены два показателя (целевых индикатора) результативности субсидии, значения которых отражают достижение результатов в садоводстве и питомниководстве: «Площадь закладки многолетних насаждений» и «Валовой сбор плодов и ягод в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах». При этом целевой индикатор по валовому сбору введен с 2018 г. для осуществления взаимосвязи оказываемой государственной поддержки на закладку многолетних насаждений и получения результата в целях выполнения задачи по импортозамещению.

Положительных результатов в производстве плодов и ягод удалось достичь благодаря мерам государственной поддержки, предусмотренным в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

С начала реализации программы АПК заложено более 60 тыс. га многолетних плодово-ягодных насаждений, а до 2025 г. планируется заложить еще более 100 тыс. га.

Использованные источники

1. **Войтюк М.М., Войтюк В.А.** Отечественное органическое сельское хозяйство и экспорт продуктов питания: проблемы и направления развития // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 11. – С. 33-39.

2. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В.** О перспективах развития цифровизации в растениеводстве // Инновации в сельском хозяйстве. – 2018. – № 4 (29). – С. 321-329.

3. **Слинько О.В., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Войтюк В.А.** Развитие садоводства в России // Перспективы развития науки в современном мире : матер. XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2018. – С. 116-124.

4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

5. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 52 с.

6. **Слинько О.В., Кондратьева О.В., Федоров А.Д.** Производство плодово-ягодной продукции и инновации в переработке и хранении // Междунар. науч.-метод. дистанц. конф., посвященная 70-летию со дня рождения академика РАН Н.И. Савельева.

7. **Слинько О.В., Кондратьева О.В., Федоров А.Д.** Импортозамещение и развитие питомниководства и садоводства // Всероссийская (национальная) науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения С.И. Леонтьева.

SELF-SECURITY IN GARDENING AND NURSERY

O.V. Slinko, Senior Researcher,

O.V. Kondratieva, Ph.D. in Economics, Leading Researcher,

A.D. Fedorov, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher,

V.A. Voytyuk, Researcher

(“Rosinformagrotekh”)

Summary. The basic calculation data are described that ensure the sustainable development of the food security of domestic production, in particular, in the horticulture and nursery industry. The structure of importing fruit and berry products to the Russian Federation in 2016-2018 is presented and the need for planting material and nursery areas.

Key words: import substitution, horticulture, nursery, fruit production, planting material.

УДК 634.8

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВИНОГРАДАРСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Т.А. Щеголихина, науч. сотр. (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: schegolikhina@rosinformagrotech.ru*

***Аннотация.** Проанализировано состояние отрасли виноградарства в России. Приведены показатели производства по основным регионам возделывания винограда, такие как площадь, урожайность, валовой сбор.*

***Ключевые слова:** виноградарство, сорт, федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства.*

Виноградарство – отрасль агропромышленного комплекса, занимающаяся возделыванием винограда и направленная на выращивание высоких урожаев столового и технического винограда для обеспечения населения свежим и сушёным виноградом, а виноделие и консервную промышленность – сырьём. Как направление экономики сельского хозяйства виноградарство охватывает изучение внешних и внутривозделывательных механизмов, размещение, специализацию, интеграцию, формирование и эффективное использование ресурсного потенциала, механизмы правового регулирования отрасли, направления интенсификации и развития, методы исследования состояния и оценки эффективности отрасли [1]. Промышленное виноградарство – это возделывание многолетних растений винограда на основе системного использования средств производства с уровнем эффективности, обеспечивающим расширенное воспроизводство продукции, насаждений, почвенного плодородия, среды. Основу современных промышленных виноградников составляют 64 сорта (42 – технического направления использования, 20 – столового, 2 – универсального), из которых 47% – отечественные [2].

Основным и наиболее благоприятным районом для возделывания винограда является Южный федеральный округ, где площадь виноградников в 2017 г. составляла 54,9 тыс. га. На территории Краснодарского края и Республики Крым сосредоточено 79,6% виноградных насаждений этого округа. Площади виноградных плантаций Северо-Кавказского федерального округа занимают

34,1 тыс. га и располагаются в основном в Республике Дагестан (24,8 тыс. га) и Ставропольском крае (5,9 тыс. га), Приволжском ФО – 1,4 тыс. га. Также виноград выращивается в Центральном, Дальневосточном, Сибирском, Северо-Западном и Уральском федеральных округах на общей площади 1,2 тыс. га [3]. Динамика использования площадей, занятых виноградниками в плодоносящем возрасте, по основным регионам возделывания за период 2008-2017 гг. представлена в табл. 1 [3-5].

Таблица 1

Использование площадей, занятых виноградниками в плодоносящем возрасте, по основным регионам возделывания в Российской Федерации, тыс. га

Регион Российской Федерации	Годы					
	2008	2013	2014	2015	2016	2017
Кабардино-Балкарская Республика	0,4	0,96	1,2	1,1	1,2	1,2
Краснодарский край	16,1	20,1	25,3	25,9	25,4	25,0
Республика Дагестан	15,4	15,98	21,2	22,6	23,3	24,8
Республика Крым	-	-	18,3	17,4	19,0	18,7
Ростовская область	2,8	3,08	5,3	4,7	4,6	4,3
г. Севастополь	-	-	6,2	5,8	6,2	5,9
Ставропольский край	5,2	5,62	6,9	6,1	6,0	5,9
Чеченская Республика	1,1	0,96	2,2	2,0	2,3	2,0
По основным регионам возделывания – всего	41,0	46,7	86,6	85,6	88,0	87,8

В Российской Федерации занимаются производством винограда свыше 500 сельскохозяйственных организаций, из них более 100 являются крупными виноградными хозяйствами с площадью виноградников около 150 га. В 2017 г. основная доля площадей приходилась на сельскохозяйственные организации (СХО) – 83%, доля площадей виноградников крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х) и индивидуальных предпринимателей (ИП) составляла 5,6%, хозяйств населения – 11,3% [6].

В Краснодарском крае виноградарской деятельностью заняты 212 крупных узкоспециализированных компаний. Также выращивают виноград 147 К(Ф)Х, на их долю приходится 4,5% общей площади виноградников Кубани [7]. В Республике Крым товарным производством винограда занимаются 119 субъектов хозяйственной деятельности, из них 10-18 ежегодно проводят работы по закладке новых плантаций [8]. В Республике Дагестан более 140 сельскохозяйственных организаций и 5 К(Ф)Х имеют виноградар-

скую производственную специализацию [9]. В Ставропольском крае выращивают виноград в 40 сельскохозяйственных специализированных хозяйствах, в том числе 18 К(Ф)Х [10]. В Ростовской области виноградарством занимаются 20 сельхозпредприятий. В Кабардино-Балкарской Республике основными производителями винограда являются ООО «Виноград» и концерн «ЗЭТ», располагающие более чем 1 тыс. га виноградников. К крупнейшим компаниям-производителям относятся ИП глава К(Ф)Х «Портянова», ИП Нагиев ЗС, ООО «Рентоп-Агро», ООО АФ «Юбилейная», ПАО «Победа», ООО «Салют Экстра» (Краснодарский край), ГУ РК «Агрокомбинат «Виноградный», АО «Старокрымский», ПАО «Бурлюк», АО «Агрофирма Черноморец» (Республика Крым), ООО «Южно-Цимлянское» (Ростовская область) и др. [11]. В 2017 г. холдинг «Ариант» (включает в себя агрофирму «Южная» и производителя вин «Кубань-Вино») открыл в Темрюкском районе Краснодарского края питомник. Агрофирма «Южная» управляет 12,4 тыс. га земли на Таманском полуострове и под Анапой, площадь плодоносящих виноградников составляет 7,8 тыс. га. Согласно трехлетнему плану посадки с 2017 по 2019 г. будет заложено 2,6 тыс. га виноградников [12].

В 2017 г. средняя урожайность виноградных насаждений в Российской Федерации составила 84,9 ц/га, или 98% к уровню 2016 г. (86,6 ц/га). Урожайность виноградных насаждений по основным регионам возделывания за период 2008-2017 гг. представлена в табл. 2 [3-5].

Таблица 2

**Урожайность виноградных насаждений по основным регионам
возделывания в Российской Федерации, ц/га**

Регион Российской Федерации	Годы					
	2008	2013	2014	2015	2016	2017
Кабардино-Балкарская Республика	24,7	107,5	175,9	181,9	182,8	203,8
Краснодарский край	74,0	105,0	99,1	88,3	114,9	93,6
Республика Дагестан	57,6	89,1	90,0	95,4	92,7	104,4
Республика Крым	-	-	46,7	49,8	44,2	53,0
Ростовская область	46,7	53,2	70,5	52,9	54,0	55,4
г. Севастополь	-	-	57,1	51,1	59,5	62,9
Ставропольский край	52,2	85,1	69,1	58,8	101,1	77,9
Чеченская Республика	10,9	19,2	18,4	13,9	22,3	25,6

Валовой сбор винограда в Российской Федерации в хозяйствах всех категорий в 2017 г. составил 580,9 тыс. т. Динамика валового сбора винограда в хозяйствах всех категорий в основных регионах возделывания за период 2008-2017 гг. представлена в табл. 3 [3-5].

Таблица 3

Валовой сбор винограда в хозяйствах всех категорий в основных регионах возделывания в Российской Федерации, тыс. т

Регион Российской Федерации	Годы					
	2008	2013	2014	2015	2016	2017
Кабардино-Балкарская Республика	1,03	10,3	14,6	20,7	16,0	17,8
Краснодарский край	122,0	210,7	215,9	182,8	239,6	202,9
Республика Дагестан	89,4	136,3	138,8	150,0	151,4	172,5
Республика Крым	-	-	77,5	65,1	64,3	70,8
Ростовская область	13,1	16,3	23,6	17,1	18,2	17,5
г. Севастополь	-	-	33,6	26,8	30,8	30,8
Ставропольский край	12,2	46,4	34,9	24,3	45,6	32,2
Чеченская Республика	1,2	1,4	1,6	1,3	1,7	2,1
По основным регионам возделывания – всего	238,93	421,4	540,5	488,1	567,6	546,6

Производство винограда в 2016 г. по отношению к 2014 г. увеличилось на 4,8%, или на 27,1 тыс. т., в 2017 г., наоборот, снизилось на 21 тыс. т. по сравнению с 2016 г. Одной из основных причин значительного сокращения валового сбора винограда в большинстве субъектов Российской Федерации, помимо сокращения площадей виноградных насаждений, является снижение урожайности, что, по мнению экспертов, произошло вследствие невыполнения в полной мере агротехнических мероприятий (внесение минеральных удобрений и средств защиты ниже требуемых норм, нарушение сроков технологического процесса, необеспечение достаточного полива и др.), возросшей изреженности, вымерзания продуктивных виноградников, а также значительного возраста основной площади (70%) виноградных насаждений, который составляет более 20 лет [13].

Среди главных проблем в развитии виноградарства следует выделить незначительное обновление и совершенствование сортимента в направлении повышения его продуктивности, качества и комплексной устойчивости к неблагоприятным условиям среды, болезням и вредителям. Также негативное влияние оказывают социально-экономические факторы (рост цен на энергоресурсы, сельскохозяйственную технику, удобрения и пестициды, шпалерную проволоку, виноградные колья), климатические (зимние и поздневесенние морозы), низкий уровень агротехники. Из отрасли виноградарства продолжается отток квалифицированных кадров и рабочей силы. Немаловажной практической и научной проблемой становится обеспечение возрастающего объема закладки насаждений высококачественным посадочным материалом. В послед-

ние годы собственное производство посадочного материала составляло в среднем до 3,5 млн саженцев в год, а общая потребность – более 7 млн шт. Дефицит в объемах более 50% покрывался за счет импорта классических сортов винограда (Каберне, Шардоне, Пино, Алиготе, Совиньон) в основном из Италии, Сербии, Австрии, Франции. Ежегодные издержки на импорт посадочного материала винограда составляли более 220 млн руб. (при стоимости одного саженца 1,2 евро). За период с 2000 по 2014 г. в Российской Федерации заложено 64,2 тыс. га новых виноградных насаждений, обновление составило 90,4% к уровню общей площади в 2000 г. [2]. В 2017 г. сельхозтоваропроизводителями осуществлена закладка виноградников на площади 4,39 тыс. га [14]. В настоящее время в Российской Федерации функционируют следующие крупные питомниководческие хозяйства: СПК САК «Большевик» (Ставропольский край); ОАО Агрофирма «Южная» (Краснодарский край); К(Ф)Х «Ария Н», ООО «Качинский», ООО НВФ «Ампелос» (Республика Крым) [1].

С целью возрождения виноградарства и виноделия в стране Минсельхозом России совместно с Союзом виноградарей и виноделов разработана «Концепция развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации на период 2016-2020 годы и плановый период до 2025 года», которая представляет собой систему взглядов на основные проблемы, базовые принципы, цели, задачи и основные направления развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации. Также в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы утверждена подпрограмма «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства», которая включает в себя мероприятия по развитию садоводства, поддержке закладки и уходу за многолетними насаждениями и виноградниками.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 № 996 была утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, в рамках которой планируется в 2019 г. разработать подпрограмму «Развитие виноградарства и виноделия». Основными задачами данной подпрограммы станут создание отечественных конкурентоспособных сортов винограда и сети питомников по производству посадочного материала. При этом ожидается снижение импортозависимости не менее чем в 2 раза.

Использованные источники

1. Дрягин В.Б., Николенко А.А. Состояние виноградарства Российской Федерации // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. – № 1. – С. 28-30.

2. **Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А.** Научное обеспечение развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации. Проблемы и пути решения // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2015. – № 32 (2). – С. 22-36.

3. Агропромышленный комплекс России в 2017 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 566 с.

4. **Ермолаев А.А.** Новации виноградарства России. 1. Современное состояние и перспективы развития подотрасли виноградарства в Российской Федерации // Политематич. сетевой электрон. науч. журн. Кубанского ГАУ. – 2009. – № 53 (9). – С. 75-82.

5. Агропромышленный комплекс России в 2016 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 720 с.

6. Маркетинговое исследование: Рынок винограда за 2013-2017 гг. [Электронный ресурс]. URL: <http://ikc.belapk.ru/upload/iblock/efa/efa0f0de3eb199a7a09bb0edb34ce52d.pdf> (дата обращения: 03.12.2018).

7. Виноградный край: на Кубани сельскохозяйственную отрасль превратили в бренд [Электронный ресурс]. URL: <https://newkuban.ru/novosti/vinogradnyy-kray-na-kubani-selskokhozyaystvennuyu-10092018/> (дата обращения: 03.12.2018).

8. **Рюмшин А.В., Иванченко В.И., Булава А.Н.** Состояние и перспективы развития виноградно-винодельческого комплекса Республики Крым // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – № 3. – С. 44-47.

9. Стратегические параметры развития виноградарства в Республике Дагестан // Вестн. науч. конф. – 2017. – № 5-4 (21). – С. 134-135.

10. 7 сентября 2018 г. региональным минсельхозом проведено совместное заседание экономического и агрономического совета виноградовинодельческой подотрасли [Электронный ресурс]. URL: <http://www.stavvinprom.com/novosti/2018/sentyabr/07-sentyabrya-2018-goda-regionalnyim-minselxozom-provedeno-sovmestnoe-zasedanie-ekonomicheskogo-i-agronomicheskogo-soveta-vinogradovinodelcheskoj-podotrasli.html> (дата обращения: 11.12.2018).

11. Рынок винограда: динамика объемов производства, импорта, цен [Электронный ресурс]. URL: <http://ab-centre.ru/news/rynok-vinograda-dinamika-obemov-proizvodstva-importa-cen> (дата обращения: 11.12.2018).

12. Власти Кубани опасаются перепроизводства винограда [Электронный ресурс]. URL: <http://krasnodar.fruitinfo.ru/news/vlasti-kubani-opasayutsya-pererproizvodstva-vinograda-379722> (дата обращения: 11.12.2018).

13. Проект концепции развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации на период 2016-2020 годов и плановый период до 2025 года. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://kbvw.ru/images/docs/konceptsiya17062016.pdf> (дата обращения: 29.11.2018).

14. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 191 с.

THE CURRENT STATE OF VITICULTURE IN THE RUSSIAN FEDERATION

T.A. Shchegolikhina, researcher (“Rosinformagrotekh”)

Summary. *Analyzed the state of the industry of viticulture in Russia. For the main regions of grape cultivation, production indicators such as area, yield, gross yield are given.*

Key words: *viticulture, grade, Federal scientific and technical program for the development of agriculture.*

УДК 004.65:636.22

ОПЫТ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО НАВИГАТОРА ПО ВОПРОСАМ ФНТП В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ БД

Л.М. Наумова, инженер,

А.В. Юданова, инженер,

В.С. Францкевич, инженер

(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: sif@rosinformagrotech.ru

***Аннотация.** Рассмотрено решение задач по созданию информационного навигатора на основе формирования фактографической базы данных (БД) по вопросам реализации задач Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП). Представлен механизм создания структуры и формирования фактографической БД с использованием модулей стандартного библиотечного программного обеспечения «ИРБИС». Впервые предложено авторское решение задач предоставления удаленного доступа к полнотекстовым документам с использованием гиперссылки из БД. Представлен алгоритмом действий по корректировке в БД форм интерфейсов поиска и представления информации. Структура фактографической БД состоит из семи полей что позволяет пользователю произвести поиск в полях (название публикации, ключевые слова, аннотация), а также по названию, году выпуска журнала или издания. БД представлена в открытом доступе с использованием сервера ФГБНУ «Росинформагротех» (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe? C21COM=Enter& I21DBN=fntp>). Представлены данные об объемах электронных ресурсов сайта ФГБНУ «Росинформагротех» и данные анализа их использования пользователями.*

***Ключевые слова:** информационный навигатор, база данных, справочно-информационное обслуживание, ФНТП, ИРБИС, Web-ИРБИС, полнотекстовые копии.*

Для экспертного анализа ситуации в отрасли и определения перспективных направлений необходимо провести мониторинг информационных ресурсов (научных публикаций) как в России, так и за рубежом. Структурирование и представление в открытом доступе информационно-коммуникационной

среды Интернет зарубежных публикаций позволит специалистам АПК получить знания и ускорит решение задач по реализации подпрограмм Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП), утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства», а также Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

ФГБНУ «Росинформагротех» участвует в формировании информационного массива для подготовки подпрограмм ФНТП. Для оперативного решения задач мониторинга информационных ресурсов определены автоматизированные международные БД (WoS, Scopus), а также российский ресурс научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ФГБНУ «Росинформагротех» является подписчиком основных зарубежных БД, в том числе WoS и Scopus. Определен алгоритм создания структуры и формирования БД на основе анализа структуры БД. Предложено авторское решение задачи представления удаленного доступа к БД зарубежных статей по механизации сельского хозяйства с алгоритмом действий по корректировке форм интерфейсов поиска и вывода данных с использованием ПО «Web-ИРБИС». Разработана схема создания информационного сервиса представления фактографической БД в среде Интернет с использованием модулей стандартного библиотечного программного обеспечения «ИРБИС-64». Предложен алгоритм преобразования информации в формат экспорта данных в «Web-ИРБИС» с возможностью переиндексации полей и формированием специализированных рубрикаторов. Гибкие возможности информационной системы позволяют совместно с системой ГРНТИ структурировать информационные ресурсы по актуальным направлениям развития научных исследований и передового опыта, выполнять сложные запросы и получать структурные выборки.

Разработана структура фактографической БД, состоящей из семи поисковых полей. Сервисы поискового интерфейса позволяют пользователю произвести сложный поиск по поисковым терминам, сформированным в полях (название публикации, ключевые слова, аннотация), а также по названию, году выпуска журнала или издания.

Новизна созданной БД состоит в использовании форматов вывода данных из зарубежных и отечественных БД. Основным элементом улучшения качества БД при обслуживании пользователей является функция перехода по гиперссылке из поисковой страницы БД на страницу зарубежной или отечественной БД, где реализуется возможность доступа к расширенным данным публикации, в том числе полнотекстовым файлам. Интерфейс представления данных

из БД с функциями перехода по гиперссылке в зарубежные или отечественные БД представлен на рис. 1.

Название статьи: Два неизменяемых по виду гена совместно контролируют время цветения у свеклы

/Two CONSTANS-LIKE genes jointly control flowering time in beet

Автор: Nadine Dally, Maike Eckel, Alfred Batschauer, Nadine Hoft, and Christian Jung

Аннотация: Селекция вегетативных культур (например, свеклы, капусты, кормовых трав) сталкивается с двумя противоречивыми целями. Для полевого производства следует избегать цветения, в то время как цветение и отбор семян необходимы для селекции и производства семян. Двухлетние виды сахарной свеклы производят удлинение побегов (<болтинг>) с последующим цветением после длительного периода низких температур. Добыча в северных географических регионах начинается весной. Утолщенный запасной корень образуется только во время вегетативного роста. Ожидается, что озимая свекла, посеянная до зимы, будет иметь гораздо более высокий урожай. Однако добыча в полевых условиях была невозможна из-за болтов после зимы. Мы предлагаем стратегию по выращиванию озимой свеклы с использованием вариаций гаплотипа в двух основных локусах времени болтинга, В и В2.

Наименование издания: Scientific Reports.

Номер издания: 2018; issue 8:

Скачать документ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6208394/>

Название статьи: Предварительный скрининг биостимулирующего действия Goemar BM-86 на сорта баклажанов, выращенных в полевых условиях в Польше

/Preliminary screening of biostimulative effects of Goemar BM-86 on eggplant cultivars grown under field conditions in Poland

Автор: Alicja Pohl, Aneta Grabowska, Andrzej Kalisz, Agnieszka Sekara

Аннотация: Экстракты морских водорослей широко используются в сельском хозяйстве в качестве экологически чистых веществ, применяемых для улучшения роста и качества сельскохозяйственных культур. Одним из основных преимуществ, которые они приносят, является повышение эффективности плодоношения, а также повышение стрессоустойчивости, что необходимо для культур с теплым климатом, выращиваемых в неоптимальных условиях окружающей среды Северной и Центральной Европы. Целью данного исследования было предварительное исследование любой генотип-зависимой реакции сортов баклажана (*Solanum melongena*) на применение стандартизированного экстракта морских водорослей *Ascophyllum nodosum* (Goemar BM-86) в полевых условиях в Польше. Единственный статистически значимый результат этого биостимулятора был продемонстрирован для сорта <Флавин> F1, где он положительно повлиял на урожайность ранних культур и количество плодов на растение. Атрибуты качества фруктов, включая антиоксидантную активность, а также содержание отдельных минералов, увеличились в результате распыления биостимулятора.

Наименование издания: Acta Agrobotanica.

Номер издания: 2018; Vol.71 (Issue 4) p. 26-32

Скачать документ: <https://doaj.org/article/0000dd5181804ae5b53076ffc69a831b>

Рис. 1. Интерфейсы поиска и представления данных из фактографической БД по вопросам реализации направлений ФНТП

Открытый доступ к БД осуществляется с использованием программного обеспечения (ПО) «Web-ИРБИС», осуществляющего интеграцию с библиографическими БД, подготовленными в среде «ИРБИС». Функции ПО «Web-ИРБИС» позволяют проводить поиск по всем полям, а также использовать автоматизированно формируемые списки полей, выполнять сложный поиск с возможностью поиска по нескольким полям одновременно. Для расширения зоны поиска с использованием ключевых слов (поисковых терминов) используются функции морфологического усечения, позволяющие не учитывать окончания слов. В поле ключевых слов представлены термины, встречающиеся в реферате описания публикации. Для удобства поиска разработан рубрикатор второго уровня, где представлены все направления по реализации подпрограмм ФНТП.

Объем информационных ресурсов в БД по вопросам реализации направлений ФНТП составляет более 1000 документов. Предложенный вариант создания БД позволяет не нарушать авторские права информационных систем и значительно улучшить поиск, так как в разработанной БД возможны различные варианты рубрикации информационных ресурсов. Алгоритм для создания специализированных БД можно использовать во всех научных и образовательных учреждениях, имеющих стандартное библиотечное ПО «ИРБИС». БД пред-

ставлена в открытом доступе с использованием сервера ФГБНУ «Росинформагротех» (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=fntp>).

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. Основные разделы сайта – базы данных, отраслевая информация, публикации, продукция и услуги и др. [1-4].

Задача представления отраслевых БД в среде Интернет решена с использованием модернизированных информационных модулей библиографической системы «WEB-ИРБИС», что позволило создать интерактивную информационную среду с расширенными функциями поиска при использовании списков ключевых слов и рубрикаторов, а также разработать динамические форматы представления данных сложной структуры. Для удобства пользователей 20 БД сгруппированы на отдельном разделе сайта ФГБНУ «Росинформагротех» (<http://mcx.rosinformagrotech.ru/db/>) [5-7].

Для эффективного информационного обслуживания специалистов АПК постоянно проводятся работы по созданию и усовершенствованию информационных сервисов сайта института (www.rosinformagrotech.ru). Для улучшения качества поисковых запросов сайта разработан сервис, где предусмотрен поиск по определенным разделам. В электронной библиотеке размещено более 1 тыс. электронных копий изданий (8720 печ. л.) объемом файлов более 9,7 Гб, более 600 файлов (в формате pdf) фактографической информации о новой технике, а также более 140 файлов изданий, выпущенных ФГБНУ «Росинформагротех» по заданию Минсельхоза России. Для работы с полнотекстовыми документами ФГБНУ «Росинформагротех» создана и пополняется отраслевая электронная библиотека (ЭБ). ЭБ формируется на основе многолетнего архива электронных копий полнотекстовых аналитических материалов, брошюр, книг, монографий, которые составляют отраслевую базу знаний по вопросам ИТС АПК. При создании ЭБ использовались CMS «1С-Битрикс» и авторская разработка структуры БД на СУБД MySQL с доступом к полнотекстовым электронным копиям изданий в облачной среде Интернет [8, 9].

Для оперативного информирования специалистов АПК по вопросам реализации направлений ФНТП на сайте учреждения создан информационный сервис (<https://rosinformagrotech.ru/fntp>), где представлены разделы: основные документы, совет по реализации, дирекция ФНТП, приказы, распоряжения, письма, отбор комплексных проектов, аналитика, гранты, подпрограммы ФНТП, информационные материалы, новости Минсельхоза о ФНТП. В открытом до-

ступе по тематике ФНТП представлено более 50 файлов полнотекстовых копий изданий. В 2018 г. зарегистрировано более 500 тыс. посещений страниц сайта, при которых пользователи скачали более 250 тыс. файлов.

Внедрение современных информационных технологий и использование электронных ресурсов решают задачи эффективного формирования системы знаний и коммуникации, что позволяет оперативно решать задачи реализации направлений ФНТП.

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. Совершенствование информационных сервисов интернет-портала по ИТС АПК / Буклагин Д.С., Чавыкин Ю.И. // Сб. докл. XII Междунар. науч.-техн. конф. (10-12 сент. 2012 г., г. Углич). – М.: ВИМ, 2012. – Ч. 1. – С. 312-320.

3. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М.** «Информационные ресурсы по наилучшим доступным технологиям в сфере сельского хозяйства»: свид. об офиц. регистрации базы данных № 2018621515, зарегистрировано 26.09.2018.

4. Ресурсы интернета по инженерно-технической системе АПК / В.М. Батулин, Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов, Ю.И. Чавыкин, Т.П. Нино, Л.Н. Шибяева / Кат.-справ. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 88 с.

5. Инженерно-технологические базы данных в системе научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Ю.И. Чавыкин, Т.П. Нино. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 128 с.

6. **Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М.** Научно-практические аспекты формирования и представления в среде Интернет документальных и фактографических баз данных по вопросам ИТС АПК // Техника и оборуд. для села. – 2016. – № 12. – С. 32-35.

7. **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.

8. **Францкевич В.С., Наумова Л.М., Костюкова Ю.В.** Опыт формирования и использования электронных информационных ресурсов для обслуживания специалистов АПК // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. «Информ-Агро-2016». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – С. 494-498.

9. 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.

THE EXPERIENCE OF CREATING AN INFORMATION NAVIGATOR ON FSTP ISSUES IN DOMESTIC AND FOREIGN DATABASES

*L.M. Naumova, Engineer,
A.V. Yudanova, Engineer,
V.S. Frantskevich, Engineer
(“Rosinformagrotekh”)*

***Summary.** The solution of the tasks of creating an information navigator based on the formation of a factual database (DB) on the implementation of the tasks of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017-2025 (FSTP) is discussed. A mechanism for creating the structure and forming the factual database using the modules of the IRBIS standard library software is described. For the first time, an author's solution to the problem of presenting remote access to full-text documents using a hyperlink from the database is provided. An algorithm of actions for adjusting the forms of search and presentation interfaces in the database is given. The factual database structure consists of seven fields, which allows the user to search in the fields the publication name, keywords, abstract, as well as to search based on the name, year of issue of the journal or publication. The database is represented in the public domain using the Rosinformagrotekh server (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=fntp>). The data on the capacities of electronic resources of the website of Rosinformagrotekh and data on the analysis of their use by users are presented.*

***Key words:** information navigator, database, reference and information services, FNTP, IRBIS, Web-IRBIS, full-text copies.*

УДК 63:001.9

СОДЕЙСТВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ФНТП НА КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ

О.В. Кондратьева, зав. отделом, канд. экон. наук,

О.В. Слинко, ст. науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: inform-iko@mail.ru

***Аннотация.** Реализации Федеральной научно-технической программы (ФНТП), распространению научно-технических достижений и передового опыта способствует информационное обслуживание на конгрессно-выставочных мероприятиях.*

Приведены результаты анализа востребованности информационных ресурсов по тематическим направлениям.

***Ключевые слова:** конгрессно-выставочные мероприятия, информационно-консультационное обеспечение, пропаганда, распространение, инновации, научно-технологические достижения.*

Модернизация экономики России и ее формирование в современных условиях требуют активного внедрения передовых инновационных разработок.

Минсельхозом России разработана Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее – ФНТП), утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства». Программа носит межведомственный характер взаимодействия, что позволяет комплексно поддерживать ее реализацию по соответствующим мероприятиям [1].

К основным приоритетам ФНТП относится формирование условий для развития научной, научно-технической деятельности и получения результатов, необходимых для создания технологий, продукции, товаров и оказания услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса.

Распространению и освоению научно-технических достижений и передового опыта, эффективному продвижению товаров и услуг в агропромышленном комплексе способствуют конгрессно-выставочные мероприятия, проводимые Министерством сельского хозяйства Российской Федерации [2].

В соответствии с тематическим планом научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, выполняемых ФГБНУ «Росинформагротех» по госзаданию Минсельхоза России, институт осуществляет пропаганду научно-технологических достижений и передового опыта по направлениям реализации ФНТП.

Цель работы – содействие повышению эффективности реализации ФНТП путем информационного обслуживания, консультирования ученых и специалистов АПК на выставках, ярмарках, семинарах, конференциях и других мероприятиях по проблемам АПК.

Для распространения отраслевой научно-технической информации о передовом производственном опыте, научных достижениях и инновационных разработках образовательных и научных учреждений Минсельхоза России в сфере сельского хозяйства с целью повышения эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора экономики применяются различные методы [3].

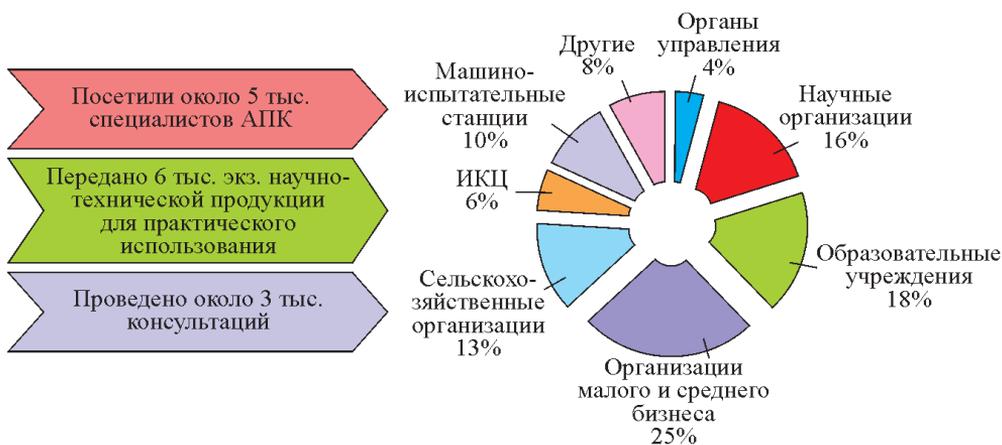
Конгрессно-выставочная деятельность – один из наиболее эффективных методов продвижения инновационных разработок. Ее важной составляющей является научно-информационное обеспечение, способствующее ускорению распространения научно-технической информации об инновационных разработках и передовом опыте [3].

В 2018 г. учреждение участвовало в научно-информационном обеспечении 13 выставочно-ярмарочных и конгрессных мероприятий, проводимых Минсельхозом России (приказ Минсельхоза России от 05.03.2018 № 98): 20-й Российской агропромышленной выставки «Золотая осень», Международной агропромышленной выставки-ярмарки «Агрорусь», «Московском международном салоне образования-2018», Международной специализированной выставке животноводства и племенного дела «Агроферма», Международной специализированной торгово-промышленной выставке «Зерно. Комбикорма. Ветеринария», агротехнологической выставке «Всероссийский день поля-2018», 7-м Открытом чемпионате России по пахоте (г. Суздаль), форуме-выставке «Кооперация», Международной выставке оборудования и технологий для животноводства, молочного и мясного производства «Молочная и мясная индустрия», семинаре «Поддержка начинающих фермеров», «День поля Московской области-2018», Агропромышленном форуме юга России и выставке «Интерагромаш» (г. Ростов-на-Дону), «ДонЭкспоцентр» [4].

Основные категории пользователей информации – организации малого и среднего бизнеса (25%). Это связано прежде всего с импортозамещением, где в первую очередь важно решить все вопросы, связанные с бизнесом, а также

готовностью заменить импортные бренды рынка на отечественные. Образовательные учреждения (18%) и научные организации (16%) используют информационные издания для написания научно-технических отчетов, подготовки материалов для проведения занятий, пополнения фонда библиотек и др. Сельхозтоваропроизводителей (13%) интересовали вопросы использования интенсивных технологий для производства овощей, биологических методов защиты растений; производство высококачественных кормов; перспективные технологии сушки и хранения зерна, оборудование и применение технологий в современных зерноочистительных и зерноочистительно-сушильных комплексах.

Информационные центры посетили около 5 тыс. специалистов АПК и смежных отраслей, дано около 3 тыс. консультаций по приоритетным направлениям развития АПК, передано 6 тыс. экземпляров научных, прогнозно-аналитических, нормативных, методических и информационных изданий. Схема популяризации результатов ФНТП на конгрессно-выставочных мероприятиях по категориям пользователей представлена на рисунке [4].



*Популяризация результатов ФНТП
на конгрессно-выставочных мероприятиях*

Оценка собственных возможностей в импортозамещении выше среди предпринимателей Центрального (40%) и Приволжского (19%) федеральных округов. Представителей Южного федерального округа (12%) в большей степени интересует информация по технологическому обеспечению продукции растениеводства и кормопроизводства.

Как показал анализ, особый интерес участники конгрессно-выставочных и деловых мероприятий проявили к следующим тематическим направлениям:

- техническое и технологическое обеспечение производства продукции растениеводства – 49%;

- техническое и технологическое обеспечение производства продукции животноводства – 19%;
- общие вопросы в сфере сельского хозяйства – 10%;
- технологическое и техническое обеспечение переработки сельскохозяйственной продукции – 7%;
- развитие крестьянских (фермерских) хозяйств – 7%;
- экономические вопросы в АПК – 4%.

За научно-информационное обеспечение приоритетных направлений инновационного развития АПК, пропаганду достижений в области развития научных исследований и инновационных разработок для агропромышленного комплекса ФГБНУ «Росинформагротех» в 2018 г. награждено 17 медалями, из них 11 золотых и 6 серебряных, а также 5 дипломами за участие в выставке.

Получено 15 благодарностей за научно-информационное обеспечение, 7 актов об использовании результатов интеллектуальной деятельности на 34 научные разработки.

Информационно-консультационное обеспечение на конгрессно-выставочных мероприятиях содействует повышению эффективности реализации ФНТП и распространению научно-технических достижений и передового опыта, а внедрение в промышленный оборот отечественных технологий позволит снизить риски в сфере продовольственной безопасности за счет уменьшения доли продукции, произведенной по зарубежным технологиям, из импортных семян и племенного материала [5].

Конгрессно-выставочная деятельность создает максимально благоприятные условия для персонифицированного обмена информацией, становится эффективным инструментом привлечения инвесторов и оценки реальной ситуации на рынке, внедрения инновационных технологий. Выставки связывают международный и внутренний рынки и содействуют инвестированию в проекты российских организаций [6].

Использованные источники

1. Утверждена Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. [Электронный ресурс]. URL: <http://mcx.ru/press-service/news/utverzhdena-federalnaya-nauchno-tekhnicheskaya-programma-razvitiya-selskogo-khozyaystva-na-2017-2025/> (дата обращения: 03.04.2018).

2. Березенко Н.В., Слинько О.В. Научно-информационное обеспечение конгрессно-выставочных мероприятий как инструмент продвижения инноваций в АПК // Развитие институтов инновационной экономики в условиях интеграции России в мировое экономическое пространство : сб. тр. по матер. Междунар. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 45-50.

3. **Федоренко В.Ф.** Повышение эффективности информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства : науч. аналит. обзор. / О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, Н.В. Березенко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 196 с.

4. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В., Войтюк В.А.** Информационно-консультационное обеспечение и популяризация результатов реализации ФНТП на мероприятиях, проводимых Минсельхозом России : отчет о НИР (Минсельхоз России).

5. Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. X Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. – 2018.

6. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В.** Импортзамещение в сфере АПК – необходимое условие обеспечения продовольственной независимости России // Развитие торговли и ее роль в импортзамещении: задачи бизнеса и власти. – 2016. – С. 112-117.

ASSISTANCE OF EFFICIENCY OF REALIZATION OF FNTF BY INFORMATION AND CONSULTING PROVIDING ON CONGRESS AND EXHIBITION ACTIONS

*O.V. Slinko, Sr. research associate,
O.V. Kondratieva, Candidate of Economic Sciences
("Rosinformagrotekh")*

***Summary.** Render to assistance of efficiency of implementation of the Federal Scientific and Technical Program (FSTP), distribution of scientific and technical achievements and the best practices by information service congress and exhibition actions.*

Results of the analysis of demand of information resources on the thematic directions are given.

***Key words:** information and consulting providing, promotion, distribution, congress and exhibition actions, innovations, is scientific – technological achievements.*

СЕКЦИЯ 2

РАЗВИТИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПОДОТРАСЛЕЙ АПК: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК.332.05

ГОСУДАРСТВЕННОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АГРОСЕКТОРА

Ш.И. Шарипов, проф. каф., д.-р. экон. наук, проф.
(Дагестанский государственный университет народного хозяйства),
e-mail: sharips@mail.ru,

Б.Ш. Ибрагимова, соискатель (ВИАПИ имени А. Никонова),
e-mail: Bakhu1991@mail.ru

Аннотация. Обоснована необходимость государственного регулирования научно-инновационного обеспечения АПК, предложены эффективные механизмы инновационного сопровождения развития отрасли. Выработаны пути привлечения молодых ученых в агросектор.

Ключевые слова: наука, АПК, инновации, кадры, ученый, производство, конкурентоспособность, технологии.

Предмет. Состояние научно-инновационного обеспечения АПК и меры государственного воздействия

Цель. Проанализировать состояние научного обеспечения аграрного сектора, выявить проблемы, сдерживающие укрепление кадрового потенциала

аграрной науки, разработать меры государственного регулирования научного обеспечения АПК.

Методология. Использованы методы статистического, аналитического и логического анализа.

Результаты. Выявлены тенденции научного обеспечения АПК, установлено заметное ухудшение взаимодействия науки и производства, в том числе в силу низкого уровня финансирования аграрной науки, а также слабой обеспеченности научных учреждений кадрами высокой квалификации.

Россия располагает значительным агроресурсным потенциалом, однако еще не добилась самообеспеченности по отдельным видам продукции, в том числе из-за низкого уровня научно-инновационного обеспечения.

Исследования показывают, что наука и производство, которые должны действовать совместно в интересах АПК, зачастую функционируют сами по себе, выполняя свои программы, проекты, госзадания, производственные планы, не пересекаясь. Есть ряд объективных обстоятельств, в том числе крайне недостаточный уровень государственного финансирования аграрной науки – почти в 2 раза ниже всей академической. Следует отметить, что большинство агропроизводителей остаются невосприимчивыми к инновационным разработкам из-за своего сложного экономического положения. Все это привело к высокой импортозависимости России в области семеноводства ряда сельхозкультур, средств защиты растений, отдельных элементов технологий [1].

К примеру, материальная база отдельных научных учреждений порой является главным препятствием на пути разработки конкурентоспособных научных продуктов.

Нередко расположенные в регионах научные учреждения с федеральным статусом функционируют вне интересов местного АПК, так как вынуждены уделять внимание своевременной сдаче установленных сверху отчетов по госзаданиям [2].

Необходимо включить в перечень критериев оценки научных структур показатель уровня полезности для территорий, исключая случаи, когда научные учреждения работают над проектами общегосударственного значения. Однако прежде нужно внести определенные изменения в их уставы и расширить прикладную составляющую в исследованиях, поскольку около 70% их исследований – фундаментальные направления. Но для регионов более актуален прикладной формат деятельности [2].

Требуется сформировать модели взаимовыгодного взаимодействия научных учреждений и хозяйствующих субъектов в отдельных отраслях с последующим тиражированием по всему АПК.

Целесообразно вовлекать научные учреждения в реализацию запускаемых важных проектов и программ с самого старта, что позволит избежать от многих ошибок и необоснованных трат.

В последние годы заметно обострилась проблема кадрового потенциала аграрной науки. Ведущие ученые уходят, а замены им нет. Раньше вся республика знала в лицо ведущих аграрных ученых, курирующих то или иное направление, которые выводили сорта сельхозкультур или породы животных. Они выступали на телевидении, в прессе, встречались с аграриями на полях и фермах, помогали внедрять инновационные разработки, подсказывали, как решить возникающие проблемы. Но все это уходит в прошлое.

Необходимо осознать реальность такой угрозы, что позволит разработать план системных действий с конкретным пакетом мер со сроками и ответственными за их реализацию.

Для этого предлагается под эгидой Дагестанского научного центра РАН проанализировать реальное кадровое положение в разрезе отраслей. Следует обязать руководителей вузов и НИИ выявлять способных студентов старших курсов, проявляющих интерес к науке, с тем, чтобы сопровождать их в последующем путем привлечения к научным мероприятиям.

Многих молодых исследователей пугает, что, даже выполнив качественное диссертационное исследование, они не смогут самостоятельно пройти защиту. Потому молодежь неохотно идет в аграрную науку. Кроме того, следует разработать механизмы стимулирования притока и последующего закрепления молодых ученых в АПК, в том числе посредством субсидирования при приобретении ими жилья, грантовой поддержки и др. [3].

Отличительная особенность земледелия – высокая зависимость от управленческих действий специалистов. Однако большинство хозяйств не имеет специалистов, поэтому во многих из них производство ведется непрофессионально.

В этих условиях бесценна роль агронауки, представители которой могли бы обучать агропроизводителей основам агропроизводства [4, 5]. Актуальна разработка комплекса мер по организации агропросветительства, финансируемых за счет бюджета.

Использованные источники

1. **Кирюшин В.И.** Совершенствование системы научного, инновационного и кадрового обеспечения АПК // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 3-7.

2. **Андреева Л.С.** Роль научно-инновационного потенциала сельских регионов в повышении конкурентной устойчивости АПК [Белоруссия] // Экономика сел. хоз-ва. – 2008. – № 1. – С. 12.

3. **Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш.** Проблемы и пути стимулирования развития сельскохозяйственной кооперации в России // Проблемы развития АПК региона. – 2008. – № 4 (36). – С. 263-270.

4. Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинко О.В. О перспективах цифровизации животноводства // Вестн. Всерос. науч.-исслед. ин-та механизации животноводства. – 2019. – № 1 (33). – С. 127-131.

5. Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинко О.В., Войтюк В.А. Цифровизация сельского хозяйства – залог успешного развития отрасли // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. XII Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXII Агропромышленного форума юга России и выставки «Интерагромаш» / Донской гос. техн. ун-т, Аграр. науч. центр «Донской». – Ростов-на-Дону, 2019. – С. 69-73.

STATE STIMULATION OF SCIENTIFIC AND INNOVATIVE PROVISION OF THE AGRICULTURAL SECTOR

Sh.I. Sharipov, Professor, Department of Project and Program Management, Dagestan State University of National Economy, Dr. Econ. Sciences,

B.Sh. Ibragimova, Applicant, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A.A. Nikonov

Summary. The tendencies of scientific support for the agro-industrial complex have been identified, a noticeable deterioration in the interaction of science and production has been established, including due to the low level of funding for agrarian science, as well as due to the poor provision of highly qualified scientific personnel.

Key words: science, agriculture, innovation, personnel, scientist, production, competitiveness, technology.

УДК 631.871:631.445.41:631.559:631.582

РОЛЬ СЕВООБОРОТА В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

*А.В. Дедов, д-р с.-х. наук, проф.,
М.А. Несмеянова, канд. с.-х. наук, доц.
(ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
аграрный университет имени Императора Петра I»),
e-mail: marina-nesmeyanova2012@yandex.ru*

***Аннотация.** Исследования проведены на черноземе выщелоченном. Цель – определение эффективности севооборотов для органической системы земледелия по изменениям содержания гумуса и урожайности культур. Установлено, что при составлении схем севооборотов для органической системы земледелия необходимо вводить в структуру посева многолетние бобовые травы, зернобобовые культуры, сидераты в пару и пожнивно. Это увеличивает содержание гумуса в севооборотах на 0,2-0,29%. Для уменьшения транспортных расходов на перевозку зеленых кормов к местам потребления необходимо размещать такие севообороты недалеко от ферм. При органическом земледелии отказ от внесения минеральных удобрений приводит к недобору урожая на 11,5-26,5%. Поэтому переход на органические методы производства продукции оправдан только при более высокой цене на органическую продукцию, покрывающую затраты на ее производство.*

***Ключевые слова:** органическое земледелие, удобрения, урожайность культур, гумус, севооборот.*

Севооборот – основное звено любой системы земледелия. В органическом земледелии он имеет решающее значение. От набора культур, их чередования зависят урожай и плодородие почвы. Нет и не может быть единого севооборота для различных условий.

В структуре посевных площадей хозяйства, занимающегося органическим земледелием, бобовые должны занимать не менее 20% без учета посевов сои, а покровные культуры – не менее 50%. Около 7% площади земель хозяйства должны составлять необработанные земли, луга и лесопосадки. Это обеспечит развитие флоры и фауны, поддержание хорошего биогеоценоза.

Введение в севооборот многолетних бобовых культур, а также бобово-злаковых травосмесей не позволяет восполнить потери органического вещества почвы, поэтому сочетание отраслей растениеводства и животноводства является основой для обеспечения круговорота питательных веществ и энергии в каждом хозяйстве на органической основе. Поэтому потребности животных в кормах должны быть обеспечены в рамках одного хозяйства. При их выращивании необходимо учитывать не только пахотные земли, но использование природных и улучшенных пастбищ, чтобы полученного количества навоза хватало для восстановления плодородия почвы.

При построении севооборотов на склоновых землях необходимо снижать долю пропашных культур и размер полей по мере увеличения крутизны склонов и повышения доли культур сплошного способа посева, особенно многолетних трав.

Цель исследований – определить эффективность севооборотов для органической системы земледелия по изменениям содержания гумуса и урожайности культур.

Методика исследования. Исследование по влиянию приемов биологизации на содержание органического вещества проведены в 1990-2002 гг. в многофакторном стационарном опыте кафедры земледелия Воронежского ГАУ. Схемы севооборотов опыта:

1. Сидеральный пар (донник) – озимая пшеница + пожнивный посев горчицы сарептской – сахарная свекла – горох – озимая пшеница + пожнивный посев горчицы сарептской – кукуруза на силос – ячмень + донник.

2. Занятый пар (эспарцет) – озимая пшеница + пожнивный посев горчицы сарептской – сахарная свекла – люцерна первого года жизни – люцерна второго года жизни – кукуруза на силос – ячмень + эспарцет.

3. Занятый пар (в/овес) – озимая пшеница + пожнивный посев горчицы сарептской – сахарная свекла – люцерна первого года жизни – люцерна второго года жизни – кукуруза на силос – соя.

4. Черный пар – озимая пшеница + пожнивный посев горчицы сарептской – сахарная свекла – горох – озимая пшеница + пожнивный посев горчицы сарептской – кукуруза на силос – соя.

Исследования проводились на органическом и органоминеральном фоне. Внесение навоза (70 т/га) осуществлялось под сахарную свеклу. Дозы минеральных удобрений (кг/га д.в.) составляли: $(NPK)_{150}$ – под сахарную свеклу и кукурузу на силос, $(NPK)_{120}$ – под озимую пшеницу, $(NPK)_{90}$ – под ячмень, $(PK)_{90}$ – под люцерну, сою, горох. Солома озимой пшеницы, гороха и сои в измельченном состоянии использовалась в качестве удобрения. После уборки озимых высевали пожнивной сидерат из горчицы сарептской. Многолетние травы и сою выращивали с междурядьями 45 см.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый, среднемощный, с содержанием гумуса 3,0-3,2% (слой почвы 0-30 см). Содержание подвижного фосфора – 6,8-13 мг/100 г почвы (по Чирикову), содержание обменного калия – 16-28 мг/100 г почвы (по Масловой). Насыщенность основаниями – 85%. Величина pH – 6,3.

Полевой опыт заложен по общепринятой методике [2]. Общая площадь делянки – 200 м², учетная – 100 м².

Годы исследований по величине гидротермического коэффициента были различными: один год – избыточно влажный (1990); три года – влажные (1993, 1994, 2000); пять лет – недостаточно влажные (1991, 1996, 1997, 2001, 2002) и четыре года – засушливые (1992, 1995, 1998, 1999).

Результаты и их обсуждение. Исследованиями установлено, что в севообороте № 4 (контроль) через 13 лет после закладки опыта была наименьшая прибавка гумуса. Это связано с тем, что большая доля чистого пара и пропашных культур усиливает минерализацию органического вещества. На это указывают многие ученые [3].

Существенное увеличение содержания гумуса в почве было отмечено в севообороте № 2, характеризующемся введением в него многолетних бобовых трав и сидерального пара с эспарцетом, снижением в его структуре доли пропашных (до 43%) и зерновых (до 29%) культур. Прирост содержания гумуса в почве составил 0,20 абс. % на органоминеральном фоне и 0,27 абс. % – на органическом.

При дальнейшем снижении в севообороте доли пропашных культур и чистого пара до 28% и увеличении удельного веса однолетних трав, зерновых культур до 44% и многолетних трав – до 28% (севооборот № 3) содержание гумуса на органоминеральном фоне возросло до 0,20 абс. %, но при внесении только органических удобрений этот показатель был несколько выше, чем в севообороте № 2, и составил 0,29 абс. %.

В севообороте № 1 площадь посева пропашных культур и чистого пара была снижена до 28% от общей площади севооборота, а доля однолетних трав и зерновых культур увеличена до 72%. Такая структура севооборота за 13 лет исследований обеспечила увеличение содержания гумуса в пахотном слое почвы на 0,12 абс. % на фоне применения органоминеральных удобрений и 0,09 абс. % – только органических.

Использование приемов повышения плодородия почв влияло на урожайность культур севооборотов.

Наиболее высокая урожайность озимой пшеницы получена при размещении по чистому пару. Совместное применение органических и минеральных удобрений увеличивало урожайность озимой пшеницы на 0,27-1,26 т/га.

Требовательная к плодородию почвы сахарная свекла при органоминеральном удобрении снижала урожайность на 1,4 т/га при замене чистого пара на си-

деральный донниковый (севооборот № 1) и повышала ее при замене чистого пара на занятый: на 6,2 т/га – на варианте с эспарцетом (севооборот № 2) и на 3,9 т/га – с викой-овсом (севооборот № 3).

Замена органоминерального фона на органический обеспечила повышение урожайности сахарной свеклы (по сравнению с контрольным севооборотом № 4): в севообороте с сидеральным паром – на 3,7 т/га, с занятым паром (эспарцет) – на 6,6, с занятым паром (вико-овес) – на 3,4 т/га.

Повышение плодородия почвы увеличивало урожайность кукурузы на силос. При размещении ее после люцерны урожайность на органоминеральном фоне увеличивалась на 10,7-16,5 т/га, а на фоне внесения органических удобрений – на 12,5-17,3 т/га по сравнению с предшественником – озимой пшеницей.

Люцерну возделывали в севообороте № 3, высевая весной беспокровно после сахарной свеклы. В первый год жизни проводили два подкашивания сорняков по мере их отрастания и в конце августа убирали полноценный урожай зеленой массы люцерны. Во второй год убирали три укоса люцерны.

Введение в севооборот сои вместо ячменя (севообороты № 4 и № 3) повышало сбор зерновых единиц на 8,27-13,45 т/га. Урожайность сои была больше во втором севообороте при размещении ее после кукурузы на силос (севооборот № 4) по сравнению с озимой пшеницей (севооборот № 1).

Введение в севооборот люцерны повышало урожайность ячменя: прибавка составила 0,31 т/га на органоминеральном фоне и 0,14 т/га – на фоне органических удобрений.

Выводы.

1. Схемы севооборотов для органической системы земледелия должны в своей структуре содержать многолетние бобовые травы, зернобобовые культуры, сидераты в пару и пожнивно, что позволит обеспечить увеличение урожайности возделываемых культур: зерновых и зернобобовых, сахарной свеклы, кукурузы на силос.

2. Для уменьшения транспортных расходов на перевозку кормов необходимо размещать такие севообороты недалеко от ферм.

3. При органическом земледелии отказ от внесения минеральных удобрений приводит к недобору урожая культур по всем севооборотам. Это необходимо учитывать при переходе на органическое земледелие.

Использованные источники

1. **Аринушкина Е.В.** Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 487 с.

2. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Семькин В.А., Картамышев Н.И., Мальцев В.Ф., Дедов А.В., Казаков Г.И., Корчагин В.А., Полуэктов Е.В., Зеленский Н.А., Сорокин А.Е., Мельникова О.В., Бельченко С.А., Чернышева Н.М., Прокопенков А.В. Биологизация земледелия в основных земледельческих регионах России / Под ред. Картамышева Н.И. – М.: КолосС, 2012. – 471 с.

THE ROLE OF CROP ROTATION IN ORGANIC FARMING

*A.V. Dedov, doctor of agricultural Sciences, Professor
(Voronezh state agricultural UNIVERSITY),*

*M. A. Nesmeyanova, kand. of agricultural Sciences., associate Professor
(Voronezh state UNIVERSITY)*

Summary. Studies were conducted on leached chernozem. Their purpose is to determine the efficiency of crop rotations for organic farming system by changing the humus content and crop yields. It is established that when drawing up schemes of crop rotations for organic farming systems, it is necessary to enter in the structure of sowing of perennial leguminous herbs, legumes, green manure crops and stubble in a couple. Their introduction Uwe-lecheval the content of humus in crop rotations 0,2-0,29 percent. To reduce transport costs for the transport of green feed to places of consumption, it is necessary to place such crop rotations near farms. When organic-ish farming is the rejection of mineral fertilizers leads to under-bir crop yield of 11,5-26,5 per cent. Therefore, the transition to organic methods of production is justified only at a higher price for organic products that cover the cost of its production.

Key words: *organic farming, fertilizers, crop yield, humus, crop rotation.*

УДК 631.14: 633.1 (470)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

***Аннотация.** Выполнены анализ и оценка современного состояния производства зерна в Российской Федерации в динамике и сравнении с основными зернопроизводящими странами.*

***Ключевые слова:** зерно, зерновые культуры, валовой сбор, урожайность, площадь посева.*

Постановка проблемы. Производство зерна составляет основу агропромышленного комплекса страны и является наиболее крупной подотраслью сельского хозяйства, от развития которой в значительной степени зависят продовольственная безопасность, обеспеченность продуктами питания и уровень жизни населения [1]. Главенствующая роль зернопроизводства особенно отчетливо проявилась в последнее десятилетие, когда наша страна из нетто-импортера превратилась в крупнейшего мирового экспортера зерна. Производство его занимает особое место среди других отраслей растениеводства. Зерно одновременно является продуктом питания для человека, кормом для сельскохозяйственных животных и сырьем для перерабатывающей промышленности. В экономическом отношении оно имеет ряд преимуществ перед другой сельскохозяйственной продукцией: сохранение свойств при хранении, что делает зерно особенно пригодным для создания государственных резервов, необходимых в связи с колебаниями урожая; удобство транспортировки на большие расстояния позволяет использовать его в качестве привозного корма; обширный ассортимент вырабатываемой продукции, пользующейся ежедневным спросом у потребителей. «Обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции», в том числе зерна, является основной целью Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы [2].

Цель исследований – анализ и оценка динамики и современного состояния производства зерна.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на основе использования отечественных и зарубежных статистических данных посевных

площадей зерновых культур, их урожайности и валовых сборов зерна. Математическая обработка данных осуществлялась с помощью компьютерной программы для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

Результаты исследований и обсуждение. В последние годы в динамике производства зерновых культур в России виден устойчивый рост (табл. 1, рис. 1). В 2017 г. по валовому сбору был достигнут наилучший показатель, превысивший рекордные урожаи 1978 (127 млн т) и 2016 гг. (120,7 млн т). В 2018 г. собран урожай зерна в объеме 113,2 млн т, что ниже урожая 2017 г., но превышает среднегодовое производство за предыдущие пять лет (110,8 млн т) [3].

Таблица 1

**Динамика посевных площадей, урожайности
и валовых сборов зерновых культур**

Культура	1990-1994 гг.	1995-1999 гг.	2000-2004 гг.	2005-2009 гг.	2010-2014 гг.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.*
<i>Посевная площадь, га</i>									
Зерновые и зернобобовые культуры	60557	51781	45165	45066	44649	46609	47100	47705	46317
Пшеница	23846	24960	23757	25732	25443	26827	27709	27924	27253
Рожь	6375	3714	3044	2108	1716	1292	1265	1185	980
Ячмень	15043	12020	9910	9457	8457	8866	8322	8010	8322
Овес	8593	6365	4184	3480	3162	3047	2860	2887	2849
Кукуруза на зерно	751	728	728	1306	2058	2762	2887	3019	2452
Просо	1569	1120	1048	551	559	595	435	265	260
Гречиха	1638	1390	1135	1085	1072	957	1205	1692	1044
Рис	252	162	153	163	200	202	208	187	182
Зернобобовые культуры	2407	1362	1137	1099	1655	1587	1752	2221	2753
<i>Урожайность, ц/га</i>									
Зерновые и зернобобовые культуры	17,1	14,8	18,5	21,3	22	25	27,6	31	25,4
Пшеница	18,4	15,8	19,2	22,2	22,4	25,2	28,4	33,2	27,2
Рожь	17,5	14,5	17,6	18,9	16,9	17,2	20,3	21,5	20
Ячмень	18,1	15	19,2	21,4	21	22,5	23,2	27,9	21,6
Овес	14,2	13,1	16	16,2	16,5	16,6	17,8	20,3	17,3
Кукуруза на зерно	28,2	24,5	29,1	36,8	42,6	51,4	57,5	50	48,1
Просо	8,7	9,4	9,9	11,2	11,9	13,6	15,5	12,1	11,6
Гречиха	5,7	5,7	6,7	8,4	8,6	10	10,8	10,3	9,5
Рис	29,9	27	35,9	46	53	56,5	53,8	54,3	57,6
Зернобобовые культуры	13,5	12,1	16	16,5	14,6	16,7	18,1	21	13

Продолжение табл. 1

Культура	1990-1994 гг.	1995-1999 гг.	2000-2004 гг.	2005-2009 гг.	2010-2014 гг.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.*
<i>Валовые сборы, тыс. т</i>									
Зерновые и зернобобовые культуры	100981	64694	76355	88544	84765	104729	120677	135539	113255
Пшеница	42860	33436	42316	53472	49494	61811	73346	86003	72136
Рожь	11368	5110	5242	3865	2677	2088	2548	2549	1916
Ячмень	27030	14558	17442	18062	15000	17499	17967	20629	16992
Овес	11470	7064	5902	5207	4567	4538	4766	5456	4719
Кукуруза на зерно	1980	1461	1840	4198	8218	13138	15282	13208	11419
Просо	1273	704	811	489	451	572	629	316	217
Гречиха	858	550	609	792	686	861	1187	1525	932
Рис	715	407	497	722	1031	1110	1081	987	1038
Зернобобовые культуры	3394	1389	1652	1597	2044	2354	2940	4262	3436

*Предварительные данные.



Рис. 1. Динамика урожайности и валовых сборов зерновых культур

По валовым сборам и посевной площади (без учета кукурузы) первые три места занимают пшеница, ячмень и овес (табл. 2).

Таблица 2

Структура посевных площадей и валовых сборов зерновых культур, %

Культура	Посевная площадь, тыс. га				Валовые сборы, тыс. т			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Пшеница	57,6	58,8	58,5	58,8	59	60,8	63,4	63,8
Рожь	2,8	2,7	2,5	2,1	2	2,1	1,9	1,7

Культура	Посевная площадь, тыс. га				Валовые сборы, тыс. т			
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Ячмень	19	17,7	16,8	18	16,7	14,9	15,2	15
Овес	6,5	6,1	6,1	6,1	4,3	3,9	4	4,2
Кукуруза на зерно	5,9	6,1	6,3	5,3	12,5	12,7	9,7	9,9
Просо	1,3	0,9	0,6	0,6	0,5	0,5	0,2	0,2
Гречиха	2,1	2,6	3,5	2,3	0,8	1	1,1	0,8
Рис	0,4	0,4	0,4	0,4	1,1	0,9	0,7	0,9
Зернобобовые культуры	3,4	3,7	4,6	5,9	2,2	2,4	2,6	3

Совокупная потребность в зерне для продовольственных и фуражных целей на российском рынке составляет 72-75 млн т в год. Исходя из валового сбора зерна в последние годы Россия может обеспечить свои потребности без импортных поставок. На внешний рынок отправляется четверть российского урожая зерна. Начиная с 2001 г., экспорт зерновых культур значительно превышает их импорт и имеет устойчивую тенденцию роста. Наша страна вошла в тройку лидеров по экспорту зерна в 2009 г. Наибольшую долю в структуре экспорта зерновых культур из России занимает пшеница, на втором месте ячмень, на третьем – кукуруза. Традиционно в тройке стран-лидеров, предъявляющих спрос на российское зерно, находятся Египет, Турция и Саудовская Аравия. Также среди стран-импортеров российской зерновой продукции значительную роль играют Ливия, Израиль, Сирия, Иран.

Экспорт пшеницы из России по итогам 2018 г. составил 44 млн т (рис. 2) [4]. Этот показатель стал новым мировым рекордом за календарный год. Прежнее достижение принадлежало США (43,9 млн т в 1981 г.)

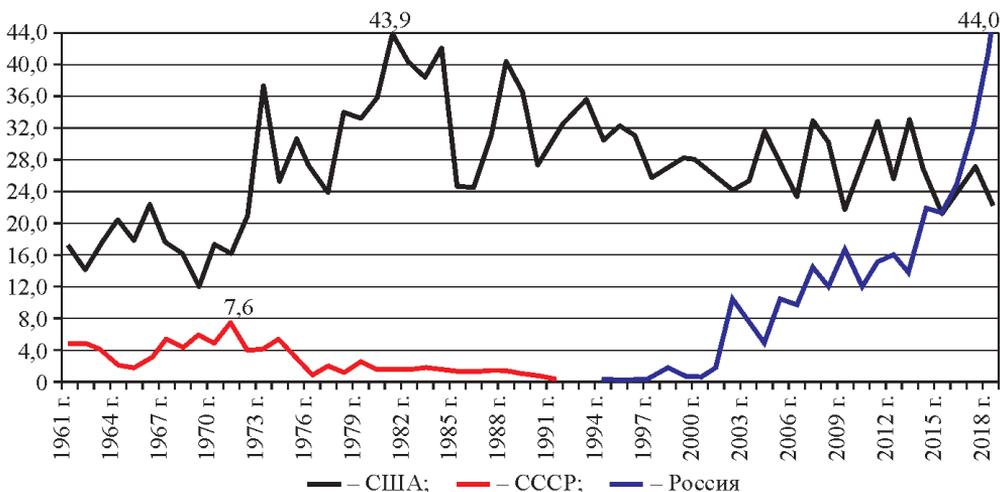


Рис. 2. Динамика экспорта пшеницы, млн т

По урожайности зерновых культур в 2017 г. Российская Федерация отстает от Китая и Германии (в 1,8 и 2,5 раза соответственно) (рис. 3), что говорит о потенциальных возможностях повышения урожайности.

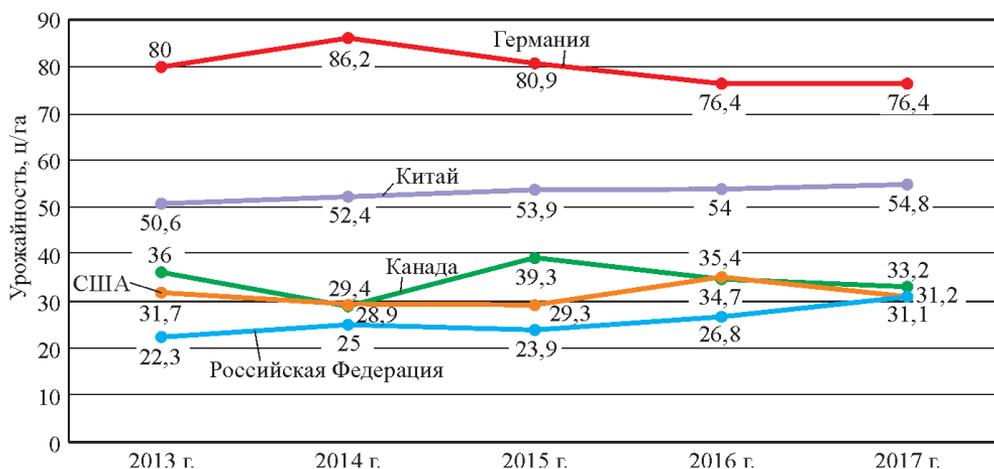


Рис. 3. Урожайность зерновых культур в Российской Федерации и основных зернопроизводящих странах мира (по данным ФАО), ц/га

По данным зарубежных исследователей, рост урожайности на 50% обеспечивается расширением применения удобрений, на 25 – совершенствованием техники и технологии возделывания зерновых культур и на 25% – достижениями в области селекции и сортообновления [5].

Выводы. От развития зерновой подотрасли сельского хозяйства и объемов производства зерна в значительной степени зависят продовольственная безопасность страны, обеспеченность продуктами питания и уровень жизни населения. В последние годы в динамике производства зерновых культур в России наблюдается устойчивый рост, а наилучшие показатели по валовым сборам (120,7 млн т) и урожайности (31 ц/га) были достигнуты в 2017 г. Однако по урожайности зерновых культур Российская Федерация в 2017 г. отставала от Китая и Германии на 1,8 и 2,5 раза соответственно. Рост урожайности, по данным исследователей, на 50% обеспечивается расширением применения удобрений, на 25 – за счет совершенствования техники и технологии возделывания зерновых культур и на 25% – достижениями в области селекции и сортообновления.

Использованные источники

1. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2025 года и на перспективу до 2035 года (Проект). – М., 2018. – 95 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://mcx.ru/upload/iblock/959/959648abb188a76c11095d869e8bde94.pdf> (дата обращения: 18.04.2019).
2. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – М., 2017. – 52 с.
3. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации в 2018 г. – Ч. 1. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 (дата обращения: 18.04.2019).
4. Россия установила новый мировой рекорд по экспорту пшеницы: 44 млн т [Электронный ресурс]. – URL: https://sdelanounas.ru/blogs/117537/?&utm_source=pulse_mail_ru& (дата обращения: 18.04.2019).
5. Алтухов А.И., Нечаев В.И. Организационно-экономические проблемы улучшения семеноводства зерновых культур // Экономика с.-х. России. – 2010. – № 7. – С. 33-46.

ANALYSIS OF THE STATE OF GRAIN PRODUCTION IN THE RUSSIAN FEDERATION

*V.Ya. Goltyapin, Leading Research Worker, Ph.D. in Engineering
("Rosinformagrotekh")*

Summary. The analysis and assessment of the current state of grain production in the Russian Federation in the dynamics and in comparison with the main grain-producing countries have been performed.

Key words: grain, grain crops, gross yield, yield, sown area.

УДК 57. 579.65

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РОСТСТИМУЛИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА БИОМАССУ РАСТЕНИЙ

И.Н. Гагарина, канд. с.-х. наук, доц.

*(ФГБОУ ВО «Орловский аграрный университет имени Н.В. Парахина»),
e-mail: i-gagarina@list.ru*

***Аннотация.** Проведены исследования влияния ростостимулирующих препаратов на ростовые показатели люпина белого, а также ростостимулирующих препаратов с добавлением минеральных веществ на рост и развитие проростков люпина кормового белого. Установлено, что ингибиторы протеиназ сои и экстракт, содержащий фитогормон из цветков кактуса, проявляют биологическую активность и улучшают ростовые показатели семян люпина по сравнению с контролем (вода). Исследование влияния ростостимулирующих препаратов выявило, что ростовые показатели люпина белого усиливает раствор экстракта, содержащий фитогормон.*

***Ключевые слова:** биомасса растений, ростостимулирующие средства, биотехнология, биорегуляторы.*

Одной из важных задач современной биотехнологии является разработка технологий по созданию и применению биологических регуляторов роста растений, способствующих их развитию, улучшению почвенного плодородия и др.

Биорегуляторы – вещества природного происхождения и синтезированные человеком, не направлены на биологическое уничтожение вредных организмов. Применение их в малых количествах оказывает стимулирующее влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы в растениях [1].

Применение регуляторов роста обеспечивает повышение урожая и качества выращиваемой продукции, усиливает сопротивляемость растений к вредителям, болезням, стрессовым воздействиям, улучшает завязываемость плодов, обеспечивает получение более ранней продукции, её сохранность, предотвращает полегание зерновых культур [2].

Известно большое количество биологически активных средств, которые преимущественно классифицируют как биопрепараты. К наиболее перспек-

тивным относятся препараты, имеющие множество областей применения и обладающие широким спектром воздействия на объекты окружающей среды [3].

Наиболее актуальна разработка биологических средств для повышения ростовых показателей сельскохозяйственных культур.

Цель работы – изучение влияния ростстимулирующих веществ на биомассу растений.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили на базе ЦКП «Орловский региональный центр сельскохозяйственной биотехнологии» Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина».

В качестве ростостимулирующих веществ, применяли ингибиторы протеиназ сои, выделенные по схеме выделения ингибиторов из семян сои в модификации, а также цитокинины (экстракт фитогормона) из цветков кактуса, выделенные по методике Р.А. Борзенковой [2].

Испытания проводили на семенах люпина кормового белого сорта Дега.

Обработку проводили перед проращиванием в течение 2 ч.

Показания измеряли в первые семь дней проращивания, начиная со второго дня.

Варианты исследования:

- вариант без обработки, т.е. замачивание семян люпина в течение 2 ч в воде;
- замачивание в течение 2 ч в растворе промышленного препарата Эпин концентрацией 10^{-1} ;
- замачивание в течение 2 ч в растворе фитогормона концентрацией 10^{-1} , 10^{-3} , 10^{-5} ;
- замачивание в течение 2 ч в растворе ингибитора протеиназ сои концентрацией 10^{-1} , 10^{-3} , 10^{-5} .

Использование различных концентраций ингибиторов протеиназ сои и фитогормонов из цветков кактуса в начале эксперимента показали различные результаты по скорости прорастания семян люпина.

Так, при использовании фитогормона, выделенного из цветков кактуса, в концентрации 10^{-1} ростовые показатели проростка люпина (длина корешка – 21 мм, масса – 0,0617 г) выше, чем при использовании промышленного препарата Эпин в аналогичной концентрации – 19 мм и 0,0374 г (табл. 1).

Таблица 1

Ростовые показатели люпина на вторые сутки проращивания с использованием экстракта фитогормона

Показатели	Вода (контроль)	Эпин, 10^{-1}	Фитогормон		
			10^{-1}	10^{-3}	10^{-5}
	1	2	3	4	5
Длина корешка, мм	9	19	21	26	33
Масса корешка, г	0,0258	0,0374	0,0617	0,0966	0,1383

Наилучшие результаты на вторые сутки использования фитогормона получены при концентрации 10^{-5} – 33 мм и 0,1383 г.

Ростовые показатели люпина (на вторые сутки), обработанного раствором ингибитора, уступают ростовым показателям с использованием фитогормона (табл. 2). Оптимальная концентрация в данном эксперименте раствора ингибитора – 10^{-3} , при которой длина проростка 18 мм, масса 0,0452 гр.

Таблица 2

Ростовые показатели люпина на вторые сутки прорастания при использовании ингибитора протеиназ сои

Показатели	Вода	Эпин, 10^{-1}	Ингибитор протеиназ сои		
			10^{-1}	10^{-3}	10^{-5}
	1	2	3	4	5
Длина корешка, мм	8	17	13	18	15
Масса корешка, г	0,0140	0,401	0,0279	0,0452	0,0358

Ростовые показатели люпина при использовании фитогормона приведены в табл. 3.

Таблица 3

Ростовые показатели люпина на четвертые сутки прорастания при использовании фитогормона

Показатели	Вода	Эпин, 10^{-1}	Фитогормон		
			10^{-1}	10^{-3}	10^{-5}
	1	2	3	4	5
Длина корешка, мм	18	21	26	28	32
Масса корешка, г	0,0450	0,0513	0,0625	0,0979	0,1080

Как видно из табл. 3, наилучший результат при проращивании люпина кормового дает использование раствора фитогормона концентрацией 10^{-5} : длина корешка 32 мм, масса – 0,1080 г.

Лучшие показатели (масса – 0,0434 г, длина – 20 мм) в опыте с обработкой проростков люпина, раствором ингибитора получены при концентрации 10^{-5} (табл. 4). Не менее эффективным ростостимулирующим средством является Эпин (длина корешка – 22 мм, масса – 0,0496 г).

Таблица 4

**Ростовые показатели люпина на четвертые сутки прорастания
при использовании ингибитора протеиназ сои**

Показатели	Вода	Эпин, 10^{-1}	Ингибитор протеиназ сои		
			10^{-1}	10^{-3}	10^{-5}
	1	2	3	4	5
Длина корешка, мм	19	22	16	10	20
Масса корешка, г	0,0356	0,0496	0,0291	0,0230	0,0434

В эксперименте с использованием фитогормона, что на седьмые сутки, наибольшую эффективность показал препарат концентрацией 10^{-5} (табл. 5).

Таблица 5

**Ростовые показатели люпина при использовании фитогормона
на седьмые сутки прорастания**

Показатели	Вода	Эпин, 10^{-1}	Фитогормон		
			10^{-1}	10^{-3}	10^{-5}
	1	2	3	4	5
Длина корешка, мм	44	52	56	60	67
Масса корешка, г	0,1990	0,2263	0,2302	0,2806	0,3042

В табл. 6 показано, что лучшими свойствами для проростков люпина обладает раствор ингибитора концентрацией 10^{-1} . Несмотря на то, что в первые дни замера данный раствор не дал высоких показателей, на седьмой день масса проростков при использовании раствора данной концентрации составила 0,3116 г, длина – 67 мм.

Таблица 6

**Ростовые показатели люпина на седьмые сутки прорастания
при использовании ингибитора протеиназ сои**

Показатели	Вода	Эпин, 10^{-1}	Ингибитор протеиназ сои		
			10^{-1}	10^{-3}	10^{-5}
	1	2	3	4	5
Длина корешка, мм	39	50	67	38	41
Масса корешка, г	0,1890	0,2542	0,3116	0,1790	0,1976

По итогам исследования на люпине кормовом белом наилучшие результаты получены при использовании экстракта, содержащего фитогормон, концентрацией 10^{-5} и ингибитора протеиназ концентрацией 10^{-1} .

Использованные источники

1. Bowles, D.J., Lis H.I., Sharon H.A. Distribution of lektins in membranes of soybean in root, shoot and leaf tissues at different stages of growth // *Planta*. – 2007. – V. 145. – P. 193.

2. Вакуленко, В.В., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве // *Агро XXI*. – 2009. – № 3. – С. 28-32.

3. Павловская, Н.Е. и др. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию : учеб. пособ. – Орел: ОГСХА, 1998. – 213 с.

RESEARCH OF THE EFFECT OF GROWTH STIMULATING MEANS ON THE BIOMASS OF PLANTS

*I.N. Gagarin, Candidate of Agricultural Sciences, docent
(FGBOU VO Orel GAU)*

Summary. Studies of the effect of growth-stimulating preparations on the growth indices of white lupine, as well as the study of the effect of growth-stimulating preparations with the addition of mineral substances, on the growth and development of seedlings of white lupine have been carried out. It has been established that soy proteinase inhibitors and an extract containing a phytohormone from cactus flowers exhibit biological activity and improve the growth characteristics of lupine seeds in comparison with water control. The study of the effect of growth-promoting drugs revealed that the growth performance of white lupine enhances the solution of an extract containing phytohormone.

Key words: plant biomass, growth stimulating agents, biotechnology, bioregulators.

УДК 631.3:004

ИЗМЕРЕНИЕ ГЛУБИНЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СИСТЕМЕ КООРДИНАТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Н.В. Трубицын, зав. сектором, канд. техн. наук, e-mail: Trubicin@yandex.ru,

*В.Е. Таркивский, зав. лабораторией, канд. техн. наук,
e-mail: Tarkivskiy@yandex.ru,*

Е.С. Воронин, науч. сотр., e-mail: KDbyScience@mail.ru

(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТuM))

Аннотация. Приведены результаты анализа существующих методов и средств определения глубины обработки почвы. Представлено описание новой системы для измерения и фиксации глубины обработки почвы с привязкой к координатам обрабатываемого поля.

Ключевые слова: глубина обработки, измерительная система, координатное земледелие.

Главное отличие координатного земледелия от традиционной концепции хозяйствования заключается в том, что оно привязано к конкретным навигационным координатам, которые рассматриваются при этом как единицы учета, т.е. не все поле в целом, а каждый его отдельный (сопоставимый с точностью глобального позиционирования) участок с рельефом, плодородием, растительным составом и другими признаками [1]. Одним из важных агротехнических показателей качества выполнения технологической операции почвообрабатывающей техникой является глубина обработки. Соблюдение агротехнических требований по глубине обработки – обязательное условие для подготовки почвы под посев, внесения удобрений, развития всходов, уничтожения сорняков и получения высоких урожаев. В современной системе координатного земледелия для анализа факторов, влияющих на внутривидовую неоднородность урожайности, необходимо составление карт качества обработки почвы, где отражены значения показателя «глубина обработки почвы» в различных участках поля.

Цель исследований – проведение исследований и разработка технического средства для определения глубины обработки почвы с привязкой измеренных

показателей к координатам поля и возможностью наложения полученных данных на существующие карты урожайности.

Методика исследования. Измерения глубины обработки почвы осуществляются разными методами и техническими средствами [2-4]:

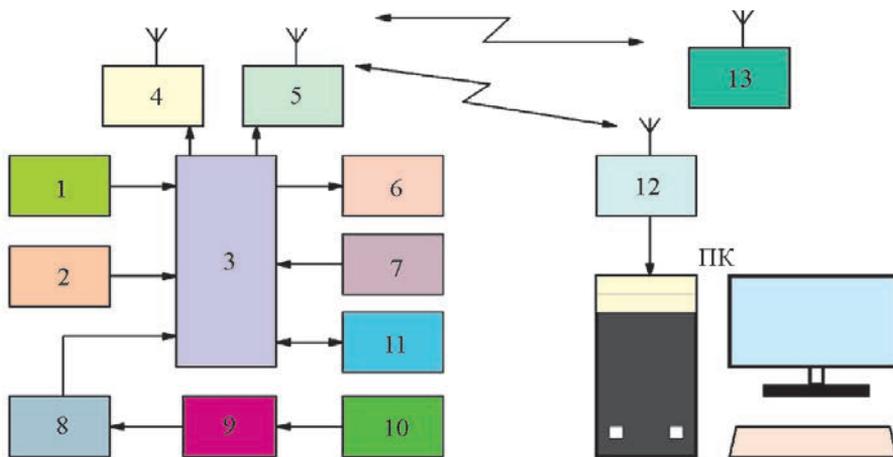
- ручной метод измерения глубины обработки путем погружения измерительных средств в почву;
- автоматизированный метод измерения относительного положения движущегося по поверхности почвы устройства и основания почвообрабатывающего орудия.

При ручном методе измерения согласно действующим стандартам используются средства, включающие в себя линейку, щуп (глубиномер), бороздомер, рейку или рулетку. Глубину обработки измеряют по следу каждого рабочего органа с интервалом не менее 0,5 м по ходу движения почвообрабатывающей машины. Число измерений – не менее 25 по каждому рабочему органу в каждой повторности, что требует больших трудозатрат.

При автоматизированном методе измерения используются средства, в состав конструкции которых входят различные измерители величины заглубления в почву рабочих органов почвообрабатывающей машины. Измерителями глубины хода рабочих органов служат всевозможные электронные датчики и дальномеры: датчики реостатного типа, электромагнитные счетчики-указатели, датчики угла поворота (вращения или угла наклона), датчики с переменным резистором, индуктивные датчики перемещения и положения, оптические, импульсные датчики пройденного расстояния, герконовые датчики, лазеры, вращающиеся трансформаторы, ультразвуковые датчики, радиолокационные устройства для исследования поверхностной структуры почвы и специальные трансформаторы-частотомеры [5-7].

Результаты исследований. Проведенный патентный и аналитический обзор в области разработки методов и технических средств для определения глубины обработки почвы показал, что основным недостатком существующих разработок является отсутствие привязки результатов измерений к конкретным навигационным координатам. На основании полученных данных проведено обоснование общей (структурной) схемы конструкции устройства новой измерительной системы ИП-296, позволяющей производить измерение глубины обработки почвы и с помощью встроенного модуля GPS/ГЛОНАСС привязывать полученные данные измерений к конкретным навигационным координатам поля. Полученные данные обрабатываются с помощью микроконтроллера STM32F405RGT нового поколения, имеющего малое энергопотребление, большие быстродействие и объем памяти, широкий выбор встроенных интерфейсов. Использование микроконтроллера STM32F405 позволило создать принципиально новую структуру электронного регистратора.

Структурная схема измерительной беспроводной системы ИП-296 приведена на рисунке.



Структурная схема системы ИП-296:

- 1 – датчик пройденного пути; 2 – датчик глубины обработки почвы;
 3 – микроконтроллер STM32F405; 4 – модуль GPS/ГЛОНАСС; 5 – радиомодуль;
 6 – индикаторный модуль; 7 – клавиатура; 8 – Li-Ion аккумуляторная батарея 3,7В;
 9 – модуль контроля заряда батареи; 10 – модуль питания от бортовой сети 12-24В;
 11 – микросхема энергонезависимой памяти 1Мбайт;
 12 – радиомодуль для ПК ИП-295; 13 – модуль индикации в кабине энергосредства

Измерительная система крепится на почвообрабатывающем орудии. Во время работы опрашивается датчик глубины обработки почвы, производится предварительная обработка данных с помощью методов математической цифровой фильтрации и через заданный интервал пройденного пути данные о глубине обработки почвы и координаты точки записываются в энергонезависимую память. Во время работы данные о глубине обработки почвы по радиоканалу передаются на блок индикации механизатору или на ноутбук – агроному. По завершении мониторинга обработки почвы данные обрабатываются на ПК и могут быть наложены на существующие карты неоднородности плодородия почвы для дальнейшего анализа.

Выводы.

1. Разработанная измерительная система позволяет проводить измерения глубины обработки почвы и сохранять данные произведенных измерений и координаты точек, в которых производились эти замеры, в энергонезависимой памяти.

2. По полученным данным можно составить карту неоднородности глубины обработки почвы.

3. Карта неоднородности глубины обработки почвы может быть наложена на существующие карты неоднородности плодородия почвы и урожайности для дальнейшего анализа.

Использованные источники

1. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия : учебник / В.И. Балабанов, В.Ф. Федоренко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 240 с.

2. ГОСТ 33736-2016. Техника сельскохозяйственная. Машины для глубокой обработки почвы. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2017. – 40 с.

3. ГОСТ 33687-2015. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2016. – 48 с.

4. СТО АИСТ 4.6-2010. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины почвообрабатывающие. Показатели назначения. Общие требования. – КубНИИТиМ, 2010. – 24 с.

5. Использование современных микроконтроллеров для регистрации глубины хода рабочих органов почвообрабатывающих машин : науч. докл. / ФГБНУ «Росинформагротех»; исполн. В.Н. Трубицын. – 2018. – 5 с.

6. **Киреев И.М., Коваль З.М., Назаров А.Н.** Устройство для определения фактической глубины хода рабочих органов почвообрабатывающих машин или орудий // Инновационные технологии и технические средства для полеводства юга России : сб. науч. тр. Междунар. науч.-техн. конф. «Инженерное обеспечение инновационного развития сельскохозяйственного развития сельскохозяйственного производства». – Зерноград: ГНУ «СКНИИМЭСХ», 2011. – С. 86-92.

7. **Трубицын Н.В., Таркивский В.Е.** Беспроводное устройство для измерения глубины хода рабочих органов сельскохозяйственных машин // Техника и оборуд. для села – № 3. – 2019. – С. 13-15.

MEASUREMENT OF THE DEPTH OF TILLAGE IN THE COORDINATE SYSTEM OF AGRICULTURE

N.V. Trubitsin, Cand. tech. Science, Sector Manager,

V.E. Tarkivskiy, Cand. tech. Science, head of laboratory,

E.S. Voronin, research scientist

(Novokubansk branch of “Rosinformagrotekh” (KubNIITiM))

Summary. *The results of the analysis of existing methods and tools for determining the depth of tillage. The description of the new system for measuring and fixing the depth of tillage with reference to the coordinates of the cultivated field is presented.*

Key words: *stroke depth, tillage machines, measuring system, coordinate agriculture.*

УДК 631.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОЗДНЕУБИРАЕМЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ С РАЗНЫМИ НОРМАМИ ВЫСЕВА

Е.В. Бондаренко, науч. сотр.,

Т.А. Юрина, зав. лабораторией, науч. сотр.

(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ),

e-mail: Evgbond3190063@yandex.ru

Аннотация. Представлены результаты исследований технологии возделывания озимой пшеницы по позднеубираемым предшественникам с разными нормами высева. Обоснованное рациональное снижение нормы высева семян позволит повысить эффективность возделывания озимой пшеницы как за счет уменьшения стоимости посевного материала и повышения урожайности, так и сокращения технологических операций отечественным комплексом машин. Оптимальная норма высева семян обеспечивает не только больший урожай с единицы площади, но и более высокое качество зерна.

Ключевые слова: озимая пшеница, норма высева, позднеубираемые предшественники, фенологические наблюдения, урожайность.

Постановка проблемы. Актуальность данной проблемы возросла в связи с интенсивным сортообновлением, меняющимися биологическими, агротехническими, природными, хозяйственными и агрометеорологическими факторами, непосредственно влияющими на производство сельскохозяйственной продукции. В сложившихся условиях требуется уточнение норм высева применительно к зональным особенностям.

Цель исследований – изучить технологию возделывания озимой пшеницы по позднеубираемым предшественникам с разными нормами высева. Полученные результаты исследований позволят обосновать экономическую эффективность снижения ресурсоемкости производимого зерна за счет сокращения норм высева, затрат труда и топлива.

Материалы и методы исследования

Закладка полевого опыта

Полевые исследования проводились на опытных полях валидационного полигона КубНИИТиМ по предшественникам: соя, подсолнечник, кукуруза на

зерно. Количество осадков, выпадающих в течение года неравномерно, по многолетним данным, составляет 580 мм. Годовая сумма температур – более 10°C составляет 3400°C. Почва на опытных полях представлена в основном типичным черноземом – малогумусным, глинистым. Мощность гумусового горизонта – 122 см. Проведенный агрохимический анализ показал, что почва полей имеет среднее содержание гумуса, высокую нитрификационную способность, среднее содержание фосфора, высокое – калия. Реакция почвы рН нейтральная. Обеспеченность серой, марганцем, цинком и медью – низкая. Содержание тяжелых металлов не превышает ПДК.

Сорта озимой пшеницы для полевых опытов рекомендованы для возделывания в центральной зоне Краснодарского края (КНИИСХ):

- по предшественнику кукуруза на зерно (поле 1/2) – сорт Таня РС 2;
- по предшественнику кукуруза на зерно (поле 9/1) – сорт БаграТ РС 1;
- по предшественнику соя (поле 2/2) – сорт Трио РС 2;
- по предшественнику подсолнечник (поле 7/3) – сорт Ольхон РС 1.

В соответствии с технологической картой хозяйства после уборки предшественников провели дискование в три следа агрегатом К-744Р1+БДТМ 6×3 на глубину до 15 см и предпосевную культивацию – агрегатом John Deere 8420 + Lemken Kogund 9 при влажности почвы в слое до 10 см по предшественнику соя – 21,9%, подсолнечник – 20,9, кукуруза на зерно – 22,0%.

Перед посевом семена обработали фунгицидным протравителем Бенефис (800 г/т) совместно с торфяным удобрением Гумат калия (0,5 дм³/т).

Посев проводили по схеме полевого опыта с одновременным внесением аммофоса 50 кг/га и последующим прикатыванием с 5 по 20 октября по вариантам с нормами высева семян на 1 га: 1 млн шт. (50 кг), 2 млн шт. (100 кг), 5 млн шт. (250 кг – контроль) и 6 млн шт. (300 кг), зерновыми сеялками СЗ-5,4 (рис. 1), С-7,2 ПМЗ «Быстрица» (рис. 2) и Р-4,2 (рис. 3).



Рис. 1. Общий вид сеялки зернутоковой СЗ-5,4 в агрегате с трактором МТЗ-82



Рис. 2. Общий вид сеялки зерновой С-7,2 ПМЗ «Быстрица» на посеве озимой пшеницы



Рис. 3. Общий вид посевного комплекса Р-4,2 в агрегате с трактором МТЗ-82 на посеве озимой пшеницы

Технологические операции по уходу за посевами. Технологические операции на опытных полях проводились согласно применяемой в хозяйстве производственной технологии возделывания озимой пшеницы:

- по всходам озимой пшеницы поздней осенью и ранней весной провели борьбу с мышевидными грызунами путем раскладывания отравленной приманки в места их обитания;
- две ранневесенние азотные подкормки аммиачной селитрой (первая декада марта и апреля) в норме соответственно 100 и 150 кг/га с помощью разбрасывателя минеральных удобрений Bogballe M2 base;
- обработка посевов от сорной растительности, корневых гнилей озимой пшеницы и листовая подкормка проводились в начале апреля препаратами Секатор Турбо (90 г/га), Зим 500 (600 г/га) и Гумат калия (0,5 дм³/га);
- опрыскивание посевов против болезней и вредителей с листовой подкормкой проведено в конце мая – начале июня препаратами Титул ДУО (320 г/га), Вантекс (70 г/га), Гумат калия (0,5 дм³/га), Карбамид (мочевина, концентрированное удобрение с амидной формой азота – 18 кг/га) опрыскивателем ОПГ-3000/24 серии «Гварта-5» в агрегате с МТЗ-82.

Фенологические наблюдения за развитием растений. Фенологические наблюдения за опытными посевами проводились в течение всего роста и развития растений, вплоть до уборки урожая на контрольных площадках 1 м² каждая в трех повторах.

В осенний период в фазе трех листьев растения озимой пшеницы предъявляют повышенные требования к обеспеченности почвы влагой и питательными веществами в доступной для растений форме. В этот период при благоприятных условиях идет накопление питательных веществ, необходимых для своевременного кущения и развития корневой системы, а так как почва опытного поля имеет среднее содержание гумуса, высокую нитрификационную способность, среднее содержание фосфора, высокое – калия, а также хорошую влагообеспеченность, то растения получили все необходимые микроэлементы для закладки будущего урожая.

Зима 2016-2017 гг. была морозная и снежная, посевы закрыты слоем снега, особых повреждений растений озимой пшеницы не наблюдалось.

Подсчет растений ранней весной после установления стабильной среднесуточной температуры +8°С показал, что они все перезимовали хорошо. При нормах высева 50 и 100 кг/га обеспечивается лучшее развитие корневой системы. Выбор оптимальной нормы высева и, следовательно, густоты стояния растений рассматривается как способ создания фотосинтетической системы посева для реализации высокой потенциальной продуктивности сортов этой культуры. Если растений на единице площади мало, то и общий урожай будет невысоким, хотя каждое растение в этом случае имеет наибольшую продуктивность. По мере загущения посева индивидуальное развитие отдельных рас-

тений ослабевает, но суммарный урожай продолжает расти до определенного предела, далее – снижается [1].

Оценка хлебостоя и урожайности по вариантам опыта. Перед началом уборочных работ провели оценку хлебостоя каждого варианта на полях 1(2), 9(1), 2(2) и 7(3) (рис. 4) в соответствии с ГОСТ 28301 [2]. На участках со сниженной нормой высева наблюдалась повышенная засоренность посевов.



Рис. 4. Состояние опытных участков перед уборкой

На опытных участках в трех повторах заложили рамки размером 0,5×0,5 м, в границах которых срезали все растения и провели полный разбор, подсчет и измерение растений. После обмолота срезанных снопов определили биологическую урожайность зерна (табл. 1).

Норму высева каждого сорта необходимо корректировать с учетом погодных условий осени и влагообеспеченности почвы. Основой для такой корректировки при выращивании озимой пшеницы по интенсивной технологии должен служить прогноз полноты всходов и интенсивности кущения сортов. Расчеты следует проводить так, чтобы к началу уборки на 1 м² сохранялось не менее 350-400 растений, т.е. примерно 500-600 продуктивных побегов. Необходимо, чтобы колосоносные побеги формировались в основном из главных, наиболее продуктивных [3].

Фактическая урожайность озимой пшеницы приведена в табл. 2.

Таблица 2

Урожайность опытных делянок

Сеялка	Значение показателя	
	норма высева, кг/га	урожайность, т/га
Поле 1(2) сорт Таня РС2 (предшественник – кукуруза на зерно)		
Р-4,2	50	5,51
СЗ-5,4	100	7,13
	250	7,45
Поле 9(1) сорт Баграт РС1 (предшественник – кукуруза на зерно)		
Быстрица	100	4,84
	250	5,48
Поле 2(2) сорт Трио РС2 (предшественник – соя)		
СЗ-5,4	100	6,49
	250	7,02
Быстрица	100	5,90
	250	6,61
Поле 7(3) сорт Ольхон РС1 (предшественник – подсолнечник)		
СЗ-5,4	100	7,02
	250	6,50
Быстрица	100	7,00
	250	6,54
	300	7,45

Озимая пшеница сорта Таня РС2 по предшественнику – кукуруза на зерно при уменьшении нормы высева до 2 млн шт/га урожайностью 7,13 т/га не превышает базовую урожайность при посеве 5 млн шт/га 7,45 т/га (разница – 0,32 т/га), а снижение нормы посева до 1 млн шт/га с урожайностью 5,51 т/га привело к недобору зерна – 1,94 т/га.

Сорт Баграт РС1 по предшественнику кукуруза на зерно при уменьшении нормы высева до 2 млн шт/га с урожайностью 4,84 т/га не превышает базовую урожайность при посеве 5 млн шт/га – 5,48 т/га (разница – 0,24 т/га).

Сорт Трио РС2 по предшественнику – соя при уменьшении нормы высева до 2 млн шт/га урожайностью 5,90-6,49 т/га не превышает базовую урожайность при высева 5 млн шт/га – 6,61-7,02 т/га (разница – 0,71 и 0,53 т/га). При посеве сеялками С3-5,4 и С-7,2 в базовой норме 5 млн шт/га разница составляет 0,41 т/га, в уменьшенной норме – 0,59 т/га.

Сорт Ольхон РС1 по предшественнику – подсолнечник при уменьшении нормы высева до 2 млн шт/га урожайностью 7,0-7,02 т/га превышает базовую урожайность при высева 5 млн шт/га – 6,50-6,54 т/га (разница – 0,50 и 0,52 т/га), а увеличение нормы посева до 6 млн шт/га привело к увеличению урожайности до 7,45 т/га.

Выводы.

В результате проведенных исследований возделывания озимой пшеницы по позднеубираемым предшественникам в вариантах с разной нормой высева семян и применения различной сельскохозяйственной техники установлено следующее:

- максимальная урожайность изучаемых сортов озимой пшеницы при норме высева 2 млн шт/га (100 кг/га) получена при посеве зерновой сеялкой С3-5,4 на сорте Таня РС2 – 7,13 т/га;
- наибольшая урожайность при норме высева 5 млн шт/га (250 кг/га) сеялкой С3-5,4 – на сорте Таня РС2 – 7,45 т/га;
- применение нормы высева 250 кг/га экономически эффективнее по уменьшенной норме высева – 100 кг/га на посевах озимой пшеницы сортов: Таня РС2, Трио РС2 и Баграт РС1 по предшественникам – кукуруза на зерно и соя. Экономический эффект в расчете на 1 га посевов – от 854,62 до 4355,96 руб.;
- применение уменьшенной нормы высева 100 кг/га по сравнению с хозяйственной нормой – 250 кг/га экономически эффективнее на посевах озимой пшеницы сорта Ольхон РС1 по подсолнечнику. Экономический эффект в расчете на 1 га посевов составил от 6324,04 до 6855,38 руб.;
- применение уменьшенной нормы высева (50 кг/га) и сеялки Р-4,2 с новым способом заделки семян малоэффективно по сравнению с применением базового комплекса машин и посева озимой пшеницы с хозяйственной нормой высева 250 кг/га.

Следовательно, уменьшенные нормы высева в производственных посевах нерентабельны и рекомендуются при выращивании семенного фонда для получения высококачественного семенного зерна. Использование в хозяйствах на посеве семян крупной фракции способствует повышению полевой всхожести и выживаемости растений. Полевая всхожесть крупных семян на 6% выше, а количество сохранившихся к уборке растений на 25% больше, чем при посеве мелкими семенами. Правильно установленная норма высева способствует лучшему использованию площади питания растений, питательных веществ, света и влаги, что влияет на формирование урожайности.

Современные сорта озимой пшеницы должны отвечать требованиям сельскохозяйственного производства, давать высокие и устойчивые урожаи с хорошим качеством зерна и приносить прибыль при их возделывании.

Использованные источники

1. **Чепец А.Д.** Норма высева как фактор, регулирующий продуктивность посева и качество зерна озимой пшеницы / А.Д. Чепец, Т.А. Чепец // Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. – п. Персиановский: ДонГАУ, 2005. – С. 71-73.

2. **ГОСТ 28301.** Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2016.

3. **Лебедик Л.И.** Основы агрономии / Лебедик Л.И. – М.: «Высшая школа», 1971. – 288 с.

STUDY OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF WINTER WHEAT BY LATE PRECONDENTS WITH DIFFERENT SEEDING RATES

E. V. Bondarenko, researcher,

T. A. Yurina, head. laboratory, researcher

(Novokubansky branch of "Rosinformagrotekh" (KubNIITiM))

Summary. *The results of the research of the cultivation of winter wheat by late-picked predecessors with different seeding rates are presented. A reasonable rational reduction in the seeding rate will improve the efficiency of cultivation of winter wheat, both by reducing the cost of seed and increasing yields, and by reducing the technological operations of the domestic machine complex. The optimal seeding rate ensures not only a higher yield per unit of area, but also a higher quality of grain.*

Key words: *winter wheat, seeding rate, late-pick predecessors, phenological observations, yield.*

УДК 631.53.043

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОСЕВОВ СОИ С РАЗЛИЧНЫМИ МЕЖДУРЯДЬЯМИ

М.А. Белик, науч. сотр., e-mail: Mashabelik@yandex.ru,

О.Н. Негреба, науч. сотр., e-mail: olganegreba@yandex.ru

(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ))

Аннотация. Приведены результаты исследования двух способов (узкорядный и широкорядный) и разных сроков посева (весенний и летний) сои по двум вариантам обработки почвы – вспашка и чизелевание.

Ключевые слова: соя, сроки посева, способ посева, ширина междурядий, урожайность.

Соя по праву считается одним из важнейших компонентов рациона сельскохозяйственных животных. Ее отличают питательность, высокое содержание белка (в среднем около 40% массы семени) и других полезных элементов. Для получения хороших урожаев этой культуры важно не только грамотное возделывание, но и вовремя проведенный посев.

За всю историю выращивания сои учеными были изучены различные способы посева – обычный рядовой с междурядьем 15 см, широкорядный – с междурядьем 45-70 см [1].

Вследствие различных природных и агротехнических условий вопрос о лучших способах посева сои в различных почвенно-климатических зонах остался нерешенным.

В начале внедрения сою сеяли в основном обычным рядовым способом. Однако из-за сильной засоренности посевов, жары и засухи вынуждены были перейти на широкорядный посев.

В настоящее время наряду с широко известными рекомендациями ГНУ ВНИИМК [2] также известен опыт отдельных хозяйств, направленный на сокращение затрат ресурсов при возделывании сои: применение различных способов основной обработки почвы, посев зерновыми сеялками, применение июньских посевов сои.

Постановка проблемы. С каким междурядьем сеять сою? Этот вопрос не дает покоя многим сельхозпроизводителям.

В Краснодарском крае на выбор междурядий влияет проблема борьбы с сорняками. В зависимости от количества сорняков в посевах урожайность сои может снижаться на 15-45% и более. Особое внимание ученых нацелено на повышение урожайности и создание наиболее благоприятных условий для роста и развития растений.

Результаты исследований. Для решения этой проблемы исследования проводились в течение трех лет на валидационном полигоне КубНИИТиМ в производственных условиях по двум способам основной обработки почвы – вспашке и чизелеванию. Посевы сои проводили рядовым и широкорядным способами, по двум срокам посева – 20-23 мая и 15-16 июня по предшественнику – озимая пшеница.

После уборки предшественника было проведено два дискования стерни, первое осуществлялось при помощи тяжелой дисковой бороны БДТ-7 на глубину 6-10 см для предотвращения глубокого иссушения почвы и прорастания семян сорных растений [3]. При повторном рыхлении использовался дискатор БДТМ-3 для уничтожения сорных растений и их всходов, ухудшения условий жизни вредителей, улучшения структуры почвы и облегчения проведения основной обработки. Глубокое рыхление проводили одновременно по двум вариантам опыта: чизелевание на глубину 25-27 см и отвальная вспашка на 22-25 см [4]. Поздней осенью были проведены культивация и выравнивание почвы на 12-15 см, ранней весной – боронование для сохранения влаги и разрушения поверхностной корки. По мере прорастания сорных растений перед культивацией проводили их учет по обоим вариантам подготовки почвы. Исследования показали, что количество сорных растений после вспашки значительно ниже, чем после чизелевания.

В период весеннего посева сои запас влаги в почве в слое 0-10 см был достаточным для дружного прорастания семян. На участке поля с чизелеванием влажность почвы в посевном слое была на 30% выше, чем по вспашке, за счет большего содержания пожнивных остатков на поверхности почвы, меньшего испарения влаги и ее подъема из подпахотного слоя. Содержание влаги в весеннем посевном слое почвы в 0-10 см по вспашке составляло 20,2 мм, по чизелеванию – 28,6 мм [5].

В период летнего (15-16 июня) высева бобовой культуры запас влаги в грунте составлял 15,8 мм.

За три года среднее значение этого показателя в метровом слое почвы в период весеннего посева сои составило: на участке со вспашкой – 210,7 мм, чизелеванием – 224,2 мм, что достаточно для обеспечения нормального первоначального роста и развития растений.

При летнем посеве запас влаги в метровом слое составлял 152,4 мм, что существенно меньше по сравнению с показателями весеннего сева. Этот фактор стал основной причиной замедленного развития сои.

Перед началом посевной кампании провели культивацию на глубину 4-6 см. Весенний сев осуществлялся двумя способами: рядовым с междурядьем 15 см посевным агрегатом МТЗ-82+СЗ-5,4; широкорядным способом с междурядьем 70 см посевным агрегатом МТЗ-82+УПС-8 с нормой высева 600 тыс. шт/га [6]. Летний посев проводили только широкорядным способом. Производительность в час сменного времени агрегата МТЗ-82+СЗ-5,4 шириной захвата 5,4 м при рядовом способе посева сои при рабочей скорости движения 8 км/ч составила 4,2 га. За время работы агрегата удельный расход топлива – 2,3 кг/га, глубина посева – 43,1 мм, количество семян, заделанных в слое средней глубины и двух соседних слоях, – 82,5% (рис. 1).



Рис. 1. Широкорядный и узкорядный посевы сои

Во втором варианте – широкорядном с междурядьем 70 см во время летнего посева использовался агрегат МТЗ-82+УПС-8. Качество работы при высеве сои: ширина захвата 5,6 м, рабочая скорость движения – 9,6 км/ч, производительность в час сменного времени – 4,3 га. Удельный расход топлива в смену составил 2,3 кг/га, глубина заделки семян – 44,8 мм, количество семян, заделанных в слое средней глубины и двух соседних слоях, – 92,5% (рис. 2).



Рис. 2. Широкорядный посев сои агрегатом МТЗ-82 + УПС-8

Различия между показателями полевой всхожести при весеннем посеве оказались несущественными: по широкорядному варианту – 91,2%, по узкорядному – 90,5%. Благодаря этому установлено, что способ высевы сои значительно не влияет на полевую всхожесть. При летнем посеве полевая всхожесть ниже – 78,8%.

Показатели урожайности сои [7] в первом варианте (со вспашкой) составили: при широкорядном способе посева – 21,4 ц/га, узкорядном – 20,8 ц/га. Во втором варианте (с чизелеванием почвы): при широкорядном посеве – 21,6 ц/га, при узкорядном – 20,5 ц/га (см. таблицу).

Показатели урожайности сои по вариантам опыта

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			
	узкорядный посев		широкорядный посев	
	фон – пахота	фон – чизелевание	фон – пахота	фон – чизелевание
1	21,1	20,6	21,8	22,0
2	20,6	20,0	21,6	21,8
3	20,4	21,0	21,3	22,0
4	21,0	20,3	20,8	20,9

Продолжение таблицы

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			
	узкорядный посев		широкорядный посев	
	фон – пахота	фон – чизелевание	фон – пахота	фон – чизелевание
5	20,9	20,7	21,5	21,5
Среднее по варианту	20,8	20,5	21,4	21,6

Выводы. В результате проведенных в течение трех лет исследований возделывания сои по двум вариантам обработки почвы – вспашка и чизелевание установлено, что при весеннем севе способ посева (широкорядный, узкорядный) существенно не влияет на полевую всхожесть и урожайность сои.

При большей засоренности полей целесообразно применять широкорядный посев сои, позволяющий вести борьбу с сорняками путем междурядных обработок. На чистых от сорняков полях можно применять узкорядные способы посева.

Наблюдения показали, что июньский срок сева приводит к снижению урожая культуры из-за недостатка влаги в почве. В силу этого следует считать, что в условиях центральной зоны Краснодарского края сою целесообразно сеять не позднее второй декады мая. Летние посевы сои можно рассматривать в случае затяжной холодной и дождливой весны или в условиях достаточного количества влаги в почве.

Использованные источники

1. Кочегура А.В., Баранов В.Ф., Махонин В.Л. Соя – культура стратегическая.

2. Баранов В.Ф. Опыт и перспективы возделывания сои на юге России, ВНИИМК, г. Краснодар <http://www.kaicc.ru/node/459>.

3. ГОСТ 33687-2015. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Методы испытаний. – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 48 с.

4. ГОСТ 33736-2016. Техника сельскохозяйственная. Машины для глубокой обработки почвы. Методы испытаний. – Введ. 2018-01-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 40 с.

5. ГОСТ 20915-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. – Введ. 2013-01-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 28 с.

6. ГОСТ 31345-2007. Сеялки тракторные. Методы испытаний. – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 60 с.

7. ГОСТ 28301-2015. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 42 с.

**THE RESULTS OF STUDIES OF SOYBEAN CROPS
WITH DIFFERENT SPACING**

M.A. Belik, research,

O.N. Negreba, researcher

(Novokubansk branch of “Rosinformagrotekh” (KubNITiM))

***Summary.** The results of the study of two methods (narrow-row and wide-row) and different terms of sowing (spring and summer) soybeans, two variants of tillage – plowing and chiseling.*

***Key words:** soybean, sowing time, sowing method, row spacing, yield.*

УДК 632.938.2

ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

А.Ю. Гаврилова, канд. биол. наук, доцент кафедры биотехнологии
(ФГБОУ ВО Орловский ГАУ), e-mail: anechkag@bk.ru

Аннотация. Полученные результаты исследований форм гибели клеток растений позволяют предложить тест-систему выявления у растений невидимых симптомов генетических нарушений и нарушений, вызванных факторами окружающей среды, которая основана на анализе таких показателей, как активность высокомолекулярных компонентов антиоксидантной системы (СОД, каталаза, пероксидаза,) содержание низкомолекулярных компонентов (витаминов С, Е) и оценка специфических структурных изменений цитоплазмы и значительной межнуклеосомной фрагментации ядерной ДНК.

Ключевые слова: антиоксидантная система, апоптоз, колеоптели ячменя, ферменты, тест-система.

Апоптоз – физиологический процесс гибели клеток, связанный с селективным устранением нежелательных клеток, способствующий сохранению нормального функционирования организма, очищению от больных, завершивших жизненный цикл или появившихся в результате мутаций потенциально опасных клеток [1].

Исследования проводились на водных культурах путем выращивания в программируемой климатоканере «Фитотрон» (производство компании «Биокот») при температуре 25°C и отсутствии освещенности (этилирование).

Под влиянием факторов апоптоза на седьмые сутки начинается фрагментация ДНК проростков гороха и пшеницы, усиливающаяся на восьмые и десятые сутки. Просматривается характерная для запрограммированной гибели клеток так называемая «лесенка», в отличие от контрольного образца, где подобная фрагментация не наблюдается (рис. 1).

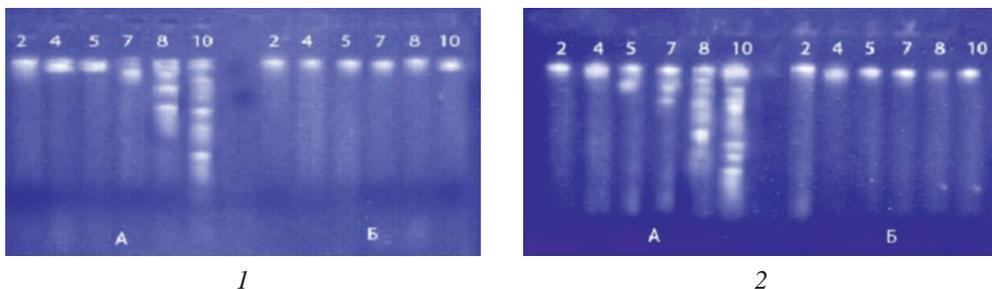


Рис. 1. Электрофореграмма ДНК, выделенной из проростков гороха (2, 4, 5, 7, 8, 10 сутки): А – под воздействием факторов апоптоза: 1 – горох, 2 – пшеница; Б – контроль без обработки

До проявления апоптоза, т.е. до четвертого – пятого дня прорастания семян, наблюдается повышение активности ферментов и содержания каротиноидов. Однако количество витаминов С и Е (токоферола), защищающих мембраны от окисления липидов, падает начиная со вторых суток, это проявляется в повышении количества малонового диальдегида. Каротиноиды (предшественники витамина А) предохраняют хлорофилл от окисления. Их содержание соответствует морфологическим изменениям в coleoptile злаковых, т.е. увеличивается до пятых суток прорастания, затем к десятому дню экспозиции снижается (рис. 2).

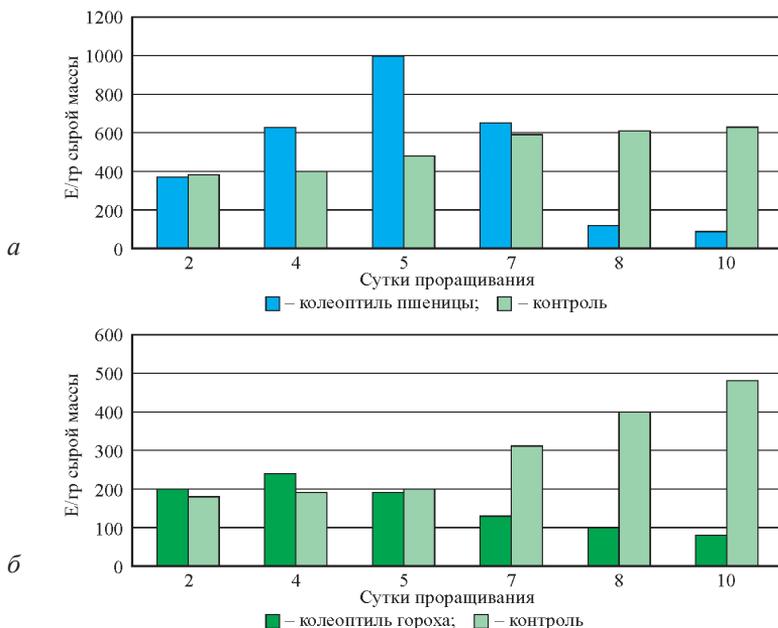


Рис. 2. Динамика изменения активности супероксиддисмутазы под действием вытяжек индукторов апоптоза в проростках: а – пшеницы; б – гороха ($n=3$; $P \leq 0,05$)

Полученные данные синхронны с появлением апоптозной «лестницы» ДНК, указывающей на ее фрагментацию, характерную именно для программируемой клеточной гибели и являющуюся тестом на апоптоз [3].

Обобщение экспериментальных данных позволило предложить тест-систему выявления довизуальных симптомов генетических нарушений и нарушений, вызванных факторами окружающей среды у растений, которая основана на анализе таких показателей, как активность высокомолекулярных компонентов антиоксидантной системы (СОД, каталаза, пероксидаза) и содержание низкомолекулярных компонентов (витамины С, Е), оценка специфических структурных изменений цитоплазмы и значительной межнуклеосомной фрагментации ядерной ДНК.

Использованные источники

1. **Ванюшин Б.Ф.** Апоптоз у растений / Б.Ф. Ванюшин // Успехи биологической химии. – 2001. – Т. 41. – С. 3-38.

2. **Самуилов В.Д.** Программируемая клеточная смерть у растений // Соросовский образовательный журн. – 2001. – Т. 7. – № 10. – С. 12-17.

3. **Гагарина А.Ю.** Особенности функционирования антиоксидантной системы растений при индуцированном апоптозе : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Воронежский гос. ун-тет. – Воронеж, 2012.

4. **Павловская Н.Е., Гаврилова А.Ю., Нагур М.Ю.** Выявления довизуальных симптомов нарушений у растений // Электрон. науч.-метод. журнал Омского ГАУ. – 2016. – № 82. – С. 29.

5. **Павловская Н.Е., Гагарина А.Ю.** Индуцирование апоптоза в проростках гороха // Вестн. Орловского ГАУ. – 2011. – № 6. – С. 128.

6. **Павловская Н.Е., Козявина К.Н., Гагарина А.Ю., Гагарина И.Н., Горькова И.В.** Антиоксиданты в явлениях апоптоза и некроза // Биоантиоксидант : тез. докл. VIII Междунар. конф. – 2010. – С. 98-100.

7. **Павловская Н.Е., Горькова И.В., Гагарина И.Н., Горьков А.А., Полежакин С.А., Костромичева Е.В., Гагарина А.Ю.** Формирование состава иммунокорректирующих биопрепаратов // Биология – наука XXI века : матер. Междунар. конф. – 2012. – С. 669-671.

6. **Гагарина И.Н., Гаврилова А.Ю.** Биологическая активность лектинов // Организация и регуляция физиолого-биохимических процессов : сб. – Воронеж, 2017. – С. 39-41.

8. **Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Гаврилова А.Ю.** Выявление симптомов нарушения развития сельскохозяйственных растений на ранних стадиях развития // Пути повышения эффективности аграрной науки в условиях импортозамещения : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию Дагестанского ГАУ имени М.М. Джамбулатова. – 2017. – С. 115-117.

DIAGNOSIS OF DISORDERS IN THE EARLY STAGES OF DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF CROPS

Gavrilova A.Yu., c.b.n.,

associate Professor of the Department of biotechnology

Summary. *The obtained results of studies of the forms of cell death in plants make it possible to offer a test system for detecting invisible symptoms of genetic disorders and disorders caused by environmental factors in plants, which is based on the analysis of such factors as the activity of high molecular weight components of the antioxidant system (SOD, catalase, peroxidase), low molecular weight (vitamins C, E) and evaluation of specific structural changes in the cytoplasm and significant inter nucleosomal fragmentation of nuclear DNA.*

Key words: *antioxidant system, apoptosis, barley coleopter, enzymes, test system.*

УДК 631.3.05(047.31)

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДРАЖИРОВАННЫХ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РЯДОК ВЫСЕВАЮЩИМ АППАРАТОМ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СЕЯЛКИ

И.М. Киреев, зав. лабораторией, д-р техн. наук, e-mail: director@kubniitim.ru,
З.М. Коваль, гл. науч. сотр., канд. техн. наук, e-mail: zinakoval@mail.ru
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ))

Аннотация. Показана актуальность точного распределения дражированных семян сахарной свеклы в рядок при работе высевающего аппарата в составе сеялки. Установлено, что в составе сеялки не представляется возможным определить влияние режимов работы высевающего аппарата на распределение семян в рядке. Приведены результаты оценки распределения дражированных семян сахарной свеклы в рядок в лабораторных условиях моделированием режима работы пневматического высевающего аппарата на стендовом оборудовании применительно к условной скорости движения сеялки 6,84 км/ч (1,9 м/с) с нормами высева 6, 8 и 10 шт/м пог. для рациональной технологии сеялок точного высева.

Ключевые слова: семена, высевающий аппарат, распределение семян в рядке, единичная регистрация семян, норма высева, двойники, пропуски.

Постановка проблемы. Сахарная свекла – одна из наиболее продуктивных сельскохозяйственных культур, имеющая большое народнохозяйственное значение. В нашей стране она является основным источником производства сахара. Урожайность сахарной свеклы 97% от максимума обеспечивается высевающими аппаратами точного высева при регулярном распределении растений по площади питания [1]. В то же время сахарная свекла наиболее чувствительна к неравномерности распределения растений и при хаотичном распределении оптимального числа растений на 1 га теряет 25-27% урожайности. На урожайность положительно влияет равномерное распределение дражированных семян в рядке. Использование калиброванных семян позволяет равномерно распределять их в рядах, что обеспечивает снижение затрат труда по уходу за посевами, экономию посевного материала. В то же время процесс пунктирного высева семян пропашных культур механическими, пневматическими или пневмомеханическими аппаратами состоит из многих отдельных элемен-

тов. Каждый элемент содержит цепь случайных событий, при которых нарушаются показатели регулярности, и конечный результат будет иметь неизбежные отклонения от расчетных значений. Чтобы уменьшить эти отклонения и разместить семена вдоль рядка по возможности более точно, необходимо систематизировать факторы, действующие на каждом этапе процесса, и найти возможность управления ими, т.е. изменить их случайный характер на предсказуемый. Учет случайных факторов на распределение семян по площади питания в технологическом процессе сеялки базируется на режимах работы высевающего аппарата, определение которых возможно в лабораторных условиях [2]. Важным является определение влияния размерно-массовых характеристик семян на распределение семян в рядок высевающим аппаратом для исследования технологического процесса сеялки в целом. Фракции дражированных семян свеклы диаметром от 4,5 до 5,5 мм соответственно отличаются и по массе, что определяет их распределение в рядок с помощью настройки режима работы высевающего аппарата (табл. 1).

Таблица 1

**Режимы работы пневматического высевающего аппарата
по высеву дражированных семян свеклы**

норма высева, шт/м пог.	скорость движения сеялки, м/с	Показатели		
		частота вращения высевающего диска, мин ⁻¹	число отверстий на высевающем диске, шт.	интенсивность потока семян, шт/с
6	1,9	22,80 (15,20)	30 (45)	11,4
8	1,9	30,40 (20,27)	30 (45)	15,2
10	1,9	38,00 (25,33)	30 (45)	19,0

При интенсивности потока семян из высевающего аппарата, приведенной в табл. 1, время полета дражированных семян сахарной свеклы диаметром от 4,5 до 5,5 мм от отверстия высевающего диска до дна борозды составляет сотые доли секунды, которые и определяют их распределение в рядок на определенном расстоянии друг от друга. Случайные сочетания диаметров соседних следующих друг за другом семян определяют нормальные распределения, а также «двойники» и пропуски [3].

Известно, что при полевой всхожести выше 70 семена лучше укладывать на расстоянии 17-18 см в ряду, т.е. 5,5-6 растений на 1 м пог. Расстояние между семенами в ряду более 19 см рекомендуется только для лучших полей, где обеспечивается высокая полевая всхожесть, а расстояние в ряду менее 14 см требует механического или ручного прореживания. Для такой технологии использование дражированных семян обходится дорого [1].

Для пунктирного высева семян широко используют пневматические сеялки, которые обеспечивают более точный высев, а также позволяют развивать рабочую скорость до 7-8 км/ч. При повышении скорости движения сеялки возрастает вероятность пропусков, двойной заделки семян, недостаточного контакта с почвой и неравномерного засыпания. Превышение рабочей скорости сеялки на 1 км/ч сверх указанной максимальной влечет за собой повышение пропусков примерно на 6%. При этом производительность труда не повышается, так как экономится только чистое время движения.

Оптимальная густота стояния и равномерное распределение растений сахарной свеклы по полю положительно влияют на урожайность и качество. Если при расстоянии между растениями в ряду от 18-22 см образуется один пропуск, то из-за усиленного роста соседних растений урожайность сахарной свеклы не снижается, но содержание сахара значительно падает. При пропуске трех или более растений в ряду повышенная масса соседних растений уже не может компенсировать потерю урожайности. Кроме повышения средней массы корнеплодов и ухудшения их качества, повышается доля корнеплодов с возвышенными головками, что усложняет уборку и повышает потери. Чем выше густота стояния, тем меньше и равномернее возвышаются головки свеклы, что позволяет легче приспособлять срезающий механизм уборочных комбайнов. Но при чрезмерно завышенной густоте стояния высока доля мелких корнеплодов, которые не всегда захватываются уборочными комбайнами и повышают загрязнение убранных корнеплодов. Густые посевы с равномерным распределением растений препятствуют поздней засоренности, которая может значительно усложнять уборку и снижать урожайность.

Цель исследования – получение достоверных сведений о распределении дражированных семян сахарной свеклы в рядок пневматическим высевающим аппаратом для рациональной технологии сеялок точного высева.

Материалы и методы исследования.

В качестве объектов исследований выбрали дражированные семена пропашной культуры сахарной свеклы (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид дражированных семян сахарной свеклы

С учетом изложенной информации проведены испытания пневматического аппарата по распределению дражированных семян сахарной свеклы в рядок для условной скорости движения сеялки 1,9 м/с и норм высева 6, 8 и 10 шт/м пог. на стендовом оборудовании с применением разработанного датчика единичной регистрации семян [2].

При высеве из высевашающего аппарата семена транспортировались в воздушном потоке, упруго инерционно взаимодействовали с приемной площадкой электроакустического датчика и уносились в сборник семян. Образующиеся электромагнитные колебания (электрические сигналы) для преобразования (3,5 мм аудиоджек) поступали в компьютер.

При обработке данных опытов программой Excel промежутки времени между пролетами семян распределялись в порядке возрастания, умножались на скорость сеялки (см/с) с получением данных о расстояниях между семенами в рядке. В соответствии с ГОСТ 31345 [3] строили графическую зависимость числа интервалов между двумя следующими одно за другим дражированными семенами сахарной свеклы в ряду от расстояний между двумя следующими одно за другим дражированными семенами сахарной свеклы в ряду. На графике в соответствии с ГОСТ 31345 [3] определялись диапазоны «двойников», норм высева семян и их пропусков.

Результаты исследований и обсуждение. Зависимости числа интервалов в ряду между двумя расположенными рядом дражированными семенами сахарной свеклы от длины интервала для условной скорости движения сеялки 1,9 м/с приведены на рис. 2-4.

На рис. 2 приведены данные трех повторностей опыта при норме высева 6 шт/м пог.

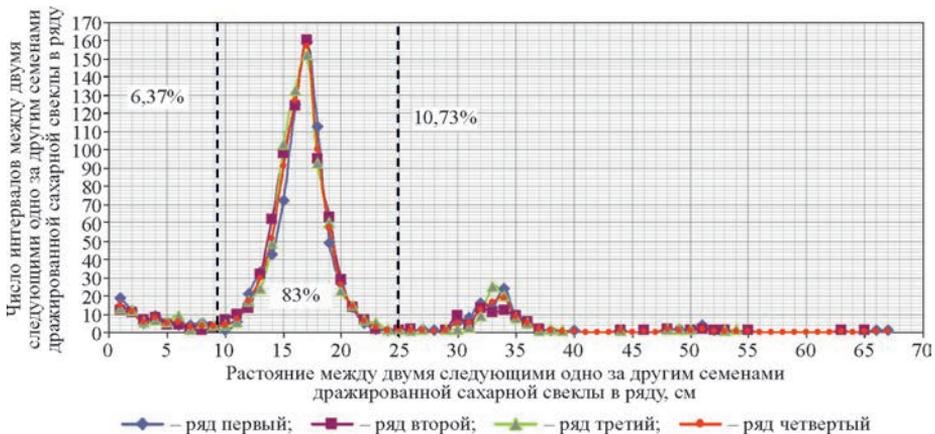


Рис. 2. Графическая зависимость числа интервалов в ряду между двумя следующими одно за другим дражированными семенами сахарной свеклы от расчетных расстояний между ними

Из данных, приведенных на рис. 2 следует (в соответствии с ГОСТ 31345) [3], что число дражированных семян сахарной свеклы, распределенных в рядке с интервалом меньше нормы, составляет 6,37%, больше нормы – 10,73%. Норма распределения, при которой расстояния между двумя следующими друг за другом дражированными семенами сахарной свеклы в рядке, изменяется в пределах от 8,3 см до 25,1 см, а их число – от 2 до 157, составляет 83%. Сумма учетных интервалов в опыте между дражированными семенами сахарной свеклы в рядке – 150 м.

На рис. 3 приведены данные трех повторностей опыта при норме высева 8 шт/м пог.

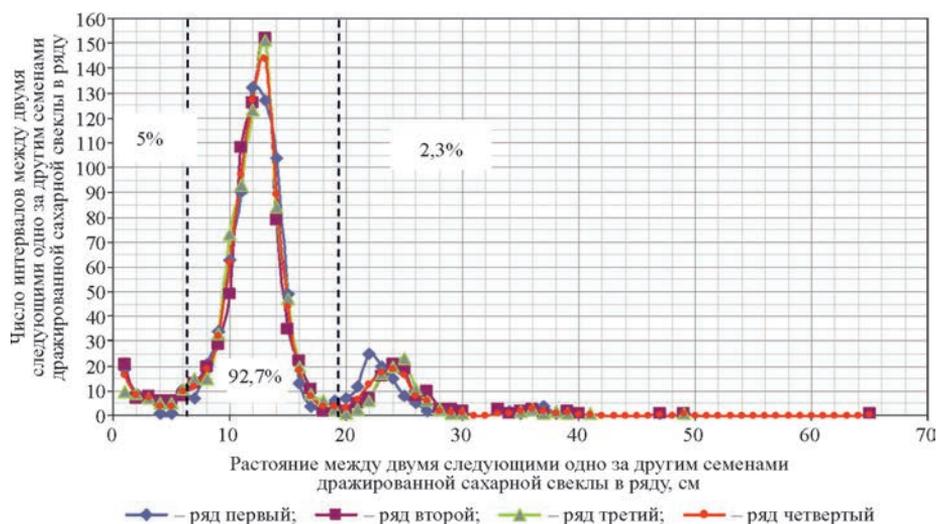


Рис. 3. Графическая зависимость числа интервалов в ряду между двумя следующими одно за другим дражированными семенами сахарной свеклы от расчетных расстояний между ними

Из данных, приведенных на рис. 3, следует (в соответствии с ГОСТ 31345) [3], что число дражированных семян сахарной свеклы, распределенных в рядке с интервалом меньше нормы, составляет 5%, больше нормы – 2,3%. Норма распределения, при которой различие расстояний в рядке между двумя следующими одно за другим дражированными семенами сахарной свеклы изменяется в пределах от 6,25 см до 18,75 см, а их число – от 2 до 143, составляет 92,7%. Сумма учетных интервалов в опыте между дражированными семенами сахарной свеклы в рядке – 111 м.

На рис. 4 приведены данные трех повторностей опыта при норме высева 10 шт/м пог.

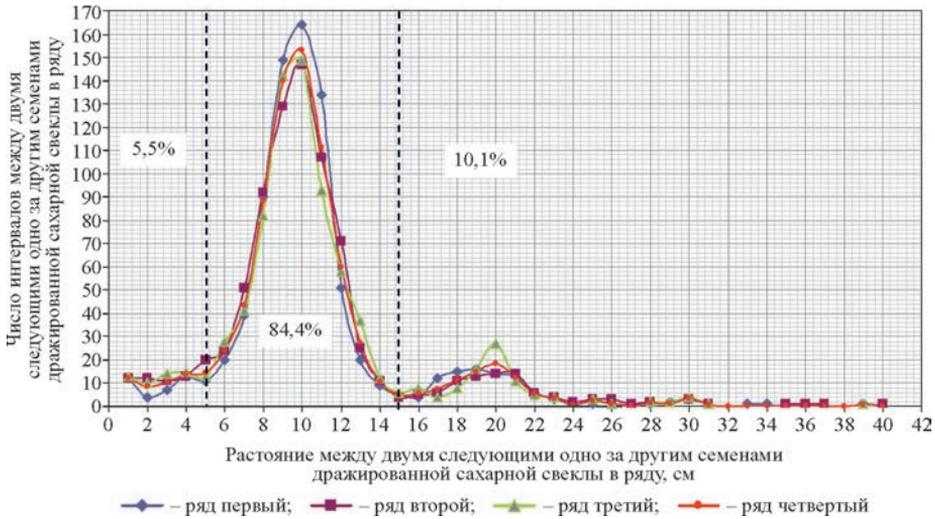


Рис. 4. Графическая зависимость числа интервалов в ряду между двумя следующими одно за другим дражированными семенами сахарной свеклы от расчетных расстояний между ними

Из данных, приведенных на рис. 4, следует (в соответствии с ГОСТ 31345) [3], что число дражированных семян сахарной свеклы, распределенных в рядке с интервалом меньше нормы, составляет 5,5%, больше нормы – 10,1%. Норма распределения, при которой различие расстояний между двумя следующими одно за другим дражированными семенами сахарной свеклы в рядок, изменяется в пределах от 5 см до 15 см, а их число от 2 до 153, составляет 84,4%. Сумма учетных интервалов в опыте между дражированными семенами сахарной свеклы в рядке – 85,2 м.

Результаты статистической оценки распределения дражированных семян сахарной свеклы в рядке пневматическим высевальным аппаратом 10Н220 в составе станционного оборудования с нормами посева 6, 8 и 10 шт/м пог. при условной скорости движения сеялки 1,94 (6,85), м/с (км/ч) рассчитаны с применением программы «Элементарный анализ данных», разработанной специалистом лаборатории разработки средств измерений и программного обеспечения» А.В. Лютым [4] и размещенной на официальном сайте КубНИИТиМ (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты статистической оценки
распределения в рядок дражированных семян сахарной свеклы
пневматическим высевальным аппаратом 10Н220 в составе
стендового оборудования с нормы высева 6, 8 и 10 шт/м пог.
при условной скорости движения сеялки 1,94 (6,85), м/с (км/ч)**

Показатели	Значения при норме высева, шт/м пог.		
	6	8	10
Статистическая характеристика выборки распределения в рядок:			
- объем выборки	848	817,3	818,6
- среднеарифметическое, см	17, 67	13,55	10, 57
- медиана	16, 76	12, 55	9, 82
- дисперсия (выборочная)	59, 43	38,16	22, 43
- среднеквадратическое отклонение, см	7, 70	6, 17	4, 73
- коэффициент вариации, %	43, 59	45, 53	44, 78
- межквартильный размах	3, 38	3, 46	3, 02
- критерий Стьюдента 95% доверительный интервал	17,15-18,18	13,13-13,97	10,25-10,90

Приведенные в табл. 2 значения коэффициента вариации от 43,59 до 45,53% для норм высева 6,8 и 10 шт/м пог. свидетельствуют о высокой равномерности распределения дражированных семян сахарной свеклы пневматическим высевальным аппаратом в рядок при условной скорости движения сеялки 1,94 (6,85) м/с⁻¹(км/ч). Распределение дражированных семян сахарной свеклы с нормой высева 6 шт/м пог. может быть положено в основу технологии, обеспечивающей максимальную урожайность.

Вывод. Проведенные исследования по распределению дражированных семян сахарной свеклы в рядок свидетельствуют о том, что режим работы пневматического высевального аппарата обеспечивает наилучшие показатели при условной скорости движения сеялки 1,94 (6,85) м/с⁻¹(км/ч) с нормой высева 6 шт/м пог.

Использованные источники

1. **Василенко В.В.** Совершенствование процесса формирования пунктирно-го ряда семян и растений пропашных культур : дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 / В.В. Василенко; [Место защиты: Воронеж. гос. аграр. ун-т им. К.Д. Глинки]. – Воронеж, 2007. – 394 с.: ил. РГБ ОД, 71 07-5/748.

2. **Киреев И.М., Коваль З.М.** Моделирование рабочего процесса высевающего аппарата для рациональных технологий применения сеялок точного высева // Информационные технологии, системы и приборы в АПК : матер. 7-й Междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО-2018» (Новосибирская обл., р.п. Краснообск, 24-25 октября 2018 г.) Сибирский физико-технический институт аграрных проблем. – р.п. Краснообск: Академиздат, 2018. – С. 358-363.

3. **ГОСТ 31345-2007.** Сеялки тракторные. Методы испытаний. – М.: Стандартиформ, 2008. – 60 с.

4. Элементарный анализ данных. Спектральный анализ: свид. о гос. регистр. программы для ЭВМ №201661703 Рос. Федерация / Лютый А.В.; заявитель и правообладатель ФГБНУ «Росинформагротех», зарегистр. 24.12.2015.

THE RESULTS OF THE DISTRIBUTION OF THE SPHERICAL PELLETTED SEEDS SUGAR BEET INTO ROW BY A SOWING APPARATUS FOR THE TECHNOLOGY OF OPERATION SEED DRILL

*I.M. Kireev, Doctor of technical Sciences, head of laboratory, leading researcher,
Z.M. Koval', Candidate of technical Sciences, chief scientific officer of the
(Novokubansk branch of "Rosinformagrotekh" (KubNIITiM)*

***Summary.** The article shows the relevance of the exact distribution of the spherical pelleted seeds sugar beet in a row when operating the sowing apparatus as part of the drill. It has been established, that as part of the seeder it is not possible to determine the influence of the operating modes of the sowing apparatus on the distribution of seeds into row. Are given the results of the evaluation of the distribution of the spherical pelleted seeds sugar beet into row under laboratory conditions by simulating the operating mode of a pneumatic sowing apparatus on the bench equipment in relation to the conventional speed of movement of the seeder of 6.84 km/h (1.9 m/s) with seeding rates 6, 8 and 10 pcs/m row for the technology of operation seed drill of precision seeding.*

***Key words:** seeds, sowing apparatus. distribution of seeds into row, a single registration of seed, seeding rate, doubles, omissions.*

УДК 631.347:634.8

ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО МЕТОДА ПОСАДКИ И ПОЛИВА ВИНОГРАДНИКОВ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

В.Г. Селиванов, зам. директора,
начальник НИЦ «Агротехнология», канд. техн. наук,
Э.Г. Аристов, вед. науч. сотр., канд. физ.-мат. наук,
Н.Н. Краховецкий, вед. науч. сотр., канд. техн. наук
(ФГБНУ «Росинформагротех»), mgp1947@mail.ru

***Аннотация.** Для полноценной жизнедеятельности растительного организма его клеткам, а также тканям требуется вода, в частности во время активации жизненных процессов. В статье описана методика подземного орошения, применяемая в районах с недостаточным и неустойчивым увлажнением. Агроприемы обеспечивают максимальную влажность и оптимальную концентрацию воздуха в почве, что позволяет растениям удовлетворить потребности в воде и кислороде, поставлять минералы и другие органические соединения в надземную часть.*

***Ключевые слова:** виноградник, плодово-ягодник, технологии и технические средства, инновации, полив, увлажнение, агроприемы.*

Орошаемое земледелие – один из основных факторов интенсификации сельскохозяйственного производства. В районах с недостаточным и неустойчивым увлажнением, где за год выпадает 340-370 мм осадков (для нормального роста и развития растений требуется 800-1100 мм), расход воды на суммарное испарение в 2-2,5 раза превышает ее поступление в виде осадков. Сравнение этих величин показывает, что никакими агроприемами, направленными на сохранение воды в почве (боронование, мульчирование и т.д.), такую разницу компенсировать невозможно, и поэтому орошение – единственная возможность получить высокие гарантированные урожаи сельскохозяйственных культур.

Дефицит влаги часто является лимитирующим фактором повышения урожайности, сопровождается отставанием в росте, нарушением физиологических реакций.

Проблема глобального потепления климата стала одной из главных в XXI веке в мировом масштабе. Участвовавшие засухи оказывают существенное и в основном негативное влияние на сельское хозяйство. В связи с этим важно соблюдение одного из основных принципов ведения земледелия, который заключается в эффективном использовании влаги.

Широко применяемые способы полива – поверхностное орошение и дождевание имеют существенные недостатки: разрушается структура почвы, много воды уходит на испарение, создаются условия для возникновения болезней, на последующую обработку почвы затрачивается много труда и средств. Поверхностный способ полива имеет ряд недостатков, ведущих к нарушению жизнедеятельности растения. Сильно переувлажняется верхний слой и в то же время прекращается доступ воздуха в нижние слои почвы, снижается полезная деятельность микроорганизмов. Для развития сорняков и вредителей такой полив создает особо благоприятные условия. На поверхности почвы откладываются вредные соли, образуется корка. Рыхление ухудшает структуру почвы, повреждает корни. Кроме того, теряется много воды на испарение и фильтрацию.

При подпочвенном орошении вода поступает непосредственно к корневой системе растений. Ее запасы равномерно распределяются в нижних слоях почвы, защищены от испарения и долго сохраняются. Поэтому количество воды, подаваемой на орошение, снижается, повышается коэффициент ее полезного использования, создаются благоприятные условия для жизнедеятельности полезных почвенных бактерий, в первую очередь нитрифицирующих, затрудняющих распространение вирусных и грибных болезней.

Верхний слой почвы увлажняется слабо. Мелкоукоренившиеся сорняки гибнут от недостатка влаги. Поскольку нет нужды в послеполивной обработке почвы, ее структура не разрушается. Затраты труда на подпочвенный полив ниже, чем при поверхностных поливах и дождевании. Подача воды легко регулируется в необходимых дозах.

Исследования показывают, что при подпочвенном поливе потребление воды может снизиться более чем в 2 раза при одновременном увеличении урожайности и качества продукции по сравнению с другими методами орошения.

Цель подземного орошения состоит в том, чтобы обеспечить максимальную влажность в почве и оптимальную концентрацию воздуха, чтобы позволить растению пополнять свои потребности в воде и кислороде и поставлять минеральные и органические соединения в надземную часть. Если эта цель достигнута, можно максимизировать урожайность и качество при сокращении циклов роста.

Достоинства внутрпочвенного полива:

- хорошо насыщает землю воздухом, что, в свою очередь, приводит к лучшему питанию всей корневой системы любого растения, а значит, увеличению урожая;

- верхний слой остается сухим, что не позволяет сорнякам прорасти;
- верхний сухой слой немного понижает влажность самого приземного слоя воздуха, что служит профилактикой грибных болезней большого количества культур. Это позволит сократить применение химических препаратов;
- возможно выполнение любых работ на поверхности почвы на протяжении полива, так как верхний ее слой не увлажняется.

Внутрипочвенное очаговое воздействие на корневую систему не ограничивается только поливом. Учеными и практиками доказано, что удобрения под плодовые деревья лучше вносить не поверхностно, а в зону расположения основной массы корней, т.е. на глубину 40-60 см. При этом уменьшается потеря влаги на испарение, растения быстрее и полнее используют удобрения, меньше повреждаются корни деревьев, чем при внесении удобрений на дно канавок, которые делают по периферии крон деревьев.

Для нагнетания в почву воды сконструирован простой и удобный инструмент – гидробур. Принцип его работы основан не на вращении рабочего органа и разрушении грунта, а на его размывании. При включении гидробура вода размывает почву и при легком нажатии на рукоятку гидробур углубляется в почву на 60-100 см. Размытые при этом частицы вымываются водой в поры грунта.

Несмотря на кажущуюся простоту, польза от использования такого инструмента неоспорима. Когда в середине 50-х годов прошлого столетия во время аномальной засухи в Крыму более 15 тыс. га виноградников угрожала гибель, так как влаги, доступной для растений, в почве уже не было, для спасения их был использован гидробур.

При поверхностном поливе нужно было на каждый гектар вылить минимум по 500-800 м³ воды. Но где ее взять в таком количестве? Было решено под каждый виноградный куст прямо к корням подать хотя бы 3-4 л воды. Для этой цели был применен гидробур. Вода подавалась на глубину 60 см. Засуха была побеждена. Растения стали бурно развиваться. Более того, в течение длительного периода повторные поливы не требовались.

Возникает вопрос: «Неужели оказалось достаточно 4 л воды, чтобы на все лето напоить большой куст винограда, или воды стало больше?»

Откуда же она взялась?

Парообразная влага может передвигаться независимо от потока воздуха. Она перемещается из зон с большей абсолютной влажностью к зонам с меньшей влажностью, а при их равенстве – из зоны с большей температурой воздуха к меньшей. В теплый период времени (апрель-сентябрь) абсолютная влажность воздуха под землей на 1-7 мм рт. ст. ниже, чем на поверхности. Таким образом, возникает устойчивый поток влаги из атмосферы в почву, где и происходит ее конденсация.

Ученые давно наблюдали подобное явление в природе. Видный советский почвовед и мелиоратор академик А.Н. Костяков писал: «Нужно особо отме-

тить проблему подпочвенного конденсационного орошения, в основе которого должно лежать всяческое усиление процессов конденсации в активных слоях почвы парообразной влаги, содержащейся в атмосферном и почвенном воздухе, и использование этих процессов для увлажнения почвы».

Внутрипочвенная конденсация – образование жидкой фазы воды при охлаждении почвенного воздуха до точки росы, может иметь важное значение в балансе влаги почвы, ведь влажность почвенного воздуха всегда высока (редко менее 98% соответствующей влажности почвы при максимальной гигроскопичности, чаще >98%), почва может быстро охлаждаться за счет повышенной теплопроводности и поверхностных более сухих слоев. Содержание парообразной воды во влажной почве близко к точке насыщения воздуха парами. Поэтому изменения температуры внутрипочвенных горизонтов или приземного слоя воздуха легко вызывают переход парообразной воды в капельно-жидкое состояние (конденсация). Увеличение влаги происходит за счет конденсации водяных паров воздуха в увлажненном, а следовательно, охлажденном участке почвы.

При исследовании работы гидробура были получены интересные результаты. На глубину 60 см гидробуром подавали по 5 л воды. После этого было произведено несколько разрезов почвы по оси скважины. В одном из них, сделанном через 12 ч, оказалось в 4 раза больше воды, чем было туда подано, а в разрезе, сделанном через 48 ч, ее стало еще больше.

Увеличение влаги в скважинах произошло за счет конденсации водяных паров воздуха в увлажненном, а следовательно, охлажденном участке почвы. Конденсатором влаги здесь становится сама почва. Гидробур создает в ней ка-

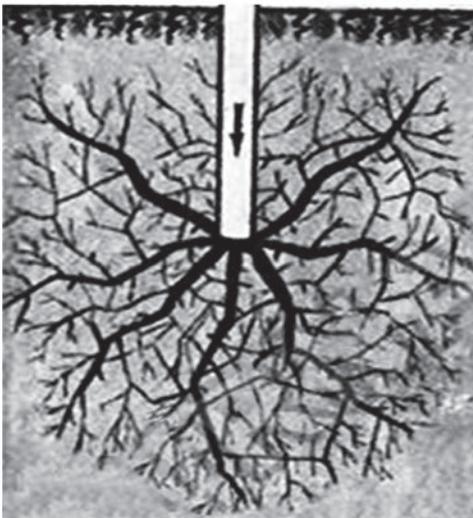


Рис. 1. Схема работы гидробура

налы (рис. 1), по которым водяные пары воздуха устремляются в этот естественный конденсатор.

При подаче жидкости в почву под большим давлением она устремляется в поры почвы, одновременно расширяя и охлаждая их. При этом создаются многочисленные каналы различных сечений и улучшается структура почвы. Каналы создают хорошие условия для движения в почве потоков воздуха и особенно паров воды, что вызывает появление своеобразного «подпочвенного дождя». Объем конденсированной воды зависит от разности упругости паров наружного воздуха и паров у конденсирующей поверхности.

Таким образом, введение воды через гидробур нужно в том числе и для образования в почве каналов, по которым устремляется теплый влажный воздух, вызывая появление своеобразного подпочвенного дождя.

Но создавать в почве развитую систему каналов с большой удельной поверхностью можно не только путем введения воды через гидробур, но и введением в почву сжатого воздуха. Теплый влажный воздух при подаче под давлением через «пневмобур» в почву охлаждается за счет расширения. При этом содержащаяся в воздухе парообразная влага конденсируется и смачивает поверхность каналов, обеспечивая тот же эффект, что и при действии гидробура, но без подачи воды – безводный полив.

Для достижения максимального эффекта нужны определенные климатические параметры – высокие температура и влажность воздуха.

Это инновационное предложение может значительно снизить расход воды и повысить эффективность самого процесса подпочвенного воздействия за счет формирования развитой структуры почвы.

С практической точки зрения наиболее перспективным представляется комбинированный инструмент, который мы назвали пневмогидробуром.

Конструкция гидробура приведена на рис. 2. Через кран, установленный на рукоятке, в гидробур под давлением подается вода. Другой конец рукоятки заглушен. Через шток вода под давлением поступает в наконечник, гидробур заглубляется в почву на глубину, лимитированную ограничителем. Ограничитель глубины может быть установлен на требуемую высоту вдоль всей длины штока. Сменные наконечники различаются диаметром отверстий и их количеством. Выбор того или иного наконечника обусловлен планируемым расходом подаваемой жидкости и ее давлением в системе.

Конструкция пневмогидробура приведена на рис. 3. Раздельная подача воды и воздуха позволяет использовать инструмент как гидробур, пневмобур или при ис-

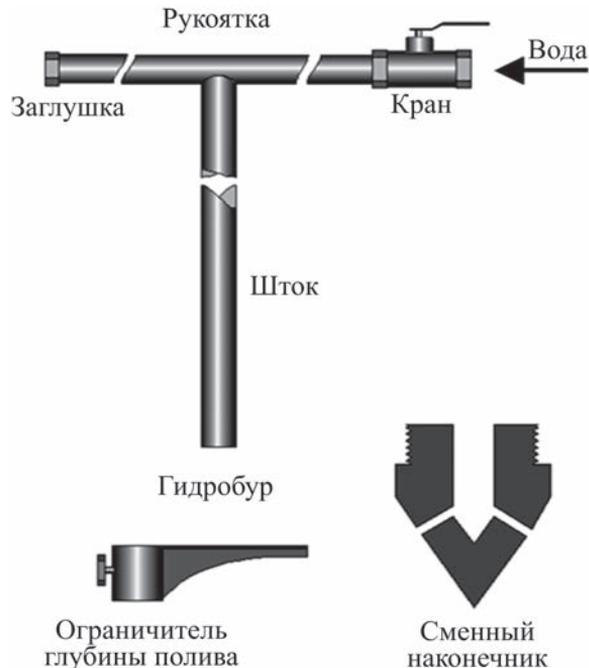


Рис. 2. Конструкция гидробура

пользовании комбинированного наконечника для одновременной подачи воды и воздуха в требуемых пропорциях.

С практической точки зрения наиболее перспективным представляется комбинированный способ внутрипочвенного полива, когда при введении в почву к сжатию воздуха добавляют небольшое количество воды – от нескольких десятков миллилитров до полутора литров. Причем эту воду можно подавать пульверизационным способом, вводя прямо в воздушный поток на выходе из сопла.

Применение гидробура не ограничивается только поливом почвы.

В течение нескольких секунд гидробуром пробуривается скважина определенной глубины. В ней образуется земляная жижа, в которую погружается саженец или черенок. Описанный метод прост, надежен и высокопроизводителен. Стоимость посадки виноградников с помощью гидробура обходится в 4 раза дешевле, а посаженные таким образом растения приживаются лучше.

При посадке можно использовать не чистую воду, а питательный раствор, что позволяет одновременно с посадкой осуществлять подкормку растений. Производственные опыты показали, что при посадке таким способом виноград лучше приживается, растет, развивается и раньше вступает в плодоношение.

Известны конструкции гидробуров, профильно ориентированных на процесс посадки саженцев, как, например, описанный в изобретении [1]. В этой конструкции предложены новые элементы, уплотняющие стенки лунки и предохраняющие их от разрушения.

Была усовершенствована конструкция гидробура (рис. 4), предназначенно для посадки виноградников, применительно к этим видам работ:

- добавлена специальная деталь, которая удерживает от размывания и отвала комки грунта, уплотняет стенки лунки и обеспечивает ее цилиндричность;
- подача жидкости осуществляется по двум контурам на разной высоте и под разным углом, что позволяет вымывать лунку бутылеобразной формы;

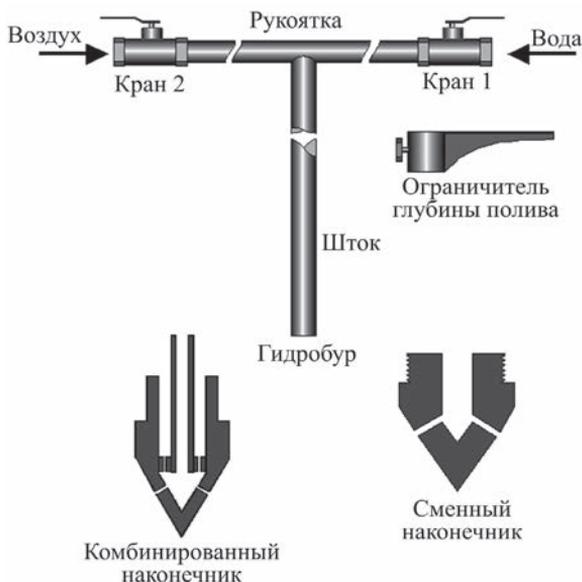


Рис. 3. Конструкция пневмогидробура

- в сферическую часть лунки вводят препараты, стимулирующие развитие корневой системы, что повышает урожайность куста;

- специальная форма лунки позволяет устранить такой недостаток гидромеханического способа посадки, как необходимость короткой подрезки корней.

С появлением гидробура стала возможна глубинная подкормка растений. Ранее, несмотря на исключительную перспективность глубинной подкормки, осуществить ее из-за высокой стоимости работ и низкой производительности труда в широких масштабах не удавалось.

Внедрение в практику агротехнических мероприятий такого инструмента, как пневмобур, расширяет возможности подпочвенного очагового воздействия на корневую систему растений, улучшение климата почвы. Это активизация процесса аэрации, улучшение структуры почвы, открытие имеющихся и создание в почве новых каналов поступления влаги и кислорода. Процессы внесения удобрений, порошкообразных реагентов, изменяющих pH почвы, глубинную подкормку растений можно производить путем введения в воздушный поток соответствующих препаратов в виде тонкодисперсного твердого или жидкого аэрозоля.

Для выполнения широкого спектра технологических приемов подпочвенного воздействия, которые могут обеспечить пневмогидробуры, была разработана и изготовлена машина с набором сменного периферийного инструмента, позволяющего проводить подпочвенный полив, посадку, очаговые подпочвенные подкормки, подпочвенное внесение в корневую систему удобрений в виде жидкости, суспензий, гелей, воздуха и газовых смесей, сухих порошков и воздушно-аэрозольных смесей.

Такие возможности делают эту машину универсальным инструментом для обработки виноградников и плодово-ягодных культур.

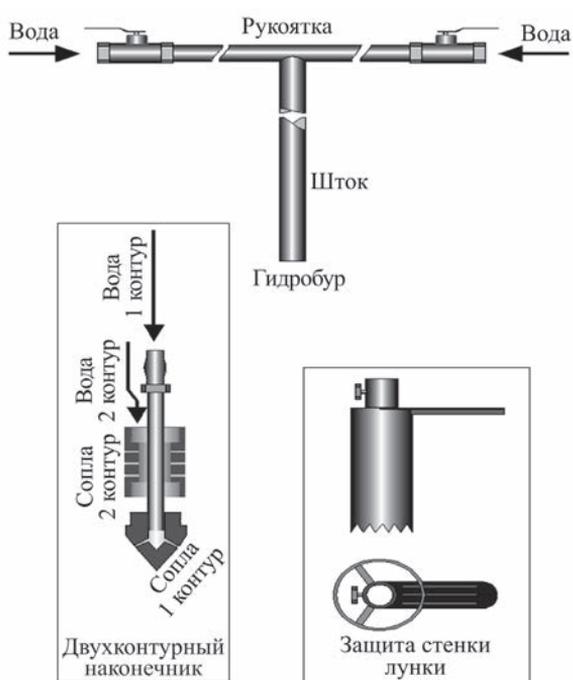


Рис. 4. Конструкция посадочного гидробура

Использованные источники

1. **Абрамов В.Г., Фарбер В.С., Церуашвили Г.Е.** Устройство для гидробу-
рения // SU – 1165253. 1982.

**TECHNOLOGY AND TECHNICAL MEANS FOR THE
IMPLEMENTATION OF THE INNOVATIVE METHOD OF LANDING
AND WATERING OF VINEYARDS AND FRUIT AND BERRY CROPS**

*V.G. Selivanov, Deputy Director, Head of the Research and Development Center
“Agrotechnology”, Candidate of Technological Sciences,
E.G. Aristov, Leading Researcher,
N.N. Krakhovetsky, Leading Researcher
(“Rosinformagrotekh”)*

***Summary.** For the vital activity of the plant organism, its cells and tissues should receive sufficient water, in particular during the activation of vital processes. The article describes the method of underground irrigation, used in areas with insufficient and unstable moisture. Agropriemy provide maximum soil moisture and optimum air concentration, which allows plants to replenish their needs for water and oxygen, to supply minerals and other organic compounds in the aerial part of the plant.*

***Key words:** vineyard, fruit-berry, technologies and technical means, innovations, watering, moistening, agricultural methods.*

УДК 636.579:62

РАЗРАБОТКА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

С.А. Полехин, аспирант, e-mail: polexins@bk.ru,

Н.Е. Павловская, д-р биол. наук, проф.,

e-mail: ninel.pavlovsckaya@yandex.ru,

И.Н. Гагарина, канд. с.-х. наук, доцент,

e-mail: i-gagarina@list.ru

(ФГБОУ ВО «Орловский аграрный университет имени Н.В. Парахина»)

Аннотация. *Разработка технологии получения новых пробиотических кормовых добавок с использованием *Bacillus subtilis* и отходов производства удешевляет готовую продукцию, а также способствует стабилизации экологической обстановки. Разработана технология получения новой кормовой добавки. Подобраны варианты питательных сред с максимальным выходом готового продукта. Показано, что питательная среда, содержащая отходы производства и соевый гидролизат, способствует накоплению культуральной *Bacillus subtilis* в большем объеме КОЕ.*

Ключевые слова: *микроорганизмы, питательная среда, культуральная жидкость, биомасса, пробиотики.*

Способность штаммов *Bacillus subtilis* продуцировать комплекс ферментов, в том числе протеазы, представляется перспективной для разработки новых технологий производства кормовых добавок. Известно, что протеазы нашли применение при создании ранозаживляющих препаратов [1], щелочные – могут быть использованы при разработке ферментных препаратов для коррекции проблем с пищеварением (компенсирует недостаток ферментов для переваривания пищи). В связи с расширением употребления продуктов из сои, содержащих ингибиторы трипсина [2], замедляющие процессы переваривания белков, спрос на препараты протеаз увеличивается. В основном используются препараты животного происхождения: фестал, мезим и др.

Разработка протеолитических препаратов на основе микробиологического сырья позволит снизить технологические затраты.

Применение в животноводстве и птицеводстве пробиотических добавок особенно актуально с учетом снижения стоимости за счет применения при их изготовлении отходов производства. Большой объем жидких отходов, содержащий питательные вещества для роста и развития микроорганизмов, открывает возможности для получения новых пробиотических кормовых добавок, основой которых являются спорообразующие бактерии рода *Bacillus*. Использование отходов производства экономически выгодно благодаря значительному снижению затрат на питательные среды. Возможно использовать полный состав отходов картофелеперерабатывающего производства без дополнительного внесения питательных веществ [3, 4, 6].

Высокий спрос на пробиотические корма объясняется ростом заболеваемости животных, несвоевременной диагностикой болезней в условиях ухудшающейся эпизоотической и экологической обстановки, а также недостаточной эффективностью существующих лечебно-профилактических средств [5, 7].

Цель исследований – разработка новой технологии производства пробиотических кормовых добавок на основе микроорганизмов рода *Bacillus*.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили на базе ЦКП «Орловский региональный центр сельскохозяйственной биотехнологии» Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парухина.

Объектом служила спорообразующая аэробная культура *Bacillus subtilis*, выделенная из сена лугового. Культивирование осуществляли в конических колбах вместимостью 200 мл в течение 72 ч в термостате при температуре 40°C на качалке. Количество колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл культуры *Bacillus subtilis* определяли каждые 8 ч в течение всего времени культивирования. В колбы вносили питательную среду, после чего добавляли посевной материал и помещали на встряхиватель.

Для выращивания *Bacillus subtilis* использовали питательные среды следующего состава:

Вариант 1: стандартная среда Гаузе (контрольный вариант), включающая в себя:

гидролизат соевой муки;

MgSO₄ – 0,1 г · дм⁻³;

NaCl – 1,0 г · дм⁻³;

CaCl – 7,5 мг/%;

FeSO₄ – 0,001 г · дм⁻³;

глюкозу – 20,0 г · дм⁻³;

дистиллированную воду – до 1,0 дм³.

Вариант 2: модифицированная питательная среда № 2, состоящая из: жидких отходов картофельного производства и гидролизата соевой муки.

Результаты и обсуждение. Для целевого накопления биомассы *Bacillus Subtilis* проанализированы три варианта подготовки питательной среды для проведения глубинной ферментации и получения кормовой пробиотической добавки.

Результаты исследований при использовании стандартной среды Гаузе (контроль), показали, что в течение всего периода культивирования происходит накопление массы бактерий в культуральной жидкости и к 48 ч культивирования количество КОЕ в 1 мл достигает максимума – 12,9, что подтверждается определением их оптической плотности. Далее наблюдалось плавное снижение активности роста микроорганизмов. Кривая роста микроорганизмов представлена на рис. 1.

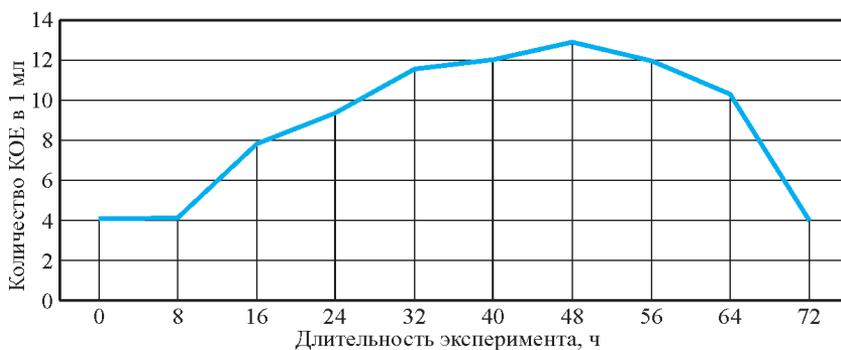


Рис. 1. Динамика накопления культуральной *Bacillus subtilis* на стандартной питательной среде Гаузе

На модифицированной питательной среде № 1 результаты исследований показали, что в течение всего периода культивирования происходило накопление массы бактерий в культуральной жидкости и к 36 ч количество клеток достигло максимума (12,5), а с 40 ч эксперимента наблюдалось незначительное снижение активности роста (12,1). К 48 ч количество культуральной *Bacillus subtilis* составило 11,4.

Модифицированная питательная среда № 2 способствовала большему накоплению культуральной *Bacillus subtilis* (13,4). Однако данный результат был достигнут лишь к 48 ч эксперимента. При этом максимальное значение наблюдалось и на 56 ч эксперимента (13,3). Далее показано резкое снижение накопления микроорганизмов в культуре к 64 ч (4,1). На рис. 2 показана динамика накопления биомассы бактерий.

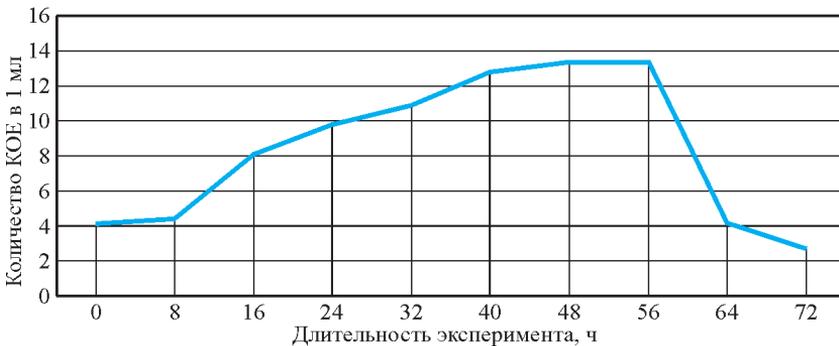


Рис. 2. Динамика накопления культуральной *Bacillus subtilis* на модифицированной питательной среде (вариант 2)

По всем вариантам исследования показано интенсивное накопление культуры клеток *Bacillus subtilis*.

Выводы.

На стандартной питательной среде Гаузе максимальное накопление клеток наблюдали на 48 ч от начала эксперимента, на модифицированной питательной среде (вариант 2) – также на 48 ч, к тому же констатирована наибольшая плотность клеток *Bacillus subtilis*.

Таким образом, для дальнейших экспериментальных исследований рекомендовано культивирование клеток *Bacillus subtilis* на питательных средах следующего состава:

1. Жидкие отходы картофельного производства.
2. Гидролизат соевой муки.

Использованные источники

1. **Потебня Г.П.** Закономерности биосинтеза цитотоксических лектинов культурой *Bacillus subtilis* В-7025 при выращивании на разных питательных средах // Микробиол. журнал. – 2011. – Т. 9. – С. 18-20.

2. **Бакулина Л.Ф.** Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии // Биотехнология. – 2001. – Т. 2. – С. 48-56.

3. **Лиморенко А.П.** Разработка технологии глубинного способа культивирования микроорганизмов *B. subtilis* и *B. licheniformis* для производства пробиотиков : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – 2002. – С. 124.

4. **Гагарина И.Н., Гаврилова А.Ю., Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л.** Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве. – Орел: Орел ГАУ, 2014. – 155 с.

5. **Doua Korver, M.Y.** Manipulation of poultry gut microflora with probiotics // Poultry International. – 2010. – Vol. 50. – № 8. – P. 34-37.

6. Терминал удаленного доступа. URL: <http://www.scienceforum.ru> (дата обращения: 03.05.2019).

7. Терминал удаленного доступа. URL: <http://biofile.ru/bio/37238.html> (дата обращения: 03.05.2019).

DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGY FOR PRODUCING PROBIOTIC FEED ADDITIVES

S.A. Polekhin, aspirant,

N.E. Pavlovskaya, doctor of biological sciences,

*I.N. Gagarin, Candidate of Agricultural Sciences, docent
(FGBOU VO Orel GAU)*

Summary. The development of technology for obtaining new probiotic feed additives using *Bacillus subtilis* and waste products reduces the cost of finished products, and also contributes to the stabilization of the ecological situation. A technology has been developed to produce a new feed additive. Selected options nutrient media with a maximum yield of the finished product. It is shown that the nutrient medium containing production waste and soy hydrolyzate contributes to the accumulation of cultured *Bacillus subtilis* in a higher volume of CFU.

Key words: *microorganisms, nutrient medium, culture liquid, biomass, probiotics.*

УДК 636.2/ 636.033

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Давыдов, магистр (ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»), e-mail: davidov_spb@mail.ru,

С.А. Давыдова, вед. науч. сотр., канд. техн. наук (ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: davidova-sa@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются результаты исследования состояния мясного скотоводства в Астраханской области. Установлено, что разведением специализированных мясных пород (калмыцкой и казахской белоголовой) в области занимаются восемь хозяйств. Поголовье КРС в Астраханской области ежегодно увеличивается и в настоящее время достигает порядка 290 тыс. голов, в том числе мясного направления – около 90 тыс. голов. При этом остается актуальной проблема производства кормов и комбикормов.*

***Ключевые слова:** мясное скотоводство, крупный рогатый скот специализированных мясных пород, корма.*

Анализ состояния мясного скотоводства и производства говядины в России показывает, что в последние годы в данных направлениях наметились положительные изменения. Важным фактором качественного переоснащения и модернизации отрасли стали отраслевая целевая программа «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 гг.», Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, подпрограмма «Поддержка племенного дела, селекции и семеноводства», Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (далее – ФНТП). В отрасль были направлены значительные инвестиции и кредитные ресурсы, позволившие сформировать основу новой технологической и племенной базы мясного скотоводства. Реализация мероприятий программ на федеральном и региональном уровнях позволила получать говядину за счет сверхремонтного молодняка, выбракованных животных молочных и комбинированных пород, разведения и выращивания молодняка КРС специализированных мясных по-

род. В целях формирования инструментария для эффективного производства качественного поголовья, замещения импорта молодняка, а также повышения продуктивности животных разрабатывается подпрограмма ФНТП «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород отечественной селекции».

Состояние мясного скотоводства в Российской Федерации определяется развитием производства комбикормов и кормовых добавок. Более 50% производства основных составляющих комбикормов (премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов) расположено в Центральном федеральном округе (см. рисунок) [1]. Однако основное поголовье мясного скота Российской Федерации сосредоточено в Южном федеральном округе – около 22% (287 тыс. голов в 2018 г.), в Центральном – 19 (240 тыс.), Приволжском – 14 (167 тыс.), Сибирском – 9% (120 тыс. голов) [2].

Таким образом, в Южном федеральном округе на фоне высокой себестоимости кормовой единицы качество кормов, производимых для КРС, остается низким. Технологии заготовки, приготовления и хранения кормов осуществляются с нарушениями, которые приводят к потерям питательных веществ. Негативные тенденции в кормопроизводстве являются причиной недоиспользования генетического потенциала КРС, ухудшения показателей воспроизводства стада, снижения эффективности отрасли в целом и увеличения себестоимости животноводческой продукции [3].

Мясное скотоводство, а также отрасли по производству, первичной и глубокой переработке мяса, логистика и регулирование мясного рынка являются основ-



а



б

Структура производства по федеральным округам Российской Федерации: а – премиксов; б – белково-витаминно-минеральных концентратов

ными составляющими агропромышленного комплекса по обеспечению населения Астраханской области мясом. Ежегодное производство говядины в области составляет порядка 40 тыс. т. поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий, по данным министерства сельского хозяйства и рыбной промышленности Астраханской области на 01.03.2019 (табл. 1), составляет порядка 294 тыс. голов (101,8% к уровню 2018 г.), из них коров – 156 тыс. (100,5%) [4].

Таблица 1

Поголовье крупного рогатого скота, тыс. голов [5]

Федеральный округ	Хозяйства всех категорий		В том числе					
			сельскохозяйственные организации		хозяйства населения		К(Ф)Х и ИП	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
<i>Общее поголовье</i>								
Российская Федерация	18294,2	18152,1 ▼	8252,2	8140,0 ▼	7500,0	7400,4 ▼	2541,3	2611,7 ▲
Центральный	2908,4	2978,5 ▲	2236,0	2314,1 ▼	453,4	432,7 ▼	219,1	231,7 ▲
Южный	2349,0	2329,8 ▼	581,6	553,8 ▼	1230,6	1225,7 ▼	536,8	550,3 ▲
В том числе:								
Астраханская область	288,2	293,8 ▲	11,0	10,2 ▼	191,5	192,3 ▲	85,7	91,3 ▲
Приволжский	5133,7	5024,8 ▼	2607,3	2527,2 ▼	1939,1	1889,3 ▼	587,3	608,3 ▲
Сибирский	3031,2	2986,2 ▼	1338,9	1275,9 ▼	1226,4	1231,5 ▲	465,9	478,8 ▲
<i>Поголовье коров (без коров на откорме и нагуле)</i>								
Российская Федерация	7950,6	7942,6 ▼	3315,7	3283,3 ▼	3400,2	3360,8 ▼	1234,7	1298,5 ▲
Центральный	1178,6	1195,2 ▲	898,2	918,9 ▲	185,3	176,7 ▼	95,2	99,6 ▲
Южный	1202,6	1213,7 ▲	237,4	229,3 ▼	644,8	633,5 ▼	320,4	350,9 ▲
В том числе:								
Астраханская область	155,9	156,2 ▲	5,8	5,1 ▼	100,5	98,8 ▼	49,6	52,3 ▲
Приволжский	2054,1	2032,8 ▼	999,2	976,0 ▼	802,8	789,3 ▼	252,1	267,5 ▲
Сибирский	1291,3	1287,2 ▼	520,1	506,9 ▼	558,1	557,4 ▼	213,1	222,9 ▲

В Астраханской области из мясных пород крупного рогатого скота разводят в основном калмыцкую, а также в небольших количествах – казахскую белоголовую, абердин-ангусскую, герефордскую, лимузинскую, шароле-скую. Племенная база скотоводства состоит из пяти племенных репродукторов (табл. 2), в том числе по разведению крупного рогатого скота калмыцкой породы – ООО «Лебедь» (Лиманский район), К(Ф)Х «Чапчачи» (Наримановский район), ООО «Курбет» (Володарский район); по разведению казахской белоголовой породы – К(Ф)Х «Шапиевой Н.Ш.» (Приволжский район), ООО «Жаркова» (Черноярский район) [4]. Кроме того, разведением крупного рогатого скота калмыцкой породы занимаются СХК «Никольский» (Енотаевский район), ООО ПКФ «Дружба» (Камызякский район), ООО КХ «Беяна-2» (Лиманский район), ООО «Астраханские племенные ресурсы» (Наримановский район) [6]. Численность племенного поголовья крупного рогатого скота составляет 7732 головы, в том числе 3862 коровы [4].

Таблица 2

Племенные организации по разведению крупного рогатого скота специализированных мясных пород в Астраханской области

Наименование организации	Порода	Маточное поголовье	Реализация поголовья в первом квартале 2019 г.		
			нетели	телки	бычки
ООО «Лебедь», Лиманский район, с. Зензели	Калмыцкая	1785	48	123	3
К(Ф)Х «Чапчачи», Наримановский район, п. Буруны	Калмыцкая	681	-	118	-
ООО «Курбет», Володарский район, с. Корни	Калмыцкая	682	-	70	-
ООО «Жаркова», Черноярский район, с. Ушаковка	Казахская белоголовая	257	-	200	30
К(Ф)Х «Шапиевой Н.Ш.», Приволжский район, п. Мансур	Казахская белоголовая	459	-	27	3

Таким образом, в Астраханской области калмыцкая порода занимает первое место по численности, поскольку ее уникальные качества формировались и совершенствовались в условиях сурового резко континентального климата, преимущественно кочевого и пастбищного содержания, под воздействием в основном естественного и частично – искусственного отбора.

Астраханская область располагает обширной естественной кормовой базой, но темпы увеличения производства кормов не соответствуют росту по-

головья скота. Кроме того, вызывает опасения растущая нагрузка на естественные пастбища, поскольку в области развито овцеводство, в результате чего возникает диспропорция в развитии животноводства и кормопроизводства. В сельскохозяйственных организациях области по разведению КРС специализированных мясных пород основными видами кормов являются грубые и концентрированные (табл. 3) [5]. Расход концентрированного корма для крупного рогатого скота (без коров и быков-производителей) в сельскохозяйственных организациях составляет в среднем 800 т корм. ед., для коров и быков-производителей – 200 т корм. ед., из них комбикорма всего 100 т корм. ед. [5].

Таблица 3

**Структура расхода кормов КРС по видам кормов
в сельскохозяйственных организациях Астраханской области, %**

Виды кормов	КРС (без коров)	Коровы и быки производители
Концентрированные	2,6	11,3
Комбикорма	0,4	3,0
Грубые	27,8	39,5
Сочные	1,3	11,2

Главным отрицательным фактором в мясном скотоводстве Астраханской области является малоэффективное кормление животных, при котором на 1 кг прироста живой массы приходится до 10 кг кормовых концентратов. Такая низкая эффективность кормоиспользования обусловлена несбалансированностью рационов. Поэтому возникает необходимость в специально составленных полноценных кормовых смесях. В рецептах кормов, произведенных по традиционной технологии, доля зерновых компонентов составляет 60-80%, продуктов переработки подсолнечника, шрота, жмыха, сои, рапса – 35-15%. Доля нетрадиционных видов сырья незначительна, однако в Астраханской области в качестве основного компонента для производства гранулированных кормов можно использовать тростник южный, особенно при откорме молодняка [3, 7]. Для увеличения содержания в тростнике южном питательных веществ в доступной форме, следовательно, повышения эффективности кормления необходима соответствующая подготовка сырья: механическое, термическое воздействие, внесение вкусовых добавок для увеличения поедаемости животными. Несмотря на то, что основную долю сырья для кормов составляют культурные растения, разработка кормовых

смесей на основе их дикорастущих видов будет способствовать снижению стоимости.

Как показал анализ информационных источников по развитию мясного скотоводства в Астраханской области, при создании условий для улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота специализированных мясных пород важным является развитие приоритетных направлений деятельности в области кормопроизводства, а именно:

- обеспечение качественными и сбалансированными биологически полноценными комбикормами;
- использование прогрессивных технологий откорма животных;
- создание прочной кормовой базы на основе орошаемого земледелия, мелиорации и наличия квалифицированных трудовых ресурсов;
- создание производства кормов на основе местных дикорастущих растений.

Использованные источники

1. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Давыдова С.А., Лозовский А.Р.** Анализ состояния и перспективы развития производства комбикормов и кормовых добавок для животноводства : науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2019. – 88 с.

2. Минсельхоз России: поголовье коров специализированных мясных пород выросло более чем на 5% [Электронный ресурс]. – URL: <http://mcx.ru/press-service/news> (дата обращения: 14.05.2019).

3. **Давыдова С.А.** Техническое обеспечение уборки и переработки тростника южного на корм крупному рогатому скоту // Инновации в сел. хоз-ве. – 2017. – № 4 (25). – С. 235-241.

4. Крупный рогатый скот [Электронный ресурс]. – URL: <https://msh.astrobl.ru/section/kрупнуу-rogatyy-skot> (дата обращения: 14.05.2019).

5. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 (дата обращения: 14.05.2019).

6. **Альтенгов И.О., Давыдова С.А., Цымбал О.Н.** Состояние отрасли скотоводства мясного направления продуктивности в Астраханской области // Прикаспийский Междунар. молодежный науч. форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности : сб. – 2017. – С. 62-64.

7. Кормовая гранулированная смесь на основе тростника южного для молодняка крупного рогатого скота : пат. 2626607 Рос. Федерация. № 2016137541; заявл. 20.09.2016, опубл. 28.07.2017, Бюл. № 22.

CONDITION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF MEAT CATTLE BREEDING IN ASTRAKHAN REGION

*A.A. Davydov, Undergraduate student (Astrakhan State University),
S.A. Davydova, Leading Researcher, Ph.D. in Engineering Science
("Rosinformagrotekh")*

***Summary.** The paper discusses the results of a study of the state of beef cattle in the Astrakhan region. It has been established that eight farms are engaged in the field of breeding specialized meat breeds (Kalmyk breed and Kazakh white-headed breed). The number of cattle in the Astrakhan region is increasing annually and currently reaches about 290,000 animals, including about 90,000 beef cattle animals. Despite the positive shifts in the increase in the number of meat livestock, the problem of the production of feed, including mixed fodder, remains relevant.*

***Key words:** beef cattle breeding, dedicated meat cattle breeds, feed.*

УДК 674.8

ДРЕВЕСНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ АПК

О.П. Мачнева, вед. науч. сотр., канд. техн. наук, доц.,
e-mail: helga35781@yandex.ru,

М.М. Войтюк, гл. науч. сотр., д-р экон. наук, канд. с.-х. наук,
e-mail: margo-may@ya.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех» (НПЦ «Гипронисельхоз»)

Аннотация. Рассматриваются вопросы переработки отходов лесозаготовок и деревообработки с целью получения древесно-минеральных композиционных материалов для строительства объектов агропромышленного комплекса (АПК).

Ключевые слова: древесно-минеральные композиционные материалы, минеральные вяжущие, физико-механические свойства, переработка отходов, строительство объектов АПК, арболит, фибролит, цементно-стружечные плиты (ЦСП), опилкобетон.

Интенсивные темпы проведения лесозаготовок и развития деревообрабатывающей промышленности способствуют образованию большого количества различных древесных отходов в виде сучьев, ветвей, коры, горбылей, реек, опилок, стружки и др. С одной стороны, все перечисленные наименования древесного неликвида действительно являются отходами, с другой – все это является идеальным сырьем для получения древесных композиционных материалов, которые с успехом могут быть применены при строительстве объектов агропромышленного комплекса (АПК), а также при возведении построек различного назначения в сельской местности.

Древесно-композиционные материалы могут быть изготовлены с применением связующих веществ различного происхождения, чаще всего – синтетических полимеров (полимеризационные и поликонденсационные) [1, 2] и минеральных (неорганических) вяжущих [3].

Современные синтетические полимеры дают возможность получения большого разнообразия композиционных материалов различного назначения, в том числе для формирования объектов АПК и строительства в сельской местности [4-6].

В данной работе в качестве связующих будут рассмотрены минеральные вяжущие, которые обеспечивают возможность получения экологически чистых древесных материалов, обладающих высокими физико-механическими свойствами. Следовательно, цель настоящей работы – изучение возможности применения древесных композиционных материалов на основе минеральных вяжущих при строительстве объектов АПК и объектов различного назначения в сельской местности.

Минеральные вяжущие по сравнению с синтетическими полимерами обладают определенными преимуществами: не содержат в своем составе токсичных веществ, придают материалам высокие прочностные характеристики, незначительное разбухание, высокую био-, атмосферо- и морозостойкость. При этом материалы на основе минеральных вяжущих достаточно легко обрабатываются дереворежущим инструментом, превосходно держат крепежные элементы, а также не вызывают затруднений при облагораживании поверхности. Минеральные вяжущие объединяют два вида вяжущих: гидравлические и воздушные.

Воздушные вяжущие – это вещества, сохраняющие прочность исключительно в сухих условиях. К ним относятся строительная воздушная известь, гипсовые и магнезиальные вяжущие (каустический магнезит и доломит). К разновидностям воздушных вяжущих также относят кислотостойкие вяжущие.

Гидравлические вяжущие способны твердеть и сохранять прочность как на воздухе, так и во влажных условиях. К ним относятся все виды цемента, а также вяжущие автоклавного твердения, поскольку их прочность формируется при повышенных температурах (170-180°C) и обязательно в среде насыщенного водяного пара (при давлении 0,8-1,5 МПа).

Материалы на основе древесины и минеральных вяжущих для строительства объектов АПК, зданий и сооружений сельской местности должны обладать высокой прочностью, износостойкостью, атмосферо-, био-, морозо- и водостойкостью, а также быть абсолютно экологически безопасны. К таким материалам относятся арболит, опилкобетон, фибролит, ЦСП и др. Основу указанных материалов составляют измельченная древесина, минеральное вяжущее в виде цемента и химические добавки.

Наибольшее предпочтение при изготовлении древесно-минеральных композиционных материалов отдается древесине хвойных пород. Это связано с тем, что древесина лиственных пород содержит большее количество водорастворимых экстрактивных веществ. Эти вещества при соприкосновении древесины и цементного теста вызывают появление цементных ядов, препятствующих нормальному твердению цементного теста, и снижают адгезионный контакт между древесиной и вяжущим, следовательно, образование целостной структуры древесно-композиционного материала становится невозможным. Во избежание этого необходимо применение некоторых приемов, способствующих снижению или полному устранению цементных ядов: длительная выдержка древесины после заготовления (3-6 месяцев), вымачивание древесины

(особенно лиственной), использование растворов химических добавок и (или) жидкого стекла, например силиката натрия. Также возможно применение калиевого жидкого стекла, но натриевое наиболее предпочтительно благодаря повышенной реакционной способности. Жидкое стекло может применяться не только в качестве химической добавки, но и как самостоятельное вяжущее, которое относится к разряду воздушных.

Важно отметить, что цементное тесто высокой адгезией к древесине не обладает, поэтому для повышения адгезионного взаимодействия между древесиной и цементом необходимо введение растворов химических добавок. Это позволит максимально снизить химическую активность древесины, что приведет к образованию целостной структуры композиционного материала с высокими показателями качества. Также при изготовлении материалов на основе минеральных вяжущих в качестве наполнителя, кроме измельченной древесины, могут применяться и другие дискретные частицы, например костра льна и конопли, измельченные сухие стебли томатов, камыша, лузга подсолнечника и т.д., которые являются отходами сельскохозяйственной деятельности, подлежащими утилизации. Но изготовление композиционных материалов позволяет использовать эти отходы в качестве сырья. В результате могут быть получены высококачественные строительные материалы, относящиеся к категории «легких бетонов», которые могут быть рекомендованы для строительства объектов АПК в сельской местности.

Арболит и опилкобетон (рис. 1) обычно применяются в виде блоков как конструкционные материалы, способные выдерживать большие нагрузки. Из них формируют несущие стены и перегородки. Арболит плотностью менее 500 кг/м^3 классифицируется как тепло- и звукоизоляционный материал.

Фибролит (рис. 2) чаще всего применяют как тепло- и звукоизоляционный материал, но в зависимости

от плотности и технологии изготовления он может быть и конструкционным. Чаще всего фибролит выпускается в виде плит различной толщины.

ЦСП (рис. 3) применяются как конструктивно-отделочный материал, с помощью которого можно выравнивать стены, формировать потолки и полы, использовать как несъемную опалубку.



Рис. 1. Внешний вид опилкобетона и арболита



Рис. 2. Внешний вид фибролита



Рис. 3. Внешний вид ЦСП

Все перечисленные материалы идеально подходят для строительства в сельской местности, они относятся к группе трудногораемых. Из них в короткие сроки можно возвести дом, гараж, баню, помещения для содержания птиц, мелкого и крупного рогатого скота. Универсальность этих материалов обусловлена их свойствами (табл. 1).

Таблица 1

Физико-механические свойства древесно-минеральных композиционных материалов

Показатели	Дерево	Арболит	Опилкобетон	Фибролит	ЦСП
Плотность, кг/м ³	450-600	400-850	500-900	250-500	1100-1400
Теплопроводность, Вт/м × °С	0,15-0,4	0,07-0,17	0,2-0,3	0,08-0,1	0,26-0,36
Морозостойкость, циклы	От 70	25-50	25-30	50	50
Предел прочности при сжатии, МПа	1,4-4	0,5-5	2-5	0,15-15	15
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	15	0,9-1,2	-	0,5-12	10-12
Разбухание, %	-	2-3	-	4-6	Не более 2
Водопоглощение, %	23-30	40-85	60-80	40-50	16
Усадка, %	10	0,4-0,5	0,5-1		-
Огнестойкость, ч	0,2-0,5	2-3	Не горюч	Не горюч	Не менее 0,8
Биостойкость	Гниет	V класс	V класс	V класс	IV класс
Звукопоглощение, 125-2000 Гц	0,1	0,17-0,6	-	0,25-0,46	-

Анализ данных табл. 1 позволяет сделать вывод, что применение арболита, опилкобетона, фибролита и ЦСП в качестве конструктивно-отделочных материалов при формировании объектов АПК, а также зданий и сооружений в сельской местности является перспективным и экономически оправданным,

поскольку данные материалы сочетают в себе лучшие качества древесины и бетона, а их себестоимость остается относительно невысокой, поскольку при производстве используется не товарная древесина, а отходы лесозаготовительной, деревоперерабатывающей и сельскохозяйственной промышленности.

Использованные источники

1. **Цветков В.Е., Пасько Ю.В., Мачнева О.П., Кремнев К.В.** Полимеры в производстве древесных материалов : практикум. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2012. – 55 с.

2. **Мачнева О.П.** Древесностружечные плиты на основе карбамидоформальдегидных смол, модифицированных параформом : дис. ... канд. техн. наук. – М.: МГУЛ, 2006. – 178 с.

3. **Мельникова Л.В.** Технология композиционных материалов из древесины : учеб. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МГУЛ, 2004. – 234 с.

4. **Цветков В.Е., Пасько А.С., Тесовский А.А., Мачнева О.П., Семочкин Ю.А.** Особенности изготовления декоративных бумажно-слоистых пластиков на основе меламиноформальдегидных смол // Строительные материалы. – 2016. – № 7. – С. 71-73.

5. **Мачнева О.П., Екимова М.Ю., Виклов Р.И., Дюжаков Д.С.** Пропиточные смолы для производства ламинированных древесностружечных плит // Научно-техническая конференция МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : тез. докл. – 2017. – С. 144-146.

6. **Мачнева О.П.** Модифицированные карбамидоформальдегидные смолы при изготовлении древесностружечных плит // Наука без границ. – 2018. – № 8 (25). – С. 15-18.

WOOD-MINERAL COMPOSITE MATERIALS IN THE CONSTRUCTION OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

*O.P. Machneva, leading researcher,
candidate of technical Sciences, associate Professor,
M.M. Voytyuk, chief researcher, doctor of economic Sciences,
candidate of agricultural Sciences
("Rosinformagrotekh" (NPC Giproniselkhoz)*

Summary. The article deals with the processing of waste logging and woodworking by obtaining wood and mineral composite materials for the construction of agro-industrial complex (AIC).

Key words: wood-mineral composite materials, mineral binders, physical and mechanical properties, waste processing, construction of agro-industrial complex, arbolit, fibrolite, cement particle Board (CPB), sawdust concrete.

УДК 316.422

ИННОВАЦИИ В АГРОБИЗНЕСЕ

О.Г. Каратаева, канд. экон. наук, доц., e-mail: okarataeva@rgau-msha.ru,

Т.С. Кукушкина, зав. лаб., магистрант, e-mail: mapkiza79@mail.ru,

Ю.С. Фролова, магистр, e-mail: uliafrol97@mail.ru

(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева),

И.В. Грибов, студент

(Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (МАДИ),

e-mail: gribov.iv@yandex.ru

***Аннотация.** Рассмотрены основные направления развития и совершенствования инновационной деятельности в агробизнесе, которыми являются картография, логистика, мониторинг технопарка, планирование, применение ИТ-систем, CRM и HRM-систем, мониторинг здоровья и качества, мобильность агробизнеса.*

***Ключевые слова:** агробизнес, картография, логистика, мониторинг технопарка, планирование, применение ИТ-систем, CRM и HRM-систем, мониторинг здоровья и качества, мобильность агробизнеса.*

Агробизнес – важнейшая составляющая отечественной экономики, имеющая определенные специфические направления:

- использование живых организмов в сельском хозяйстве;
- рассредоточенность агропредприятий, влияющая на развитие рыночной инфраструктуры;
- невысокая платежеспособность сельских потребителей;
- крупные масштабы бизнеса;
- зависимость от природных и метеорологических условий;
- использование габаритной дорогой техники;
- необходимость мониторинга состояния растений или животных;
- потребность в оптимизации процессов логистики и складирования [1].

Стратегии в области развития инновационных методов управления и инноваций в агробизнесе должны основываться на разрешении одного системного противоречия: темпы развития и структура сектора исследований и разработок, внедряемых в агробизнес, не отвечают потребностям системы обеспечения инновационным запросам и растущему спросу со стороны ряда сегментов агропромышленных интеграций сектора на передовые технологии; при этом предлагаемые российскому агробизнесу сектором исследований и разработок отдельные научные результаты мирового уровня не находят применения в российском АПК и экономике ввиду несбалансированности национальной инновационной системы, а также вследствие общей низкой восприимчивости к инновациям аграрного сектора на основе основных направлений инновационной деятельности в агробизнесе (рис. 1).

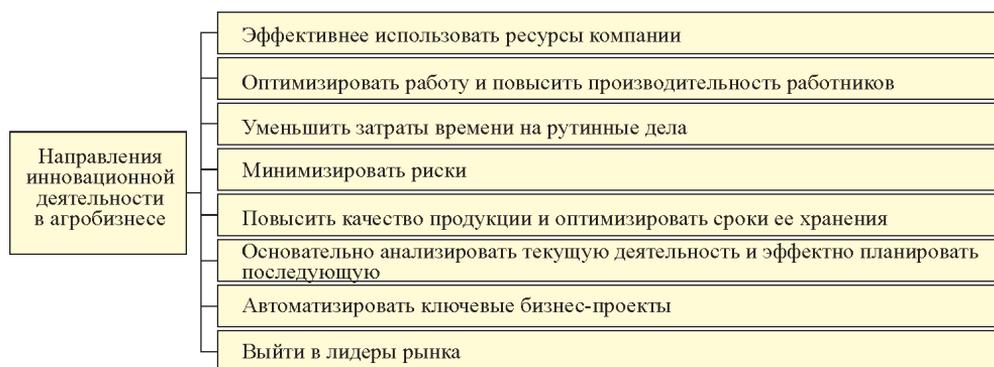


Рис. 1. Направления инновационной деятельности в агробизнесе

Вследствие этого сельскохозяйственные предприятия, занимающиеся растениеводством и животноводством, должны внедрять высококачественные инновационные решения, которые способны повысить эффективность и продуктивность деятельности агрофирм.

Следовательно, для эффективного развития агробизнеса необходимо внедрять интеллектуальные технологические решения, которые уже сегодня помогают компаниям увеличивать полезный эффект от работы, отвечать современным потребностям рынка, эффективно использовать имеющиеся ресурсы и оптимизировать ключевые направления в агробизнесе (рис. 2).

Основные направления развития и совершенствования элементов российского агробизнеса: картография, логистика, мониторинг технопарка, планирование, применение IT-, CRM- и HRM-систем, мониторинг здоровья и качества, мобильность агробизнеса.



Рис. 2. Интеллектуальные технологические решения в агробизнесе

Картография – информация, связанная с деятельностью человека, имеет геопространственную привязку. В случае с агроотраслью, в которой основная деятельность разворачивается на полях, где находится значительное количество как техники, так и человеческих ресурсов, важность геопространственного фактора возрастает до 95%. Применение современных электронных картографических решений имеет ключевое значение в данной сфере и помогает решать многие типичные проблемы агрокомпаний.

Ведущие агрокомпании в мире уже используют современные информационные технологии для управления банком земли. Помогают в этом цифровые тематические карты. Это электронные карты, на которые нанесены четкие границы определенных участков с возможностью их коррекции. Участки имеют визуальные отличия, предоставляется возможность с помощью одного клика просмотреть полную информацию о каждом участке, в зависимости от потребностей пользователя. Не составляет труда узнать площадь участка, культуру, которая на нем выращивается, средние показатели плодородия или эффективности, историю предыдущих посевов, последнюю дату внесения удобрений и другую необходимую информации в соответствии с потребностями пользователя.

Эффективными и полезными решениями являются:

1) цифровые модели рельефа. Это отображение на карте дополнительной рельефности земельных участков, поскольку эти данные очень информативны. Ведь низинные участки земли обычно могут страдать от подтоплений, в то время как участки на возвышениях – подвергаться засухам. Соответственно, можно эффективно налаживать систему полива, а также осуществлять посев влаголюбивых или влагостойких растений в оптимальных для этого локациях;

2) сопроводительная электронная документация (паспорта объектов, протоколы, фото) может также быть прикреплена к участкам на онлайн-карте и отображаться при детальном изучении участка, показанного на экране;

3) визуализация динамики анализа почв, спутниковых снимков с NDVI, создание карт урожайности культур, определение наиболее производительных и урожайных участков, отслеживание динамики развития культур, контроль состояния полей, прогноз урожайности и др.

Деятельность агрокомпаний тесно связана с вопросом транспортировки и хранения продукции. Отсутствие логистики зачастую становится причиной больших проблем и рисков [2].

Существуют эффективные логистические IT-решения, которые помогают справиться с задачей построения оптимальных маршрутов для сбора и доставки готовой продукции от заготовителей к складу или заводу. Маршруты строятся с помощью специальных алгоритмов в режиме реального времени таким образом, чтобы максимально эффективно использовать имеющийся автопарк компании для своевременного и качественного сбора продукции и доставки ее в определенные пункты и определенное время. Практика показывает, что внедрение автоматизированных логистических решений в деятельность агрокомпаний позволяет достичь заметной экономии расхода топлива и затрат времени уже в первый месяц работы. Самое важное – добиться повышения качества заготовки продукции, уменьшить риск ее порчи, а значит, и существенно уменьшить потери агрокомпаний. Такой эффект достигается за счет максимально эффективного использования всех имеющихся транспортных средств агропредприятия: грузоподъемность каждого транспортного средства, осуществляющего перевозки, должна использоваться на все 100%, а движение по маршруту – происходить без отклонений и в пределах отведенного времени. Решение подобных задач осуществляется с помощью таких сервисов, как Navizog.com путем анализа расположения точек сбора продукции, расстояния между ними, грузоподъемности отдельных транспортных средств, возможных маршрутов доставки, максимально допустимого для нее времени и даже качества дорожного покрытия. Интеграция с системами GPS-мониторинга позволяет также контролировать перемещение всего подвижного состава агрокомпаний в режиме реального времени и, соответственно, своевременно реагировать на значительные задержки или отклонения от маршрута. Благодаря инновационным решениям в логистике с этой задачей может справиться один диспетчер, который следит за перемещением всех транспортных средств на экране монитора.

Логистические решения позволяют планировать сбор и транспортировку сельскохозяйственной продукции из полей к элеваторам или хранилищам, учитывая важные этапы технологических процессов агропредприятия. Появляется возможность учета фактора погодных условий, ведь сбор урожая некоторых культур оптимален именно в сухую погоду или, наоборот, после дождя, а других – после легкого заморозка, поскольку это влияет на их качественные характеристики и дальнейшее хранение.

Еще одна прикладная сфера применения логистических решений – интеграция с системами электронного документооборота, складского учета и эффективного планирования закупок, что значительно упрощает обмен информацией между смежными подразделениями агрокомпании. Все эти IT-решения могут быть реализованы как в комплексе с логистическими, так и отдельно, если предприятие уже использует другое учетное или складское программное обеспечение.

Мониторинг технопарка ведется для оптимизации планирования капитальных и текущих ремонтов, предупреждения преждевременного износа конкретных деталей или техники в целом путем внедрения учета и системы нотификаций [3].

Для разработки данных решений используется GPS-трекинг техники. Каждый километр фиксируется и записывается в базу данных, исчисляется количество преодоленных километров за отчетные периоды (день, месяц, год), отслеживается количество отработанных часов по каждой единице техники путем введения так называемых лог-буков. **Лог-бук** – мобильное решение, позволяющее работнику отчитываться о своей деятельности в режиме реального времени и получать уведомления, напоминания и предупреждения об отклонении от маршрута, о количестве переработки часов работы транспортного средства.

На основании мониторинга активности техники можно строить графики загрузки техники и планировать ее безопасное использование.

Предоставляется возможность ведения контроля за расходом топлива. Поэтому деятельность и передвижения каждой единицы техники отслеживаются дистанционно, и ведется контроль за площадью обрабатываемой земли.

Использование лог-буков также позволяет фото- и видеофиксацию ситуации на месте работы и немедленную передачу файлов в пункт администрирования. При этом данные о состоянии земельного участка и насаждений, собранные работником, могут быть переданы мгновенно от устройства работника в центральный офис.

Сложно переоценить важность анализа и планирования в данной сфере. Аналитическое планирование осуществляет планирование оптимального соседства растений, ежегодное чередование, возможность смешанных посадок на основании ведения архива посевов и сборов и применения определенных правил оптимизации данных процессов [4].

Эффективные системы планирования позволяют минимизировать зависимость от климатических условий, использовать особенности погоды в свою пользу, автоматизировать систему полива, вносить удобрения на базе анализа состояния полей, мониторить наличие вредителей и планировать внесение пестицидов исключительно тогда, когда это действительно необходимо. Электронный агрохимический паспорт каждого поля может быть доступным в ва-

шем компьютере или на мобильном устройстве нажатием одной кнопки, а сохранение данных в облаке – с любого удобного для пользователя устройства и места расположения (рис. 3).

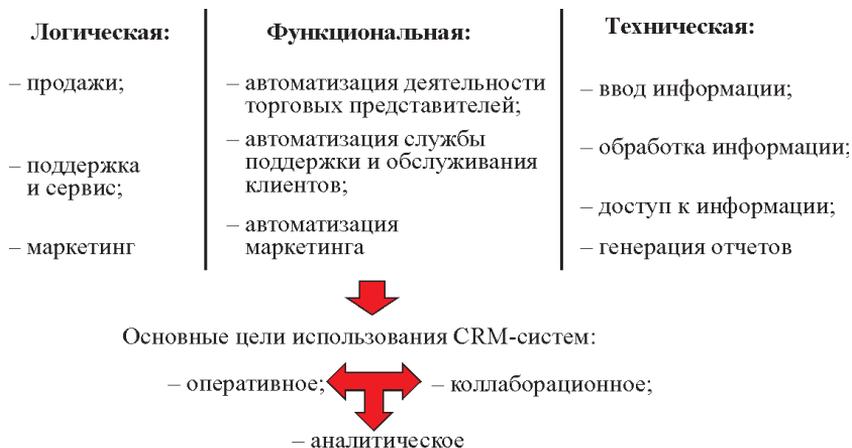


Рис. 3. Структура CRM-системы

С применением новейших IT-систем поля становятся по-настоящему «умными», их производительность растет, а затраты ресурсов сокращаются.

HRM-системы предназначены для управления персоналом, но их функциональность шире, чем у систем автоматизации кадровых операций. Продукты этого класса позволяют работать не только с количественными, но и с качественными показателями персонала. Их основная задача – привлечь и удержать ценных специалистов для компании; позволяют упростить процесс управления взаимоотношениями с персоналом, клиентами, партнерами. Возможность в онлайн режиме выдавать инструкции работникам и реагировать на их запросы. В свою очередь, работник может формировать полевые отчеты с прикреплением фото- или видеоматериалов, отслеживать деятельность и эффективность каждого работника и др. Также внедряются эффективные программы лояльности для мотивации.

Гибкое и удобное автоматизированное управление персоналом на основе КРІ (ключевых показателей эффективности) доступно уже сегодня.

Аналитика и принятие рациональных решений. Современные информационные системы позволяют забыть об оформленных вручную отчетах, которые занимают много времени и усилий, к тому же могут содержать неточности вследствие человеческого фактора. Сегодня программные продукты делают все за вас: вычисляют отчетные показатели, сравнивают их с аналогичными за предыдущие периоды, визуально отражают положительную или отри-

пательную динамику, даже предупреждают об «узких» местах в технологических процессах. Это надежная основа для принятия эффективных управленческих решений. Внедряя в деятельность агропредприятия инновационные технологии, руководитель инвестирует средства не в далекое будущее, а в скорейший положительный результат.

Аналитические системы дают возможность автоматического расчета потребности в семенах, удобрениях и средствах защиты растений, а также обеспечивают функцию эффективного управления бюджетом компании.

Мониторинг здоровья и качества. Это отдельная специфика агрокомпаний, занимающихся животноводством. Возможности современных информационных систем позволяют:

- поддерживать оптимальный микроклимат в помещениях с животными;
- отслеживать динамику здоровья, прироста массы тела и соответствия данных показателей определенным критериям;
- автоматизировать планирование структуры стада;
- учитывать генеалогию и биологические циклы при планировании размножения;
- автоматически формировать рацион питания;
- автоматизировать план ветеринарных мероприятий (прививки, осмотры, взвешивания и т.д.).

Мобильность агробизнеса – отслеживание и контроль водителей, транспортных средств, напоминания, предупреждения, сопровождение и поддержка. С помощью мобильных приложений вся необходимая информация находится в руках у работника в любом месте, в любой момент. Такие программы помогают мгновенно вносить данные в систему и делиться ими с другими работниками.

Инновации в агробизнесе. На самом деле этот перечень направлений не является полным. Каждая отдельная компания имеет свою специфику и требует индивидуальных инновационных решений. Менеджмент компании может легко обнаружить, что именно нужно для роста эффективности. Но иногда крайне полезными могут стать услуги аналитиков и IT-консультантов, которые являются профессионалами своего дела и безошибочно определяют индивидуальные потребности и решения. Сегодня появляются IT-компании, которые выбирают агросферу основным приоритетом своей деятельности и концентрируют свой фокус именно на решениях для данного бизнеса и становятся экспертами в этой сфере.

Используемые источники

1. Каратаева О.Г., Гаврилова О.С. Организация предпринимательской деятельности. – Саратов, 2018.

2. **Каратаева О.Г., Каратаев Г.С., Пуляев Н.Н.** Направления модернизации инженерно-технической системы АПК // *Международ. техн.-экон. журн.* – 2018. – № 4. – С. 103-109.

3. **Каратаева О.Г., Каратаев Г.С.** Методические основы определения экономической эффективности технологий и техники в сельскохозяйственном производстве // *Достижения техники и технологий в АПК: матер. Международ. науч.-практ. конф., посвящ. памяти почетного работника высшего профессионального образования, акад. РАЕ, д-ра техн. наук, проф. В.Г. Артемьева / Отв. ред. Ю.М. Исаев.* – 2018. – С. 286-293.

4. **Каратаева О.Г., Сергеева Н.В.** Бизнес-план сельскохозяйственных предприятий: учеб. пособ. – М., 2018.

INNOVATIONS IN AGRIBUSINESS

O.G. Karataeva, Ph.D., associate professor,

T.S. Kukushkina, head of laboratory, undergraduate,

Yu.S. Frolova, Master,

(FSBEI HE RGAU-MSHA named. K.A. Timiryazev),

I.V. Gribov, a student

(Moscow Automobile and Road State Technical University)

Summary. *The article describes the main directions of development and improvement of innovation in agribusiness.*

The main directions of development and improvement of elements of the Russian agribusiness: cartography, logistics, technopark monitoring, planning, application of IT systems, CRM and HRM systems, health and quality monitoring, mobility of agribusiness.

Key words: *agribusiness, cartography, logistics, technopark monitoring, planning, application of IT systems, CRM and HRM systems, health and quality monitoring, agribusiness mobility.*

УДК 339.564

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ

*В.А. Войтюк, науч. сотр., аспирант (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: bovver71@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены объективные факторы, способствующие развитию системы поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий, усилению конкуренции на внешних рынках и применению зарубежными странами разнообразных методов поддержки производителей. Отражены меры содействия производству конкурентной продукции отечественными аграрными предприятиями в условиях мировой конкуренции и направления совершенствования внешнеторговой сферы, отмечена необходимость поддержки аграрных предприятий-экспортеров в России.*

***Ключевые слова:** экспортная деятельность, государственная поддержка, аграрные предприятия, усиление конкуренции.*

Государственная поддержка экспорта является для многих стран одним из приоритетов при решении задач экономического развития. Устойчивая поддержка экспорта позволяет привлекать в экономику дополнительные объемы иностранной валюты, необходимой для покрытия расходов по импорту, поддерживать равновесие торгового баланса, снизить долговую нагрузку на экономику и создавать новые рабочие места. Эта же задача стоит перед странами, пытающимися расширить узкую экспортную базу и обеспечить устойчивое развитие, так как выручка, получаемая от реализации на внешних рынках ограниченного количества товаров, недостаточна для развития экономики.

В России провозглашена стратегическая приоритетная цель – увеличение аграрного экспорта в 2 раза к 2025 г. [1]. Однако достижение поставленной цели будет невозможно без адекватной государственной поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий.

Система внешнеэкономических институтов в России не в полной мере реализует свой потенциал в части защиты и оказания поддержки конкурентоспособности отечественной аграрной продукции на зарубежных рынках.

Работа в этом направлении сосредотачивается главным образом на таких инструментах поддержки, как государственное гарантирование, информационная поддержка [2], выставочно-ярмарочная деятельность [3], субсидирование процентных ставок экспортных кредитов и не распространяется на развитие инновационного производства высокотехнологичной аграрной продукции, пользующейся повышенным спросом за рубежом. Кроме того, применяемый в этой области инструментарий остается недостаточным, а его функционирование не является гибким и удобным для получателей поддержки [4].

В связи с этим встает вопрос о необходимости построения современной системы государственной поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий, которая бы отвечала поставленным задачам развития экспорта и уровень, который бы соответствовал потребностям рынка.

В условиях нестабильности мировой экономики правительства многих стран предпринимают меры для дальнейшего развития аграрной отрасли и повышения эффективности функционирования систем поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий. Это позволило расширить перечень мер поддержки и провести модернизацию производства аграрных предприятий и их внешнеторговой сферы, разработать инновационные конкурентные продукты, привлечь дополнительные ресурсы в аграрную отрасль. Следует отметить, что на внешних рынках прямая поддержка фирм-экспортеров финансовыми методами не разрешена правилами Всемирной торговой организации. Поэтому государственные органы зарубежных стран изыскивают новые инструменты, позволяющие обеспечить укрепление позиций национальных компаний на внешних рынках [5]. Отечественным аграрным предприятиям-экспортерам также требуется государственная поддержка экспорта. Сложность ситуации на мировом рынке сельскохозяйственного сырья и продовольствия заключается в том, что российские аграрные предприятия вынуждены конкурировать на внешнем рынке не с заведомыми аутсайдерами, а с бизнес-структурами, за спиной у которых существенная господдержка и ресурсы мирового капитала.

Следует отметить, что многие зарубежные страны не скрывают желания помочь своим экспортерам, но, учитывая правила ВТО, официальные представители этих государств не делают никаких заявлений о прямой поддержке экспорта, переадресовывая решения самим компаниям. Однако зарубежный опыт подтверждает, что решающая роль в развитии аграрной отрасли принадлежит именно государству.

Российский опыт государственной поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий представлен на примере Калужской области и других регионов Центрального федерального округа. Исследования показали, что система господдержки экспорта как составная часть внешнеэкономической политики государства подчинена основным приоритетам. Долгосрочные концептуальные стратегии России (Концепция долгосрочно социально-экономического

развития Российской Федерации до 2020 года и базирующиеся на ней Основные направления внешнеэкономической политики Российской Федерации до 2020 года) предполагают выделение достаточно четких отраслевых приоритетов в области развития экспортного потенциала аграрной отрасли [6].

Среди практикуемых в настоящее время мер государственной поддержки аграрного экспорта можно выделить такие финансовые инструменты поддержки, как предоставление государственных гарантий, субсидирование экспортных кредитов, участие аграрных предприятий в выставках и региональных программах поддержки, среди нефинансовых – информационная поддержка в сети Интернет, работа сети Российского экспортного центра и зарубежных представительств.

Отдельная финансовая поддержка оказывается средним и малым предприятиям-экспортерам аграрной продукции. Данная система финансовой поддержки включает в себя субсидирование бюджетов региональных властей, а также непосредственную финансовую поддержку малым и средним аграрным предприятиям по определенным статьям их расходов. Предоставление субсидий происходит из бюджетов субъектов Российской Федерации. В 2015-2018 гг. 41 субъект Российской Федерации получил из федерального бюджета субсидии на поддержку экспортно-ориентированных аграрных предприятий в общем объеме около 22,0 млн руб., поддержка оказана почти 600 малым аграрным предприятиям-экспортерам.

Новым каналом развития экспортных продаж могут стать интернет-сайты, определяющие направления цифровой трансформации экономики, в том числе аграрной отрасли.

В марте 2017 г. сообщалось, что Россия планирует начать экспорт продовольствия в Китай через Интернет. Российские и китайские предприниматели объявили о намерении создать интернет-площадку на JD.com, которая будет торговать продуктами питания категории «fresh» и поможет участникам новой площадки с логистикой и маркетингом, а подконтрольный Внешэкономбанку Российской экспортный центр (РЭЦ) разработает меры поддержки экспортеров [7].

Важное значение для развития аграрного экспорта имеет разработанная Минэкономразвития «дорожная карта», направленная на поддержку вывоза отечественных сельскохозяйственных товаров. Она включает в себя меры, способствующие продвижению российской продукции на зарубежные рынки [8]: позволяет снизить барьеры (ставки, таможенные тарифы, ветеринарные сертификаты и др.), предусматривает участие в ярмарках и выставках за рубежом, в бизнес-миссиях, операциях по страхованию и кредитованию аграрного экспорта, для чего созданы АО «Росэксимбанк» и АО «ЭКСПАР».

Подводя итог исследования государственной поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий, следует отметить, что к основным проблемам господдержки экспортеров при экспорте отечественной аграрной продукции относятся:

- высокий курс рубля, ведущий к снижению нашей конкурентоспособности на мировом рынке;
- несовершенная система государственной поддержки, в том числе относительно небольшое количество форм поддержки, недостаточность финансирования государством поддержки экспорта продовольственных товаров, недостатки в кредитовании инновационного производства конкурентной продукции на экспорт;
- отсутствие национальной информационной и аналитической службы по предоставлению соответствующих услуг в отношении рынков сбыта и востребованной продукции по условиям экспортирования, нормативным документам и рыночным традициям при поставке определенных товаров, по практике делового оборота и особенностям коммерческих операций в странах-партнерах;
- необходимая качественная реклама и брендинг аграрной продукции.

Вывод. До настоящего времени в России не было системы государственной поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий. Используются лишь некоторые инструменты господдержки, но взаимосвязи или системности в их применении не наблюдается. В стране не существует механизма координации политики государственной поддержки. По опыту некоторых зарубежных стран, процесс формирования системы господдержки экспортной деятельности может занимать от 20 до 30 лет. Дальнейшее развитие господдержки связано с выполнением долгосрочных целей государства по увеличению экспорта аграрной продукции.

Для развития экспортной деятельности аграрным предприятиям необходима система мер государственной поддержки, состоящая из нескольких групп мероприятий. К первой группе относятся программы финансовой поддержки, которые в той или иной мере облегчают финансовое бремя внешнеторговых операций, ко второй – меры, направленные на развитие внешнеторговой сферы аграрных предприятий. Третья группа мероприятий господдержки ориентирована на внутреннее развитие путем инновационного производства конкурентной продукции за счет сотрудничества с научными и образовательными учреждениями, внедрения инновационных производственных технологий и подготовки кадрового потенциала, проведения тренингов в области межкультурного взаимодействия, обучения процессу экспорта и связанным с ним процедурам и т.д. Четвертая группа мероприятий господдержки включает в себя инструменты, направленные на получение доступа на отдельные рынки для целей экспорта.

Выделенные предпосылки для развития системы государственной поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий позволяют выделить направления, по которым целесообразно осуществлять модернизацию системы государственной поддержки экспортной деятельности аграрных предприятий в России:

первое – целесообразно определить задачу по формированию инфраструктуры господдержки;

второе – доработка модернизируемых инструментов поддержки и инструментов, используемых в настоящее время;

третье – адаптация новых мер и инструментов поддержки, в том числе на основе опыта зарубежных стран. Все это требует более детального исследования.

Использованные источники

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. – <http://government.ru/programs/208/events/>.

2. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В.** Оперативное доведение информации до сельхозтоваропроизводителей – залог ускорения внедрения инноваций // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : матер. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения акад. М.Е. Мацепуро. – 2018. – С. 293-296.

3. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Информационно-консультационное обеспечение и популяризация результатов реализации ФНТП на мероприятиях, проводимых Минсельхозом России : отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации). – 134 с.

4. **Войтюк В.А.** Диверсификация как импульс роста экспорта аграрных предприятий // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК : матер. II Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. С.И. Ткачева. – 2018. – С. 102-106.

5. **Войтюк В.А.** Развитие несырьевого экспорта сельскохозяйственной продукции в России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. X Междунар. науч.-практ. интернет-конф. – 2018. – С. 94-98.

6. **Войтюк В.А.** Развитие несельскохозяйственной деятельности как фактор роста экспортного потенциала аграрных предприятий // Научное и творческое наследие А.В. Чайнова в аграрной экономике XXI века : матер. Междунар. науч. конф. – 2018. – С. 334-339.

7. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Цифровизация сельского хозяйства залог успешного развития отрасли // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – 2018.

8. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Проблемы и перспективы повышения конкурентоспособности продукции АПК // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – 2018.

IMPROVING THE SYSTEM OF STATE SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF EXPORT ACTIVITIES OF AGRICULTURAL ENTERPRISES OF RUSSIA

*V.A. Voytyuk, Russian Research Institute of Information
and Feasibility Study on Engineering Support of Agribusiness,
the Federal State Budgetary Scientific Institution (“Rosinformagrotekh”)*

***Summary.** The paper discusses the objective factors contributing to the development of systems for supporting the export activities of agricultural enterprises abroad, in particular, increasing competition in foreign markets and the use by foreign countries of various methods of non-tariff support for national producers. The measures to promote the production of competitive products by domestic agrarian enterprises in the face of increasing global competition are described, the areas for improving the foreign trade sphere are presented, and the increasing support for domestic agricultural exporters in Russia is highlighted.*

***Key words:** export activities, government support, agrarian enterprises, increased competition.*

УДК 338.48:63

РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В СТИМУЛИРОВАНИИ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА

М.М. Войтюк, гл. науч. сотр., директор (НПЦ «Гипронисельхоз»),
Т.А. Дружинина, аспирант,
В.А. Войтюк, науч. сотр.
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Инновации играют важную роль в развитии и стимулировании сельского туризма, в том числе для повышения спроса на услуги сельского туризма, внедрения новых форм взаимодействия со смежными обслуживающими организациями и учреждениями. Наиболее востребованы инновации сельского туризма у молодежи и пенсионеров. Повышение спроса и доступности сельских туристских продуктов обеспечивают инновационные инструменты и методики распространения рекламы и обеспечения быстрого выхода потребителя на заинтересовавшие его продукты сельского туризма за счет использования современных технологических средств – мобильных цифровых устройств, сети Интернет, социальных сетей. Взаимодействие нескольких неконкурирующих объектов сельского туристического бизнеса (транспортные и страховые компании, бюро по прокату, гостиничные комплексы, экскурсионные бюро и т.д.) позволяет проводить совместную политику в области маркетинга – например рекламировать услуги всех участников цепочки на каждом этапе оказания туристских услуг.

Ключевые слова: сельский туризм, инновации, маркетинг, сельское хозяйство.

Инновации в сельском туризме необходимы для создания возможностей по преодолению специфичных для отрасли проблем и ограничений и направлены на достижение нематериальных преимуществ, что позволяет провести их классификацию по областям реализации и типам работ. Вместе с тем, если наложить схему инноваций на структуру сельского бизнеса, то инновации для туристского сектора можно разделить на категории по назначению – инновации, призванные способствовать повышению спроса, и инновации, разрабатываемые с целью повышения качества оказываемых услуг и улучшения впечат-

ления потребителей. Обе эти категории равнозначны для успеха сельского туризма, имеют свои особенности, заслуживающие отдельного рассмотрения [1].

Инновации, разрабатываемые для повышения спроса на услуги сельского туризма. Изменения в туристском бизнесе, отмечаемые в последние десятилетия, отражают значительные сдвиги в общественной жизни и соответствующие изменения запросов потребителей. Изменения в структуре рабочего времени, увеличение доли возрастного населения и пенсионеров, персонализация услуг и цифровая революция, повышение доходов и социальных выплат – все это способствовало расширению потенциального числа потребителей туристских продуктов, росту их требований к качеству и широте предложений туристских компаний, что, в свою очередь, привело к стремлению туристской индустрии модернизировать свои продукты в соответствии с изменениями рынка, в первую очередь, путем реализации инновационных конкурентных преимуществ. Изменение желаний и потребностей потенциальных потребителей выступает постоянным стимулом к внесению изменений в продукты сельского туризма [1].

Основное направление, в котором развиваются инновации сельского туризма, способствующее повышению спроса и доступности туристских продуктов, охватывает инновационные инструменты и методики распространения рекламы и обеспечения быстрого выхода потребителя на заинтересовавшие его продукты сельского туризма за счет использования современных технологических средств – мобильных цифровых устройств, сети Интернет, социальных сетей и т.д. [2, 3]. К наиболее перспективным группам населения, использующим эти инновации, относятся молодежь как наиболее мобильная и энергичная часть общества и пенсионеры как постоянно растущая группа населения. Для каждой из них предлагаются свои направления инноваций, учитывающие их специфические особенности (возраст, финансовые возможности, интересы, требования, предпочтения), расширение целевых рынков.

В настоящее время наиболее перспективными туристами, относящимися к указанным группам, являются жители Китая, население которого с каждым годом увеличивается и все более склонно к трате части своих доходов на путешествия. Если в 2007 г. лишь 2% жителей Китая выезжали в заграничное путешествие, то, по данным Международной ассоциации авиаперевозок, в 2014–2018 гг. ежегодный прирост числа авиапассажиров, выезжающих за пределы Китая, составлял около 10%, а к 2020 г. Китай может войти в четверку стран-лидеров по числу международных туристов. Поэтому любые инновации (от перевода рекламной информации на диалект китайского языка, используемый в материковом Китае, до указания в рекламных материалах адресов близлежащих китайских ресторанов), способствующие расширению спроса на услуги сельского туризма, могут привести к серьезному увеличению продаж продуктов сельского туризма и повышению эффективности этого вида деятельности [1, 4].

Не менее актуальные инновации в сельском туризме связаны с новыми формами взаимодействия смежных организаций и учреждений. Инновационность заключается в том, что объекты сельского туризма не замыкаются на работе в пределах исключительно своего сектора рынка, а пытаются выйти за пределы своего бизнеса, ищут новые формы организации деловых союзов и кооперативного маркетинга в целях расширения сельского туризма. Это наблюдается при заключении союзов с партнерами и/или поставщиками, не работающими в области сельского туризма, что обеспечивает снижение стоимости привлечения новых клиентов. Целями таких альянсов являются: установление стратегических партнерских отношений в области управления человеческими ресурсами, создание новых и развитие существующих туристских продуктов, добавление новых направлений деятельности. Участие в цепочке оказания услуг нескольких не конкурирующих друг с другом объектов сельского туристического бизнеса (транспортные и страховые компании, бюро по прокату, гостиничные комплексы, экскурсионные бюро и т.д.) позволяет им проводить совместную политику в области маркетинга, например рекламировать услуги всех участников цепочки на каждом этапе оказания туристских услуг. В результате создается возможность снижения рекламных расходов для всех участников такой цепочки и одновременно повышается эффект от рекламной компании за счет многократного повторения такой рекламы. Возможны также такие формы кооперации, как скидки всех участников цепочки покупателям, обратившимся в тот или иной объект сельского туризма, или совместная программа лояльности для постоянных заказчиков [4].

За рубежом, например в Северной Америке, к основным целям таких партнерств относятся снижение затрат участников с последующим повышением доходов, в то время как в Европе в качестве наиболее важного стимула для таких инноваций рассматривается улучшение оценки качества услуг со стороны клиентов («опыта» туризма) с последующей максимизацией прибыли.

Инновационное направление в сельском туризме – повышение качества обслуживания (например, разработка электронных путеводителей, совмещенных с навигатором, для всех основных мобильных платформ), что всегда способствует росту продаж и повышению эффективности сельского туристического бизнеса. Инновации, применяемые в этих направлениях, способствуют ускорению предоставления услуг и удобству восприятия информации, учитывают персональные особенности туристов (этнические, возрастные, гендерные) и обеспечивают доступность разрабатываемых предложений для максимально широкой аудитории [2, 3]. Такие факторы, как выбор дополнительных опций или дизайн оформления предложения выступают в качестве второстепенных, их добавляют для повышения привлекательности предложения без изменения ценовой категории.

Отдельное направление в этой области – разработка и внедрение инноваций, учитывающих профилирование клиентов. Накопление и обработка с помощью современных инструментов бизнес-аналитики данных о поведении клиента и его предпочтениях в процессе потребления услуг сельского туризма являются залогом получения дополнительных конкурентных преимуществ за счет возможности разработки новых персонализированных услуг, и эти преимущества реализуются именно на этапе борьбы за потенциальных клиентов. Инновации, учитывающие предпочтения и персональные данные потребителей, позволяют объектам сельского туризма лучше адаптироваться к изменяющимся интересам и параметрам целевой аудитории. Разработанные на основе таких инноваций туристские продукты, в частности благодаря новейшим интернет-сервисам, могут предложить рынку специальные или уникальные преимущества, что делает их более успешными по сравнению обычными продуктами [5, 6].

По мнению ученых аграрной отрасли, результатом этого процесса стало появление в последние десятилетие новой инновационной формы услуги сельского туризма, которую называют «е-туризм», или «электронный туризм» и рассматривают как важнейший элемент глобальной системы современной электронной коммерции. Для «е-туризма» характерно применение новейших инновационных технологий, в первую очередь на основе ИТ, для сокращения затрат времени и средств на поиск, приобретение и потребление туристских продуктов на сельских территориях, а также в процессе выполнения сопутствующих действий (просмотр прогноза погоды или оставление отзыва о путешествии на специальном веб-сайте). В результате большинство объектов сельского туризма рассматривают информационные технологии и их применение как одно из важнейших инновационных нововведений в сельском туристическом бизнесе, хотя эти достижения, строго говоря, нельзя рассматривать только как инновации для сельского туристского бизнеса, они рождаются в другом сегменте экономики и приходят в туризм из-за пределов индустрии. Инновационными их делает встраивание новых ИТ в модернизируемые или вновь создаваемые продукты и процессы.

Развитие такой формы сельского туризма, как «е-туризм» заставляет объекты сельского туризма заботиться о получении новых компетенций в управлении сбытом туристических услуг (в частности, в области электронного маркетинга), а также изучать возможность применения новых методик электронного обучения/коучинга и взаимодействия с потребителем – например в области оздоровительного или приключенческого сельского туризма. Возможно, по мере развития цифровой революции прогресс в изготовлении персональных устройств и дальнейшее развитие специализированных интернет-сервисов выдвинут такую форму организации сельского туризма на лидирующие роли.

Таким образом, инновации, направленные на расширение спроса сельского туризма за счет использования персональной информации о потребителях ве-

дут к дополнительному увеличению объема продаж и доли на рынке, появлению уникальных конкурентных преимуществ и соответственно – росту прибыли и повышению эффективности работы сельского туристического бизнеса в целом.

В сельском туризме в последние годы широко применяются инновации для улучшения оказания и потребления услуг. В них, как и в инновациях, ориентированных на стимулирование спроса, отмечается сильное влияние основных тенденций развития экономики. Однако если в инновациях предыдущего класса ключевыми были такие факторы, как электронный маркетинг и персонализация услуг за счет сбора информации о потребителях, то на развитии инноваций сельского туризма этого класса преимущественно сказываются следующие факторы [5]:

- широкое распространение персональных цифровых устройств, что ведет к все более массовому использованию путешественниками таких устройств в течение всего времени отпуска и проведения досуга;
- использование социальных сетей в качестве платформы мгновенной публикации информации (как правило – фотографий) о своем местопребывании и впечатлениях, что дает туристам возможность выкладывать информацию о своем местопребывании и впечатлениях («опыте») непосредственно во время отпуска и сразу после него;
- растущая популярность такого явления, как «дауншифтинг», или переезд людей из европейских стран на длительный срок в сельскую местность для проживания и совмещение ими пребывания там с работой в сельском хозяйстве.

Глобализация и взаимосвязь мировых событий в области политики и экономики, способных оказать влияние на финансовые или транспортные аспекты путешествия.

В результате инновации, разрабатываемые под влиянием указанных тенденций, имеют четко выраженные задачи:

- доставка информации, связанной непосредственно с путешествием, в реальном времени. Все большее значение начинают играть современные системы доставки аудио- и видеоинформации о посещаемом путешественником регионе и объектах по маршруту следования (электронный гид) с предоставлением/обновлением информации либо динамически (по мере перемещения путешественника), либо с помощью предварительного скачивания этой информации в виде аудио- и видеофайла, размещенного на сайте туристской компании и его последовательного проигрывания по мере продвижения по маршруту;
- общее информационное обеспечение отдыха. В любом месте и в любое время туристы должны получать локальную и глобальную информацию, желательно на родном языке. К локальной информации относятся прогноз погоды на курорте или туристском маршруте; предупреждения службы безопасности и спасения; информация о перемещении локального транспорта (например

рейсовых автобусов и такси) и т.д. К глобальной информации относятся мировые новости политики и экономики, включая новости о событиях на родине путешественника; общие сведения о состоянии мировых рынков; изменения в расписании авиакомпании, касающиеся обратного вылета и т.д.;

- обеспечение безопасности. Постоянное совершенствование технологий спутникового позиционирования позволяет обеспечить надежный контроль за перемещением путешественников и при получении запроса быстро оказать им необходимую помощь (медицинскую, полицейскую, техническую);

- обеспечение доступа в Интернет. Практически всем современным путешественникам необходим постоянный и устойчивый доступ к сети Интернет для общения с близкими и друзьями, обращения за справкой или помощью к оператору местного call-центра, работы в удаленном режиме, доступа к новостям и специализированным интернет-сервисам (онлайн-бронирование отелей и авиабилетов или онлайн-доступ к банковским счетам), публикации информации о своем «опыте» непосредственно в процессе потребления туристской услуги и т.д. При этом интенсивное развитие интернет-телефонии, в свою очередь, снижает актуальность задачи обеспечения доступности туристам международных и междугородних телефонных линий.

В заключение следует отметить, что основная часть инноваций в области потребления туристских продуктов сельского туризма в настоящее время реализуется в формате внедрения в туристский бизнес новых технологий – устройств и систем, навыков и форм организации работы, процессов предоставления туристских продуктов и услуг. В целом эти инновации органично дополняют инновации в области маркетинга и повышения продаж, хотя технологическая направленность таких нововведений требует дополнительного обучения персонала и технического оснащения объектов сельского туризма, предоставляющих туристские услуги [4].

Использованные источники

1. **Войтюк М.М., Горячева А.В., Войтюк В.А.** Состояние и перспективы развития сельского туризма в Российской Федерации // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 8. – С. 44-48.

2. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В.** Оперативное доведение информации до сельхозтоваропроизводителей – залог ускорения внедрения инноваций // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : матер. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения академика М.Е. Мацепуро. – 2018. – С. 293-296.

3. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинько О.В.** Состояние и перспективы цифровизации сельского хозяйства // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 9. – С. 43-48.

4. **Войтюк М.М., Войтюк В.А., Горячева А.В., Долгушкин Н.К.** Передовые практики сельского, аграрного и экологического туризма в различных природно-климатических зонах России. – М., 2018.

5. **Войтюк М.М.** Состояние и перспективы развития сельского туризма в России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. X Междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – 2018. – С. 158-163.

6. **Войтюк М.М.** Оптимизация лесопользования в рекреационных зонах сельского туризма // Вестн. Московского государственного университета леса. – Лесной вестник. – 2016. – Т. 20. – № 5. – С. 111-116.

ROLE OF INNOVATIONS IN STIMULATION OF RURAL TOURISM

*M.M. Voytyuk, Chief Researcher, Director
(Scientific-Production Center Giproniseltkhos),*

T.A. Druzhinin, graduate student,

*V.A. Voytyuk, Researcher
(“Rosinformagrotekh”)*

Summary. Innovations in development and stimulation of rural tourism play a huge role, including for increase in demand for services of rural tourism And introduction of new forms of interaction with the adjacent serving organizations and institutions. Today innovations of rural tourism at youth and pensioners are most demanded. To increase in demand and availability of rural tourist products provide innovative instruments and techniques of distribution of advertizing and providing a fast exit of the consumer to the products of rural tourism which interested him due to use of modern technological means – mobile digital devices, to the Internet, social networks. Interaction of several objects of rural travel business which are not competing with each other (transport companies, insurance companies, bureau on a hire, hotel complexes, excursion bureaus, etc.) allows them to pursue joint policy in the field of marketing – for example, to advertize services of all participants of a chain at each stage of rendering tourist services.

Key words: rural tourism, innovations, marketing, agriculture.

УДК 338.48:631.158-057.21

ПОДГОТОВКА КАДРОВ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА

М.М. Войтюк, гл. науч. сотр., директор (НПЦ «Гипронисельхоз»),
Т.А. Дружинина, аспирант,
В.А. Войтюк, науч. сотр.
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Показана необходимость кадрового обеспечения сельской туристической деятельности, приведены данные распределения вузов, готовящих специалистов по туризму по федеральным округам Российской Федерации, отражена специфика подготовки кадров для работы на селе в туристической отрасли, приводится примерная программа по курсу по профессии «Хозяин(йка) сельской усадьбы».

Ключевые слова: сельский туризм, подготовка кадров, специалист по туризму, сельское хозяйство.

В России сельский туризм распространен не так, как за рубежом. В отдельных регионах он находится на стадии освоения, в других еще не приобрел популярность. В связи с тем, что сельский туризм в нашей стране только начал развиваться, подготовка кадров для этой сферы туристической деятельности началась несколько лет назад, соответственно, дипломированные специалисты по сельскому туризму появились недавно [1, 2].

В настоящее время специалистов по туризму готовят в 276 аккредитованных вузах Российской Федерации, а также в средних и дополнительных профессиональных образовательных учреждениях. Вузы, где готовят указанных специалистов, распределены по территории страны неравномерно (табл. 1). Коэффициент обслуживания региона в среднем по стране – 500 тыс. жителей на один вуз. Наиболее высокое значение данного показателя отмечено в Приволжском федеральном округе, самое низкое – в Дальневосточном (см. таблицу). Специалистов по туризму готовят в 186 государственных и 90 негосударственных учреждениях. В Москве, Санкт-Петербурге, Республике Татарстан, Краснодарском и Ставропольском краях, Московской и Свердловской областях сосредоточено основное количество вузов, готовящих специалистов по туризму, – 127. В этих регионах туризм развивается интенсивно [2].

Распределение вузов, готовящих специалистов по туризму в Российской Федерации

Федеральный округ	Население по переписи 2016 г., тыс.			Аккредитованные вузы, готовящие кадры по туризму			
	всего	сельского		всего	государственные	негосударственные	аграрные
		численность	%				
Центральный	38427,6	7175,7	18,7	92	48	44	1
Южный	13854,3	5209,3	37,6	32	24	8	1
Северо-Западный	13616,1	2244,9	16,5	23	16	7	-
Дальневосточный	6293,1	1587,2	25,2	16	11	5	-
Сибирский	19256,4	5399,3	28,0	31	22	9	1
Уральский	12080,5	2424,3	20,1	22	14	8	-
Приволжский	29899,7	8717,8	29,2	37	30	7	1
Северо-Кавказский	9428,8	4788,4	50,8	23	21	2	3
Итого	142856,5	37542,8	26,3	276	186	90	7

В вузах готовят различных специалистов по туризму – бакалавров, специалистов с различным сроком обучения и магистров. Профили подготовки: социально-культурный сервис и туризм, рекреация и спортивно-оздоровительной туризм, технология и организация туроператорских и турагентских услуг и др. Как показывает практика, в этих вузах при подготовке специалистов по туризму целесообразно ввести курс по сельскому туризму, что позволит студентам из села после получения образования возвращаться в родные места и организовывать там бизнес по сельскому и экологическому туризму. Из 58 сельскохозяйственных вузов подготовка специалистов по туризму осуществляется только в 7 (Москва, Уфа, Улан-Удэ, Волгоград, Махачкала, Нальчик, Ставрополь). В Северо-Западном, Дальневосточном и Уральском федеральных округах подготовка специалистов по сельскому туризму не ведется. В Северо-Кавказском округе специалистов данного профиля готовят три университета, в остальных округах по одному вузу.

Для обеспечения кадрами туристической деятельности на селе их подготовкой должны заниматься по два-три высших учреждения на федеральный округ. Это позволит развивать и популяризировать это направление деятельности на сельских территориях.

Наши граждане стараются осваивать сельский туризм за рубежом, а не у себя на родине. Одновременно не только горожане, но и сами сельские труженики часто относятся к туризму негативно. Нередко приходится слышать выражение: «нужно растить хлеб и картошку, производить молоко, мясо, яйцо, а вы хотите, чтобы мы занимались каким-то там туризмом». Негативно воспринимается туризм на селе и во многих сельскохозяйственных вузах, в неко-

торых из них даже гордятся, что они не занимаются несельскохозяйственной деятельностью для села. В ряде сельскохозяйственных вузов саму специальность и сферу деятельности по туризму воспринимают в «штыки», да и другие виды несельскохозяйственной деятельности, способствующие социальному развитию сельских территорий, в сельскохозяйственных учебных заведениях не принимаются как сферы деятельности и подготовки кадров. Кроме сельскохозяйственных вузов, подготовку специалистов для села ведут факультеты (институты) ряда региональных университетов. Так, в Новгородском госуниверситете готовят специалистов по туризму и сельскому хозяйству. В этом учреждении можно легко организовать подготовку специалистов по сельскому туризму с учетом того, что в Северо-Западном регионе страны специалистов по сельскому туризму в настоящее время не готовят. В последнее время подготовкой кадров для сельского туризма занялись институты повышения квалификации и переподготовки кадров АПК, в частности Российская академия кадрового обеспечения АПК, Алтайский ИПК и др. Подготовка кадров по сельскому туризму в учреждениях дополнительного образования специалистов АПК является перспективной. В области кадрового обеспечения сельского туризма необходимо решить следующие задачи: организовать системную подготовку кадров в сфере туризма на селе, в первую очередь за счет сельского населения, путем совершенствования профессиональной подготовки разных уровней, повышения квалификации и переподготовки кадров, в том числе за счет организаций дополнительного профессионального образования и консультационных служб; особое внимание в сфере сельского туризма уделять подготовке кадров среди молодежи [3].

Кроме вузов, специалистов по туризму готовят несколько средних специальных учебных заведений, в том числе системы потребительской кооперации. Подготовка специалистов по сельскому туризму (особенно владельцев сельских гостевых домов) может быть организована в системе среднего специального образования. Такая попытка была предпринята несколько лет назад с использованием зарубежного опыта [1].

В соответствии с общероссийским классификатором начального профессионального образования (ОКНПО 023-95) от 1996 г. введена профессия «хозяйка усадьбы», предусматривающая подготовку кадров для сельского хозяйства. Степень квалификации по данной специальности определена как уровень повышенного профессионального образования рабочих в высших профессиональных училищах, лицеях и т.д. В составе профессии выделяются специальности – бухгалтер сельскохозяйственного производства, мастер машинного доения, плодоовощевод и повар. Блок классификационных признаков, указывающий на соответствие позиции ОКНПО Международной стандартной классификации образования (МСКО) ЮНЕСКО, соответствует подготовке мастера сельскохозяйственного производства (фермера – 35249).

Классификационные признаки в МСКО кодируются следующим образом: первый знак – код ступени образования; второй и третий – код изучаемой области в рамках ступени; четвертый и пятый – группа образовательных программ ЮНЕСКО в пределах изучаемой области. В перечень профессий профессиональной подготовки, утвержденный Минобрнаукой (приказ от 1 апреля 2011 г. № 1440), данная профессия не вошла. Ее нет и в общероссийском классификаторе профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94. В сельской местности действуют такие объекты хозяйственной деятельности, как «Сельские гостевые дома». Они получили широкое распространение в Ленинградской области, Республике Бурятия, Алтайском крае и других регионах страны. Владельцы этих объектов зарегистрированы как индивидуальные предприниматели и фермеры, они платят налоги, являются энтузиастами своего дела, но не имеют специальной подготовки по туризму и гостиничному бизнесу.

Данную профессию целесообразно восстановить под названием «Хозяин (йка) сельской усадьбы» и готовить специалистов по ней с учетом запросов владельцев сельских гостевых домов и крестьянских хозяйств. Получив знания по сельскохозяйственным и несельскохозяйственным видам деятельности на селе, будущие специалисты смогут работать в различных сферах деятельности в сельской местности, в том числе в сельском туризме и гостиничном сервисе. Для специалистов по сельскому туризму желательно знание иностранных языков, так как в перспективе можно надеяться на увеличение числа иностранных туристов, которые пожелают приехать в российскую деревню. Примерная программа по курсу по профессии «Хозяин (йка) сельской усадьбы»:

1. Основы гостеприимства.
2. Основы растениеводства.
3. Огородничество и плодоводство.
4. Основы животноводства.
5. Механизация и электрификация сельской усадьбы.
6. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
7. Основами кулинарии.
8. Благоустройство сельской усадьбы.
9. Основы природопользования.
10. Безопасность жизнедеятельности.
11. Основы сельскохозяйственного, земельного и туристического права.
12. Экономика и учет в крестьянском хозяйстве и гостевом бизнесе.

Подготовку специалистов «Хозяин (йка) сельской усадьбы» целесообразно организовать в ближайшее время в связи с направленностью аграрной отрасли на развитие экспорта [4, 5]. Услуги сельского туризма пользуются спросом в мире и приносят значительные доходы (причем в валюте) в бюджет сельхозтоваропроизводителей. Для этого мелкие сельские хозяйства должны переориентироваться на сельский туризм, на его традиционные виды, а также

новые направления туристической деятельности, в частности производственный туризм. Для сельских товаропроизводителей сельский производственный и учебно-производственный туризм будет ближе, чем гостевой бизнес. Актуальным он будет и для зарубежных гостей, но для этого нужны высококвалифицированные кадры.

Использованные источники

1. **Войтюк М.М., Горячева А.В., Войтюк В.А.** Состояние и перспективы развития сельского туризма в Российской Федерации // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 8. – С. 44-48.
2. **Войтюк М.М.** Состояние и перспективы развития сельского туризма в России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. X Междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – 2018. – С. 158-163.
3. **Войтюк М.М., Войтюк В.А., Горячева А.В., Долгушкин Н.К.** Передовые практики сельского, аграрного и экологического туризма в различных природно-климатических зонах России. – М., 2018.
4. **Войтюк В.А.** Диверсификация как импульс роста экспорта аграрных предприятий // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК : матер. II Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. С.И. Ткачева. – 2018. – С. 102-106.
5. **Войтюк В.А.** Диверсификация как фактор развития экспортного потенциала аграрных предприятий // В сб.: Приоритеты и перспективы эколого-экономического развития: региональный и муниципальный аспекты : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 306-311.

TRAINING AS BASIS OF DEVELOPMENT OF RURAL TOURISM

*M.M. Voytyuk, Chief Researcher,
Director (Scientific-Production Center Giproniselkhoz),
T.A. Druzhinin, graduate student,
V.A. Voytyuk, Researcher
(“Rosinformagrotekh”)*

Summary. Need of staffing of rural tourist activity is shown, these distributions of the higher education institutions training specialists in tourism in federal districts of the Russian Federation are given, the specifics of training for work are reflected in the village in tourism industry, the approximate program for a course as “An owner of the rural estate” is provided.

Key words: rural tourism, training, specialist in tourism, agriculture.

УДК 33:339.5.053

РОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТОРГОВЛИ СО СТРАНАМИ ДАЛЬНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

*С.А. Огарков, преподаватель, канд. экон. наук
(АОЧУ ВО Московский финансово-юридический университет МФЮА),
e-mail: ogarkovsa@mail.ru*

***Аннотация.** Приведен анализ состава и структуры основных показателей внешней торговли со странами дальнего зарубежья, свидетельствующий о расширении сотрудничества. Для решения задачи удвоения экспорта необходимы комплексные структурные и финансовые меры, позволяющие перейти к масштабному увеличению производственных мощностей, созданию избытка конкурентоспособных товаров на внутреннем рынке, обеспечивая рост эффективности инвестиционной деятельности, что вызывает необходимость совершенствования экспортной доктрины национального проекта.*

***Ключевые слова:** экспорт, сельское хозяйство, доктрина.*

Одной из основных целей сотрудничества с зарубежными партнерами в аграрной сфере является расширение взаимной торговли сельскохозяйственной продукцией, в первую очередь наращивание российского экспорта, привлечение инвестиций для ускорения модернизации, что вызывает необходимость совершенствования экспортной доктрины, включая практическую важность национального проекта [1, с. 52-53; 5].

Совокупность показателей сельскохозяйственной торговли, расчетные данные которых представлены в таблице, отражает профиль оборота товаров со странами дальнего зарубежья (ДЗ).

Доля экспорта продовольственных товаров в страны дальнего зарубежья в период 1995-2017 гг. в общем объеме увеличилась с 1,5 до 5,1%. Развитие экспорта в страны дальнего зарубежья свидетельствует о расширении рынка сбыта и открывает возможности для его диверсификации (в рассматриваемый период на него приходится 70-90% потребляемых за рубежом товаров и сырья). Однако сохраняется хронический дефицит торгового баланса со странами ДЗ в размере 7 млрд долл. США.

Профиль оборота сельскохозяйственных товаров со странами ДЗ [2]

Показатели	В среднем за период						
	1995 г.	2000 г.	2001-2005 гг.	2006-2010 гг.	2011-2015 гг.	2016 г.	2017 г.
1. Курс, руб/долл. США	4,6	28,16	29,55	28,19	44,88	60,27	57,62
2. Импорт:							
млрд долл. США	9,6	5,3	9,8	25,4	32,9	20,5	23,3
млрд руб.	44,4	149,6	290,8	715,1	1478	1235	1344
к итогу, %	29,4	23,8	20,8	15,0	13,5	12,6	11,5
3. Экспорт:							
млрд долл. США	0,96	0,88	1,62	5,12	11,8	12,87	15,85
млрд руб.	4,4	24,9	47,7	144,3	527,5	775,9	913,0
к итогу, %	1,5	1	1,3	1,68	2,9	5,2	5,1
4. Оборот, млрд долл. США (4) = (2) + (3)	10,61	6,20	11,46	30,49	44,69	33,37	39,18
5. Чистый экспорт, млрд долл. США (5) = (3) – (2)	-8,7	-4,4	-8,2	-20,2	-21,2	-7,6	-7,5
6. Валовая продукция сельского хозяйства (ВПСХ):							
млрд руб.	203,9	774,5	1197,2	2281,3	3954,6	5505,7	5119,8
млрд долл. США	44,33	27,50	40,51	80,93	88,11	91,35	88,85
7. Открытость, % (7) = ((2) + (3)) / (6)	23,9	22,5	28,3	37,7	50,7	36,5	44,1
8. Внутреннее потребление, % (8) = (2) / (6)	21,8	19,3	24,3	31,4	37,4	22,4	26,3
9. Спрос за рубежом, % (9) = (3) / (6)	2,18	3,21	3,99	6,33	13,34	14,09	17,83
10. Население, млн чел	148,3	146,3	144,3	142,8	144,5	146,8	146,9
11. Оборот/население:							
долл. США/человек	71,56	42,35	79,40	213,49	309,25	227,31	266,71
руб.	329,2	1192,6	2346,2	6018,2	13879	13700	15368

Главный экономический эффект межстрановой торговли – глубину интеграции отражает показатель «чистый экспорт», отрицательное значение которого в слабой экономике с неустойчивой национальной валютой означает дефицит торгового баланса, что вызывает сомнения относительно погашения внешнего долга без привлечения резервов, свидетельствует о недостатках конкурентоспособности товаров на внешних рынках, повышает инфляционные риски, рост производственных затрат, вынуждает расширять трудоемкие производства. Поэтому требуются постоянная защита жизненного уровня населения и нераспространение бюджетного дефицита.

Отрицательный чистый экспорт в торговле со странами ДЗ свидетельствует о дефиците сезонных запасов продовольствия (борщевое, чаевого, фруктового наборов), при котором населению остро не хватает внутреннего ассортимента по окончании сельскохозяйственного периода при постоянном его наличии в зарубежных странах.

По экспертному мнению, стимулирующее влияние внешнеторгового оборота на выпуск продукции сельского хозяйства проявляется после преодоления им 25%-ного порога в выпускаемой ежегодно продукции (см. таблицу) и не оказывает существенного воздействия на ее ускорение, находясь ниже рассматриваемого порогового значения.

Расширение экспорта оказывает положительное воздействие на ускорение темпов роста валового внутреннего продукта. Импорт отражает эластичность спроса, служит индикатором уровня запасов продовольствия и кормов, оценочным фактором продовольственной безопасности, ускорения или замедления розничной торговли. Между тем долговременное воздействие импорта приводит к сокращению внутреннего производства и рабочих мест, износу основных фондов, влияет на выпуск специалистов в сфере образования.

Агрессивное расширение импорта из стран ДЗ в период реформ с 9,6 млрд долл. США до 23,3 млрд долл. США привело к увеличению потребления с 21,8 до 26,3%, что отражает сформировавшийся рынок широкого потребительского ассортимента, в структуре которого в основном находятся готовые товары. Высокая доля импорта в первые годы рыночных реформ свидетельствовала о необходимости преодоления кризиса продовольственной безопасности, став причиной нереализации идеи импортозамещения из-за растраты основных фондов, падения численности занятых в сельском хозяйстве и реальных денежных доходов сельского населения. Вместе с тем популярность продукции сельского хозяйства за рубежом показывает долговременный спекулятивный рост с 2,18 до 17,83% от объема ВПСХ, несмотря на санкции, отсутствие ранее призыва по его резкому наращению, сохранение видового состава товаров и сырья. Фундаментальному удешевлению потребления за рубежом способствуют опережающий рост инфляционных издержек и постоянное ослабление валюты, а не наукоемкое преимущество и эффективное производство. По прогнозу академика А.А. Дынкина, продукция сельского хозяйства в 2020 г. может достигнуть 150 млрд долл. США в ценах 2005 г., что является фактически осуществившейся реальностью без учета двукратной девальвации рубля 2014-2015 гг., случайность которой предопределена политическими рисками, не выявленными в момент построения прогноза [3, с. 11, с. 428]. Сохранение высокой доли присутствия сельскохозяйственного экспорта в странах дальнего зарубежья подтверждается также прогнозом усиления дрейфа многих стран СНГ в направлении Евросоюза и азиатских центров гравитации. Рынок СНГ приобрел выборочный характер, потребность в интегрировании носит геопо-

литическую окраску, остается стратегическим тылом в борьбе за место в мировой экономике [3, с. 55].

Значительное наращивание объемов экспорта должно привести к глубокой перестройке организационно-экономического механизма инвестирования в основные фонды, вызвать рост численности и доходов сельского населения, привести к комплексному обустройству социальной сферы в сельской местности, создав новую наукоемкую систему организации производительных сил. При этом необходимо учитывать возрастание нагрузки на пахотные земли, обострение проблемы экспорта плодородного почвенного покрова, модернизацию парка сельскохозяйственной техники и оборудования, строительство жилья и социальных объектов, повышение темпов воспроизводства крупного рогатого скота. Существующие запасы основных фондов, численность занятых в сельском хозяйстве, посевные площади подошли к максимальным объемам производительности. Поиск частных источников инвестиций для расширения производственных и перерабатывающих мощностей становится в условиях членства в ВТО главной задачей на пути выполнения майского указа в части увеличения экспорта АПК до 45 млрд долл. США в год, входящего в состав первой пятерки мировых экономик [4]. При этом конечный показатель зависит не только от продуктивности и мер поддержки, но и состояния финансовой системы экономики, обеспечивающей стабильность валютного курса. Комплексное решение проблемы корнера экспорта, сопряженное с ресурсной и временной базой, доступностью продовольствия на внутреннем рынке, станет залогом опережающих мировых темпов роста экономики. Проектное содержание стратегии экспорта необходимо наполнить страновыми портфелями экспорта по своему типу, включающими в себя высокодоходные товарные группы в дополнение к высоколиквидным лотам пшеницы, кукурузы, риса. При высокой диверсификации экспорта среди стран дальнего зарубежья необходимо найти ниши, позволяющие на 5-7% увеличить доли поставок сельскохозяйственных товаров и сырья на каждую из сотрудничающих стран, прежде всего страдающих дефицитом и нерешенностью проблемы продовольственной безопасности, в том числе в долг. Вместе с тем реакция за рубежом на резкий рост российского экспорта может вызвать волну новых санкций, установления барьеров и препятствий по новым сделкам. Кроме того, биржевые спекулянты, получив информацию о масштабах развертываемого события и предвидя успехи российских аграриев, способны, массово открывая спекулятивные позиции в опционах (поставочных и не поставочных), привести к обрушению цен в секторе торгуемых сельскохозяйственных товаров, одновременно вызывая спрос на заемные средства из финансовых рынков. Поэтому вопрос увеличения экспорта сельхозпродукции необходимо увязать с началом переговоров по отмене двусторонних санкций, более глубоким изучением эко-

номически обоснованной потребности, подкрепленной необходимыми долгосрочными финансово-политическими гарантиями двустороннего и многостороннего форматов сотрудничества.

Сельское хозяйство является традиционным видом деятельности и относится к старым отраслям, поэтому открытый интерес за рубежом будет во многом определяться достижениями в селекции, технологиях, биотехнологиях, цифровизации, капиталоемкости и знаниеемкости (доли инноваций в себестоимости) производства, логистике, позволяющими за счет различных эффектов добиться конкурентного преимущества. Реализация структурных сдвигов должна затронуть расширение организационных форм сотрудничества в создании совместных предприятий, кооперативов, фермерского движения.

Альтернативой расширению посевных площадей, увеличению численности скота может служить стратегия наращивания импорта сельскохозяйственного сырья и выпуска конкурентоспособной продукции, произведенной на закупаемом за границей оборудовании, что повысит доходы и занятость за счет продолжения урбанизации сельского населения.

Использованные источники

1. Основные направления стратегии устойчивого социально-экономического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / И.Г. Ушачев, А.Г. Папцов, А.Ф. Серков и др. – М.: Сам полиграфист, 2018. – 58 с.

2. Российский статистический ежегодник. 2018: стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 694 с.

3. **Дынкин А.А.** Мировая экономика: прогноз до 2020 года / Под ред. акад. А.А. Дынкина / ИМЭМО РАН. – М.: Магистр, 2007. – 429 с.

4. Указ Президента Российской Федерации № 204 от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>

5. Цели и задачи Экспортной продовольственной доктрины. <http://мниап.рф/project-export/>

THE ROLE OF INDICATORS IN AGRICULTURAL TRADE WITH THE COUNTRIES OF FAR ABROAD

*S.A. Ogarkov, PhD in economics, 117342, Moscow, Vvedenskogo St., 1A,
Accredited private educational institution of higher education
("Moscow financial and law University" (MFUA))*

***Summary.** The article presents an analysis of the composition and structure of the main indicators of foreign trade with foreign countries, indicating the expansion of cooperation. To solve the problem of doubling exports, complex structural and financial measures are needed to move to a large-scale increase in production capacity, the creation of an excess of competitive goods in the domestic market, providing an increase in the efficiency of investment activities, which necessitates the improvement of the export doctrine of the national project.*

***Key words:** export, agriculture, doctrine.*

СЕКЦИЯ 3

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ, НАУЧНОЙ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 631.3:004.8

ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПАРКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

*В.Я. Гольтяпин, вед. науч. сотр., канд. техн. наук,
e-mail: goltiapin@rosinformagrotech.ru,*

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

Аннотация. Дан анализ систем удаленного мониторинга техники различных производителей. Обобщены характеристики и показаны области их применения.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, автомобили, техническое состояние, расход топлива, системы удаленного мониторинга.

Постановка проблемы. В современных машинах используется большое количество электронных систем, которые интенсивно обмениваются данными в процессе работы, развиваются технологии компьютерного диагностирования. Мировым трендом является использование систем удаленного мониторинга, контроля технического состояния и диагностирования машин.

Целью работы являются анализ и обобщение передовых решений в области разработки систем удаленного мониторинга крупнейших отечественных и зарубежных производителей сельскохозяйственной техники и оборудования.

Материалы и методы исследования. Анализировались и обобщались разработки систем удаленного мониторинга отечественных и зарубежных производителей, в том числе удостоенные наград международных агропромышленных выставок «Агросалон», «Золотая осень» (Москва, Россия), «Agritechnika» (Ганновер, Германия), «SIMA» (Париж, Франция) и др.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ показал, что современным трендом является использование систем удаленного мониторинга, контроля технического состояния и диагностирования машин [1-4]. Характеристики некоторых систем удаленного мониторинга техники даны в таблице.

Характеристики некоторых систем удаленного мониторинга техники

Наименование системы	Разработчик	Назначение
Telematics	Фирма «Claas»	Повышение эксплуатационной надежности машин, улучшение планирования работ по техническому обслуживанию. С помощью спутников GPS определяется местоположение машин, а по мобильной связи через регулярные промежутки времени в единый сервер передаются более 200 различных параметров о GPS-координатах, времени и характере выполняемых работ, технических показателях машин
AGCOM-MAND	Корпорация «AGCO»	Управление парком машин. Комплексное беспроводное информационное решение для сельхозпроизводителей и дилерских центров, позволяющее оценить в режиме реального времени до 25 основных параметров машины, а также сравнивать эффективность ее использования
AFS Connect	Фирма «Case IH»	Позволяет проводить удаленную диагностику и связываться с водителями, используя сигналы GPS и беспроводные сети передачи данных. В AFS Connect используются комбинация спутников GPS и технологии сотовой связи для беспроводного соединения оборудования от дисплеев Case IH AFS Pro 300 или Pro 700 до офисных компьютеров
JDLink	Фирма «John Deere»	Выдает информацию, необходимую для принятия решения об эффективном использовании топлива, оптимизирует использование машины, позволяет ее диагностировать. Service ADVISOR Remote – дополнительная функция, используемая дилерами «John Deere» для диагностики и обновления настроек машин. Service ADVISOR Remote экономит время на ремонт, так как диагностика и выявление неполадок могут проводиться удаленно. Позволяет отслеживать работу машин непосредственно из офиса, а также из любого места с доступом к сети Интернет

Наименование системы	Разработчик	Назначение
Remote Diagnostics	Компания «Scania»	Позволяет сервисным центрам и службе экстренной поддержки выполнять диагностику на расстоянии, что сокращает время простоя техники
«АвтоГРАФ»	Компания «АЙТЕМС»	Контроль расхода топлива автомобилей
AGROTRONIC	Компания «Ростсельмаш»	Контроль сливов топлива, несанкционированных выгрузок уборочных машин, всех видов простоев, оптимизация настроек через дистанционный контроль параметров работы машин. Позволяет максимально использовать мощность машин благодаря сравнению показателей производительности и оптимизации настроек, сократить время на техническое обслуживание, проводить анализ технологических процессов, улучшить планирование и логистику, снизить стоимость владения парком техники и улучшить показатели эффективности сельскохозяйственных работ. Обеспечивает рост эффективности применения техники в хозяйстве за счет анализа времени работы
Can-Way, Line-Way	Компания «Фарватер»	Позволяет реализовать качественный и многоуровневый контроль эксплуатации техники, проводить удаленную диагностику двигателей, узлов и агрегатов, прогнозировать профилактические регламентные работы для предотвращения внеплановых ремонтов техники

Фирма «Scania» разработала несколько новых сервисов, которые увеличивают время полезного использования транспортного средства и упрощают взаимодействие с сервисным центром. Удаленная система диагностики Remote Diagnostics позволяет сервисным центрам и службе экстренной поддержки выполнять диагностику на расстоянии. На основе полученных данных сервисный центр может оказать водителю помощь по телефону или организовать посещение мастерской для ремонта силами техников «Scania» [3].

Система Telematics фирмы «Claas» интерактивно отображает текущие сообщения о неполадках машин, анализ которых позволяет делать выводы о возможных ошибках в управлении или объеме предстоящего ремонта. Результаты исследования применения системы на зерноуборочных комбайнах в Германии и Великобритании показали, что она позволяет сократить время уборочной кампании на три дня, повысить производительность на 10%, а коэффици-

ент использования рабочего времени – на 7%. Сокращение затрат составляет не менее 0,5%. Эффективность системы проявляется также в возможности удаленной диагностики, выявлении на ранней стадии узлов и компонентов, нуждающихся в срочном сервисном обслуживании [4].

Телематическая система JDLINK фирмы «John Deere» позволяет отслеживать работу машин непосредственно из офиса, а также из любого места с доступом к сети Интернет или с мобильного телефона, выдает информацию, необходимую для принятия решения об эффективном использовании топлива, оптимизирует использование машины, позволяет проводить ее диагностику. Service ADVISOR Remote – дополнительная функция, используемая дилерами «John Deere» для диагностики и обновления настроек машин. Экономит время на ремонт, так как у дилера нет необходимости специально выезжать для проведения диагностики. Вместо этого он может удаленно продиагностировать, выявить неполадки и доставить необходимые запчасти [4].

Компания «Фарватер» разрабатывает и производит системы мониторинга и контроля сельскохозяйственной, специальной техники и автотранспорта под маркой Can-Way и Line-Way, применение которых позволяет реализовать многоуровневый контроль эксплуатации техники во всех режимах работы, проводить анализ эксплуатации техники исходя из соотношения затрат, а также удаленную диагностику двигателей, узлов и агрегатов, прогнозировать профилактические регламентные работы для предотвращения внеплановых ремонтов техники. Это дает возможность снизить себестоимость содержания и эксплуатации техники до 30%, осуществлять круглосуточный контроль за режимами эксплуатации и состоянием техники с возможностью получения информации как об общих (расход, уровень топлива, температура двигателя и т.д.), так и о специальных параметрах работы механизмов и агрегатов, например контроль работы гидравлики, молотильного барабана, количества зерна в бункере, его влажности и др. [5].

Компания «Ростсельмаш» разработала для своих машин систему дистанционного мониторинга и телеметрии AGROTRONIC, предназначенную для удаленного контроля технологических процессов с целью оптимизации режимов эксплуатации техники. Система позволяет контролировать сливы топлива, несанкционированные выгрузки уборочных машин, все виды простоев, оптимизировать настройки через дистанционный контроль параметров работы машин, максимально использовать их мощность благодаря сравнению показателей производительности и оптимизации настроек, сократить время на техническое обслуживание, проводить анализ технологических процессов, улучшить планирование и логистику, снизить стоимость владения парком техники и улучшить показатели эффективности сельскохозяйственных работ. [4].

Компания «АЙТЕМС» устанавливает на автомобили системы мониторинга «АвтоГРАФ», которые позволяют следить за всеми перемещениями техни-

ческого средства, отклонениями от маршрутов с помощью ГЛОНАСС и GPS. Одна из ключевых функций систем – контроль расхода топлива (СКРТ), который в большинстве случаев реализуется через установку датчика уровня топлива (ДУТ) [6].

Компания «КСБ (Комплексные Системы Безопасности) СТЕЛС» разрабатывает системы GPS/Глонасс, позволяющие контролировать местоположение транспортного средства в режиме реального времени, расход топлива, периодичность технического обслуживания, проводить учет отработанных моточасов, удаленно блокировать двигатель. Владелец машины получает уведомление о необходимости проведения технического обслуживания на электронную почту или мобильный телефон [7].

Система спутникового слежения компании «Навигационные системы (NS)» позволяет определять качество и режимы эксплуатации техники, оповещает о неисправностях, отслеживает расход топлива, температуру охлаждающей жидкости, общий пробег и другие показатели [8].

Система спутникового мониторинга ANTOR MonitorMaster (ГК «АНТОР») фиксирует фактически отработанное время, непроизводительные простои техники, контролирует давление и температуру в шинах. За счет оптимизации давления в шинах исключается неравномерный износ протекторов и продлевается их ресурс на 10-15% [9].

Выводы. Применение систем мониторинга техники позволяет снизить затраты на ее содержание и эксплуатацию, осуществлять круглосуточный контроль за режимами эксплуатации и состоянием техники, планировать ее техническое обслуживание.

Использованные источники

1. Система удаленной диагностики Claas Remote Service // Альманах инноваций. Сборник передовых решений в сфере сельхозмашиностроения. – 2018. – № 1. – С. 22.
2. Система виртуальной реальности Smart Service 4.0 // Альманах инноваций. Сборник передовых решений в сфере сельхозмашиностроения. – 2018. – № 1. – С. 25.
3. **Бурак П.И., Голубев И.Г.** Реализация инновационных технологий технического сервиса. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 160 с.
4. **Федоренко В.Ф., Черноиванов В.И., Гольдяпин В.Я., Федоренко И.В.** Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 232 с.
5. Компания «Фарватер» // Альманах инноваций. Сборник передовых решений в сфере сельхозмашиностроения. – 2018. – № 1. – С. 26-27.

6. ГЛОНАСС. Мониторинг транспорта «АвтоГРАФ». Терминал удаленного доступа [Электронный ресурс]. URL: <https://glonassgps.com/dut> (дата обращения: 08.05.2019).

7. Системы мониторинга для спецтехники. Терминал удаленного доступа [Электронный ресурс]. URL: <https://sosgps.ru/spetstekhnika> (дата обращения: 08.05.2019).

8. Системы спутникового мониторинга – выгодное решение для владельцев автотранспорта. Терминал удаленного доступа [Электронный ресурс]. URL: <https://navi-systems.ru/o-nas/> (дата обращения: 13.05.2019).

9. Система спутникового мониторинга спецтехники. Терминал удаленного доступа [Электронный ресурс]. URL: <https://www.antor.ru/products/sistema-sputnikovogo-monitoringa-spetstekhniki/> (дата обращения: 13.05.2019).

DIGITAL MONITORING OF THE STATE OF AGRICULTURAL MACHINERY FLEET

*V.Ya. Golyapin, leading research worker, Ph.D. in Engineering Science,
I.G. Golubev, head of Department, Doctor of Engineering, professor
("Rosinformagrotekh")*

Summary. *An analysis of remote monitoring systems of equipment from various manufacturers is given. Specifications are summarized and the areas of their application are shown.*

Key words: *agricultural machinery, automobiles, technical state, fuel consumption, remote monitoring systems.*

УДК 63:021

МИССИЯ НАУЧНЫХ БИБЛИОТЕК В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

*Л.Н. Пирумова, зам. директора по научной работе, канд. пед. наук
(ФГБНУ ЦНСХБ), e-mail: pln@cns hb.ru*

***Аннотация.** Дан анализ влияния цифровизации на миссию ФГБНУ ЦНСХБ и ее библиотечные процессы, рассмотрены перспективы их развития в современных условиях. ЦНСХБ успешно автоматизировала практически все технологические процессы, работает в электронной среде, более 25 лет создает электронные ресурсы, представляя их в Интернете и обеспечивая релевантный поиск необходимой информации. Сделан вывод: цифровизация позволит библиотекам подняться на новый уровень, сделает их ресурсы более доступными и ускорит процесс создания единого информационного пространства отрасли.*

***Ключевые слова:** научные библиотеки, Интернет, электронные ресурсы, информационные услуги, информационное обслуживание, АПК, ЦНСХБ.*

Постановка проблемы. В 2017 г. утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – Программа), где цифровая экономика определяется как экосистема, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности. Программа направлена, в том числе, на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации, улучшение благосостояния и качества жизни граждан путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, степени информированности и цифровой грамотности, доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами [1]. Очевидно, что в этой части она затрагивает все отрасли экономики, учреждения культуры и библиотеки – не исключение. Принятие Программы подтверждает факт осознания того, что мир, по мнению специалистов, переживает переход к четвертой промышленной революции – цифровой, которая пришла на смену третьей промышленной революции, прошедшей под знаком автоматизации, компьютеризации и ин-

форматизации [2]. Цифровая революция – это цифровизация, подразумевающая не просто перевод, преобразование информации в цифровую форму (оцифровка данных), а процесс использования информации, представленной в цифровой форме, для получения качественно новых решений в различных областях жизни общества. Однако цифровизация невозможна без процесса преобразования данных в цифровую форму и, на наш взгляд, является ее этапом.

Библиотеки как держатели фондов – массивов информации в печатной форме стоят перед глобальной задачей их оцифровки. Они создают новые информационные продукты (электронные каталоги, базы данных, библиографические и реферативные издания) в электронной (цифровой) форме, и таким образом, часть информации уже имеется в цифровом виде. Многие технологические процессы компьютеризированы, все больше информационных услуг переходит в форму дистанционных, библиотеки активно используют коммуникационные сети, в том числе Интернет, в информационном обслуживании, при создании информационных продуктов. Более того, степень освоения ими интернет-пространства позволяет выступать в качестве проводника (навигатора) для пользователей библиотеки [3]. Многие процессы в библиотеках осуществляются с использованием интернет-технологий. Таким образом, библиотека не теряет своих научно-информационных, образовательных, просветительных, социокультурных функций, но даже расширяет сферу коммуникативной деятельности. Кроме того, цифровизация не отменяет и не противоречит выполнению библиотекой ее основных задач: собирание и сохранение культурного наследия в той области науки и знаний, для которой она работает, формирование фондов документов (в печатной и электронной форме), раскрытие их содержания, распространение информации и знаний.

Миссия ЦНСХБ и цифровизация. Рассмотрим, изменится ли миссия библиотеки в эпоху цифровизации, проанализировав основные цели и задачи ФГБНУ ЦНСХБ, а также основные библиотечные процессы и влияние на них цифровизации.

Собирание, сохранение и предоставление в пользование фонда документов по сельскому хозяйству, продовольствию, питанию и смежным с ними отраслям знаний остается основной задачей библиотеки. Могут измениться форма и вид документа, входящего в фонд, но кто-то должен собрать, сохранить то, что написано и опубликовано (в любой форме) по проблемам АПК.

Обеспечение доступа к отечественным и мировым информационным ресурсам по вопросам АПК. Казалось бы, Интернет поглотит эту функцию, однако опыт зарубежных стран в последние годы показывает, что в Интернет обращаются по бытовым вопросам, но за научной информацией предпочитают обращаться к ресурсам библиотек. Информационные ресурсы которых формируются в соответствии с тематикой библиотеки и профессиональными интересами ее пользователей, они систематизированы, включают в себя обрабо-

танную и достоверную информацию, обеспечивается релевантный и эффективный поиск, источники информации приобретены в соответствии с законом. Для развития этого направления необходимы завершение конверсии карточных каталогов и активная оцифровка наиболее востребованной части фонда.

Высокопрофессиональное информационное обслуживание пользователей ЦНСХБ. Обслуживание должно быть высокопрофессиональным, не важно, какие информационные ресурсы и какие виды услуг при этом используются. Для работы в цифровой среде необходимы дополнительные знания (международных и отечественных и электронных информационных ресурсов, интернет-технологий и т.д.), библиотека постоянно проводит вебинары для работников библиотек АПК, на которые приглашаются специалисты для проведения лекций и тренингов по разным аспектам информационной деятельности. Очевидно, что работа в библиотеке требует постоянного повышения квалификации и самосовершенствования сотрудников, весь персонал давно работает в электронной среде, с интернет-ресурсами.

Интеграция национальной отраслевой информации в мировое информационное пространство. Это функция будет только развиваться, интернет-технологии и сетевые коммуникации позволяют активизировать и развивать интеграцию, что созвучно с Программой. Являясь Национальным центром информационной системы AGRIS ФАО ООН в России, ЦНСХБ осуществляет обработку отечественных публикаций с результатами научных исследований из российских научных журналов и передачу информации по Интернету в базу данных (БД) AGRIS. БД AGRIS является крупнейшей (свыше 9,67 млн записей) международной корпоративной научной (со свободным доступом) БД по проблемам сельского хозяйства и продовольствия. Работа с международным многоязычным тезаурусом (формирование словарных статей, корректура и т.д.) ведется в режиме on-line, также проводятся вебинары, конференции.

Развитие международного сотрудничества в области интеграции научных знаний в глобальное информационное пространство. ЦНСХБ долгие годы плодотворно сотрудничает с ФАО ООН, сельскохозяйственными библиотеками зарубежных стран. Коммуникационные сети открыли дополнительные возможности по развитию этого направления. ФАО присылает электронные версии своих изданий по e-mail, презентации докладов и публикаций ФАО проходят в ЦНСХБ в режиме видеоконференций с последующей публикацией на сайте библиотеки. Для обмена мнениями и информацией проводятся видеомосты (в 2017 г. – с Национальной сельскохозяйственной библиотекой США). Сотрудники участвуют в профессиональных вебинарах, проводимых в ЦНСХБ и зарубежных библиотеках.

Создание единого отраслевого национального информационного пространства. ЦНСХБ много лет работает в этом направлении, для чего создана Централизованная электронная библиотечная система, в рамках которой функ-

ционируют Сводный каталог библиотек АПК и Электронная библиотека библиотек АПК, позволяющие из одной точки доступа получать информацию о нахождении документа в библиотеках-участницах и получать доступ к нему через Электронную библиотеку. Таким образом, создается распределенный отраслевой информационный ресурс. Сводный каталог позволяет осуществлять многие библиотечные процессы в автоматизированном режиме: комплектование, каталогизацию и систематизацию, учет и списание фондов, межбиблиотечный абонемент, получение документов и обмен ими через модуль «Обменный фонд».

Для создания единого информационного пространства отрасли требуется разработать систему обмена информацией как между теми, кто ее создает, так и теми, кто ее представляет, распространяет и пропагандирует. С этой целью создан Навигатор по интернет-ресурсам аграрной тематики, который выставлен на сайте библиотеки. Созданию единого информационного пространства отрасли способствуют Межбиблиотечный абонемент с электронной доставкой документов и Всемирная сеть сельскохозяйственных библиотек – Aglinet, членом которой является ЦНСХБ. По сети можно заказать документ из национальной сельскохозяйственной библиотеки любой страны мира и получить его электронную копию.

Обеспечение сохранности документальной памяти России в области АПК и доступа к ней. Интернет-технологии позволяют обеспечить доступ к подобной информации в любое время суток из любой точки, где есть Интернет, а реализация Программы обеспечит широкополосным доступом к сети Интернет все населенные пункты Российской Федерации. Необходимо наращивать оцифровку трудов классиков аграрной науки. Часть работ уже выставлена в Электронной библиотеке ЦНСХБ, которая состоит из двух частей: Сельскохозяйственной электронной библиотеки знаний, включающей в себя отраслевые словари, энциклопедии, представленные постатейно, что позволяет осуществлять поиск по всему массиву информации, и Электронной научной сельскохозяйственной библиотеки, состоящей из тематических коллекций.

Обеспечение жителям России возможности свободного доступа к информации по вопросам АПК. Цифровизация позволит расширить свободный доступ. ЦНСХБ решает эту задачу путем создания электронных информационных продуктов (последние 25 лет все информационные продукты создаются в цифровой среде), снабжения их эффективными средствами поиска (разрабатываются информационно-поисковый тезаурус и рубрикатор по сельскому хозяйству и продовольствию, обеспечивающие релевантный тематический поиск), представления их на сайте ЦНСХБ в свободном доступе в любое время суток, обеспечения их дружественными интерфейсами, системами «Help», позволяющими осуществлять получение информации самостоятельно и без физического посещения библиотеки. Выполнение таких приоритетов библиоте-

ки, как преодоление границ и барьеров на пути доступа к информации и ее доставки пользователям (полнота, точность и оперативность информационного обслуживания) с развитием цифровизации значительно упростится, электронная среда значительно облегчит эту задачу.

Использование сетевых технологий в ЦНСХБ и их влияние на эффективность ее деятельности. Интернет-технологии присутствуют во всех технологических процессах библиотеки. При комплектовании фонда: использование полнотекстовых on-line-ресурсов, изучение издательского рынка по сайтам издательств, поиск в интернете источников, сетевых ресурсов открытого доступа. В отделе хранения фондов используется программа отслеживания должников, места нахождения документа (кому и когда выдан), формируется каталог Обменного фонда, который выставлен в Интернете и с помощью которого любая библиотека АПК может узнать, какие книги можно бесплатно получить в свой фонд [4]. В научной обработке документов практически все процессы автоматизированы: библиографическая запись создается интегрированно, в автоматическом режиме с использованием авторитетных файлов (наименование НИУ АПК, рубрикатор и информационно-поисковый тезаурус). Общеотраслевые лингвистические средства, разрабатываемые в ЦНСХБ, также ведутся и поддерживаются в автоматизированном режиме. Используются автоматизированные технологии и в процессе подготовки текущих библиографических и реферативных изданий.

Новые технологии обработки информации и изменение ее физических носителей изменили справочно-библиографическое обслуживание пользователей. Расширились границы информационного поиска за счет использования удаленных источников информации, внешних баз данных. Интернет-технологии позволяют виртуально общаться с пользователем, отвечать на его вопросы, обсуждать и уточнять запросы. Можно получить библиографическую справку через службу виртуального библиографического обслуживания ЦНСХБ. Тематические выставки стали виртуальными, выставлены на сайте (текущие и архив), к ним можно обращаться в любое время, сделать заказ и получить копию документа дистанционно. Традиционные услуги библиотеки предоставляются дистанционно: формирование заказа, получение копии документа (статьи или главы книги), составление библиографического списка, оформление заказа на подписку. Таким образом, ЦНСХБ вполне успешно провела автоматизацию практически всех своих технологических процессов, что позволяет ей вступить в этап цифровизации. Использование интернет-технологий способствует созданию единого информационного пространства, работая в котором отраслевые библиотеки могут осуществлять обмен информацией.

Выводы. Процесс цифровизации не отменяет миссию научных сельскохозяйственных библиотек, но позволяет значительно расширить их возможности в части предоставления дистанционных услуг, так как широкополосный

доступ к Интернету делает доступными информационные ресурсы библиотек в любой точке страны; способствует ускорению создания единого информационного пространства отрасли. Необходимо более активно проводить процесс оцифровки фонда, требуется конверсия карточных каталогов для включения в электронную среду ретроспективных документов.

Использованные источники

1. Распоряжение Правительства России «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28 июля 2017 г. № 1632-р: www.static.government.ru

2. **Меняев М.Ф.** Цифровая экономика – новая форма организации общества // Культура: теория и практика : электрон. науч. журн. – 2019. – Вып. 1 (28) (январь-февраль) [Электронный ресурс]. URL: <http://theoryofculture.ru/issues/102/1198/> (дата обращения: 15.04.2019).

3. **Мелентьева Ю.П.** Роль и место традиционной библиотеки в условиях цифровизации общества // Культура: теория и практика : электрон. науч. журн. – 2019. – Вып. 1 (28) (январь-февраль) [Электронный ресурс]. URL: <http://theoryofculture.ru/issues/102/1197/> (дата обращения: 16.04.2019).

4. **Пирумова Л.Н.** Использование современных технологий в информационном обслуживании аграрной науки // Бюлл. РБА. – 2013. – № 68. – С. 128-132.

MISSION OF SCIENTIFIC LIBRARIES IN THE ERA OF DIGITIZATION

*L.N. Pirumova, Deputy Director of Scientific Research, PhD in Pedagogy
(FSBSI CSAL)*

Summary. *The influence of digitization on the mission of the FSBSI CSAL and its librarian processes, as well as future development in the modern conditions was analyzed. The CSAL has successfully automated actually all technological processes, works in the electronic environment, has been creating electronic media for more than 25 years representing them in the Internet and providing a diversified relevant search so as the user could receive necessary information without assistance and physically visiting the library. In actual fact all information services may be received traditionally and remotely. A conclusion has been made that digitization will allow libraries to rise to a new level, make their media more accessible and accelerate the process of establishing a common information space of the industry.*

Key words: *scientific libraries, Internet, electronic resources, information services, information support, AIC, CSAL.*

УДК 631

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

О.Г. Каратаева, канд. экон. наук, доц., e-mail: okarataeva@rgau-msha.ru,
О.В. Виноградов, канд. техн. наук, доц., e-mail: vinogradov_o@rgau-msha.ru,
Д.И. Харламов, студент,
Н.С. Митенев, студент,
Ю.М. Алексеев, магистр
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Аннотация. Рассматриваются возможность и польза применения интеллектуальных технологий для развития сельского хозяйства, уменьшения затрат на производство аграрной продукции, увеличения ее количественных и качественных показателей.

Ключевые слова: интеллектуальные системы, сельскохозяйственная продукция, спутниковая связь, информационные системы, датчики, сенсоры, автоматизированные системы, беспилотные транспортные средства, IoT-платформы, интернет вещей.

В современном мире с постоянно растущим количеством населения производство продуктов питания с учетом импортозамещения является наиболее актуальной задачей. Миграция населения из сельской местности в города, производство сельскохозяйственной продукции в достаточном количестве и высокого качества становятся острой проблемой АПК. Применение инновационных технологий позволит сделать аграрную промышленность привлекательной для инвесторов и производителей.

Для внедрения интеллектуальных технологий требуется реинжиниринг всех отраслей, связанных с производством, хранением, транспортировкой и доведением продукции до потребителя. При интенсификации производства интеллектуальные системы помогут минимизировать использование внешних ресурсов (удобрения, химикаты, топливо) и максимально задействовать локальные факторы (биотопливо, органика, собственные источники энергии и др.). Для этого необходимо:

- внедрение информационных технологий, а значит, наличие стабильного интернета и соответствующего оборудования;

- наличие спутниковой связи для отслеживания технологических процессов;
- широкое распространение беспилотных транспортных средств и летательных аппаратов;
- оснащение специальными датчиками и сенсорами сельскохозяйственной техники и оборудования (тракторы, комбайны, животноводческое оборудование и т.д.) для передачи информации об объектах;
- IoT-платформы (сеть интернета вещей).

Информационные системы подразумевают наличие программно-аппаратных средств персонала, отслеживающего информацию предприятия, реализующего бизнес-процессы, направленные на повышение эффективности управления.

Основные цели информационной системы:

- а) дееспособность и выживаемость сельскохозяйственного предприятия;
- б) обеспечение рабочего процесса;
- в) устранение неясностей в использовании и получении информации;
- г) приведение функций предприятия в соответствие с рыночными требованиями.

Потребителей информационной системы можно разделить на внутренних и внешних. Внутренние потребители – непосредственно участвующие в производстве продукции, внешние – бизнес-партнеры, инвесторы, посредники, покупатели продукции и др.

Например, спутниковые системы ежедневно зондируют поверхность Земли, что позволяет создать карты сельхозугодий. Космическая съёмка помогает выявить очаги эрозии, заболачивание и другие проявления деградации земель, обеспечивает качественную оценку всхожести и созревания урожая, выявляет заболевания растений на ранней стадии.

Тракторы, комбайны и другие машины оснащаются устройствами ГЛОНАС/GPS, с помощью которых можно отслеживать время работы, количество собранного урожая и площадь обработанных полей.

ГЛОНАС/GPS-датчики используются также в животноводстве для контроля передвижения животных. Снимки со спутников, сделанные в определённом спектральном канале, фиксируют движение воздушных масс, тепловые аномалии, прирост биомассы и пр. Анализируя эти данные, информационная система предупредит о вероятности тех или иных отказов, что поможет корректировать мелиоративные и гидромелиоративные мероприятия.

Внедрение современной качественной высокопроизводительной техники, совершенствование машин и агрегатов, быстрое и качественное выполнение работ, экономия топлива являются приоритетными направлениями.

Машины, способные к точному земледелию, позволяют экономить до 30% посевного материала. Повышение производительности труда с меньшими за-

тратами достигается благодаря использованию современных высокоточных технологий, многофункциональных машин, выполняющих одновременно до девяти операций, повышению грузоподъемности, увеличению вместимости бункеров, широкому применению электроники и др.

Беспилотные транспортные средства и роботизированные системы значительно повышают производительность. Беспилотный агрегат может работать практически круглые сутки (используя компьютерное зрение), беспилотные дроны позволяют создать трехмерные карты для анализа земли на содержание азота и прочих веществ, которые в дальнейшем используются для разработки схем посадки. Также дроны могут опрыскивать посадки, регулируя высоту полёта сканированием местности с помощью ультразвуковой эхолокации, что позволяет равномерно распределять пестициды и агрохимикаты.

На фермах и птицефабриках широко используются роботизированные комплексы по кормлению, доению животных и уборке помещений.

Использование в сельском хозяйстве датчиков и сенсоров – обязательное условие для внедрения на предприятии интеллектуальных систем. Установленные на больших площадях, в животноводческих фермах, на машинах и механизмах, они могут постоянно передавать по радиоканалам информацию о контролируемых объектах (влажность, температура, состояние здоровья растений и животных, данные о состоянии техники, уровне топлива и пр.). Данные с датчиков и сенсоров передаются в центр мониторинга через радиосеть. Обязательным условием является наличие бесперебойной связи. Если надёжная связь отсутствует, устанавливается специальный радиомодуль.

IoT (internet of things) – интернет вещей. Это сеть связанных через Интернет объектов, способных собирать и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов. В него входят любые автономные устройства, подключённые к Интернету, которые могут отслеживаться и управляться удалённо. В интернете вещей используются программные системы, анализирующие данные, полученные от IoT-устройств, для прогнозирования технического обслуживания, ухода за растениями и животными. В общем, программы IoT могут быть задействованы во всех сферах сельского хозяйства. В зависимости от программы интернетом вещей могут пользоваться как крупные агропредприятия, так и фермеры, владеющие небольшим хозяйством.

Следовательно, интеллектуальные системы способны повысить производительность и рентабельность самых различных сельхозпредприятий – от крупных агрохолдингов, производящих широкий ассортимент продукции, до самых мелких ферм, специализирующихся на каком-либо одном-двух видах продукции. Конечно, стоимость внедрения ИС достаточно высока, и фермерам требуется поддержка государства. А если агробизнес окажется достаточно привлекательным для инвесторов, проблемы финансирования ИС решатся гораздо быстрее.

Использованные источники

1. **Каратаева О.Г.** Инновации и научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе России // Бизнес и дизайн-ревю. – 2017. – Т. 1. – № 1 (5). – С. 3.
2. **Иванов А., Моисеев В.** Сельское хозяйство по-умному [Электронный ресурс]. URL: <https://controlengrussia.com>
3. Новые информационные технологии в сельском хозяйстве Таджикистана [Электронный ресурс]. URL: <https://bestreferat.ru>
4. **Труфляк Е.В.** Интеллектуальные технические средства в сельском хозяйстве. – Краснодар: Куб ГАУ, 2016. – 42 с.
5. **Мышляков С.** Как космические технологии помогают сельскому хозяйству [Электронный ресурс]. URL: <https://rb.ru>
6. Роботы для сельского хозяйства: тенденции развития рынка [Электронный ресурс]. URL: <https://aggeek.net>
7. Сельское хозяйство и беспилотники [Электронный ресурс]. URL: <https://robotrends.ru>
8. Сельское хозяйство по-умному [Электронный ресурс]. URL: <https://iot.ru>

INTELLIGENT SYSTEMS IN AGRICULTURE

O.G. Karataeva, Ph.D., associate professor;

O.V. Vinogradov, Ph.D., associate professor;

D.I. Kharlamov, student,

N.S. Mitenev, student,

Yu.M. Alekseev, Master

(FSBEI HE RGAU-MSHA named after KA Timiryazev)

Summary. *The article discusses the possibility and benefits of using intelligent technologies for the development of agriculture, reducing costs for the production of agricultural products, increasing quantitative and qualitative indicators.*

Key words: *intelligent systems, agricultural products, satellite communications, information systems, sensors, sensors, automated systems, unmanned vehicles, IoT platforms, the Internet of things.*

УДК 631.153

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ:
ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*А.В. Агибалов, декан экономического факультета, канд. экон. наук, доц.
(Воронежский ГАУ), e-mail: agi-64@mail.ru,*

*Е.Н. Коновалова, нач. отд. экономики
(Департамент аграрной политики Воронежской области),
e-mail: konoval1955@mail.ru,*

*Л.А. Запорожцева, проф. кафедры финансов и кредита, д-р. экон. наук, доц.
(Воронежский ГАУ), e-mail: ludan23@yandex.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены законодательное обеспечение процесса цифровизации, направление его развития в рамках ведомственного проекта Минсельхоза России, а также мероприятия по цифровизации сельского хозяйства, реализуемые в Воронежской области. Кроме того, обозначены перспективные направления для разработки и внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственную отрасль.*

***Ключевые слова:** цифровая экономика, сельское хозяйство, инновации, Воронежская область.*

Национальная программа «Цифровая экономика» [1] принята в соответствии с Указом Президента России от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [2], утверждена 24 декабря 2018 г. на заседании президиума Совета при Президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам. Развитие цифровой экономики в России сходно таким масштабным преобразованиям, как массовое железнодорожное строительство в XIX в. и электрификация страны в начале XX в.

Современная цифровая экономика – высокотехнологичное производство с использованием цифровых технологий, т.е. это экономика, основанная на новых методах обработки, передачи, хранения, генерирования данных, а также цифровых компьютерных технологиях [3].

В рамках данной программы Министерством сельского хозяйства Российской Федерации разработан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». Как считает А.В. Никитин [4], между понятиями «Цифровое сельское хозяйство» и «Умное сельское хозяйство» можно поставить знак равенства. По различным оценкам экспертов, Российская Федерация по уровню цифровизации сельского хозяйства занимает 15 место в мире [5].

Известно, что в 2017 г. объем затрат на ИТ-технологии в сельском хозяйстве составил около 7% валовой продукции сельского хозяйства [6], к 2024 г. ожидается их увеличение в 5 раз, что позволит повысить производительность труда и экспортную конкурентоспособность.

В настоящее время разработаны базовые направления цифровой трансформации сельского хозяйства в рамках ведомственного проекта Минсельхоза России «Цифровое сельское хозяйство» с целью развития отрасли и максимизации ее рентабельности, которые включают в себя: 1. Эффективный гектар; 2. СМАРТ-контракт; 3. Агроэкспорт; 4. Агрорешения для агробизнеса: «Умная ферма», «Умное поле», «Умное стадо», «Умная теплица», «Умная переработка», «Умный склад», «Умный агроофис» и безбумажное сопровождение экспорта «от поля до порта»; 5. «Земля знаний» – образовательная система, в рамках которой на основе 54 аграрных вузов России обучение по компетенциям цифровой экономики пройдут 55 тыс. специалистов отечественных сельхозпредприятий.

Воронежская область принимает непосредственное участие в реализации данного проекта. Департамент аграрной политики правительства Воронежской области, ведущий аграрный вуз региона – Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I и представители агробизнеса принимают совместное активное участие в совещаниях Минсельхоза России в режиме ВКС на тему: «Цифровая трансформация сельского хозяйства Российской Федерации: совместная работа Минсельхоза России и региональных органов управления АПК», правительства Воронежской области на тему: «Цифровая трансформация сельского хозяйства Российской Федерации: внедрение инновационных цифровых решений и технологий в составе комплексных автоматизированных систем» и др.

Организациями-пилотами по цифровизации сельского хозяйства Воронежской области выступают ООО «ЭкоНива-АПК Холдинг», ООО «Логус-Агро», представители «АйТи-Тематикс» (победитель конкурса на внедрение ЕФИС ЗСН на территории Воронежской области).

Известно, что наибольший удельный вес в объеме производства сельского хозяйства Воронежской области занимает отрасль растениеводства, на долю которой в 2018 г. приходилось 60% всей произведенной сельскохозяйственной продукции. Согласно Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. в состав АПК области входит более 700 сельскохозяйственных организаций,

более 2,5 тыс. крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, более 400 тыс. личных подсобных хозяйств граждан, более 100 предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности.

В отдельных хозяйствах области используются элементы точного сельского хозяйства, такие как определение границ полей с использованием спутниковых систем навигации; параллельное вождение; спутниковый мониторинг транспортных средств; дифференцированное опрыскивание сорняков; дифференцированное внесение удобрений; дифференцированное орошение; мониторинг качества продукции животноводства; электронная база данных производственного процесса; мониторинг состояния стада; идентификация и мониторинг отдельных особей животных с использованием современных информационных технологий (рацион кормления, удой, привес, температура тела, активность), удовлетворение их индивидуальных потребностей; роботизация процесса доения.

Цифровизация сельского хозяйства является назревшей и остро стоящей проблемой, требующей немедленного решения в части внедрения цифровых технологий как предполагаемых ведомственным проектом, так и запрашиваемых агробизнесом.

Так, на реализацию мероприятий «Эффективного гектара» в 2018 г. из областного бюджета было направлено 1,5 млн руб. В рамках этого направления актуальной информацией заполнено в среднем 92,4% контуров (ИНН, наименование землепользователя, посеянная культура под урожай 2018 г.). Работы проведены организацией ООО «Айти-Тематик», выбранной на конкурсной основе. В 2019 г. работа по заполнению ЕФИС ЗСН продолжается. На указанные цели в бюджете области предусмотрено 1,8 млн руб.

Департаментом аграрной политики правительства Воронежской области ведется подготовка технического задания на оказание услуг по формированию, агрегации и обработке сведений о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, включая информацию о месторасположении, состоянии и фактическом использовании таких земель, расположенных на территории Воронежской области в целях наполнения единой федеральной информационной системы обработки сведений о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН) на 2019 г.

В настоящее время на уровне муниципалитетов ЕФИС ЗСН наполняется информацией по озимым культурам под урожай 2019 г. в тесном взаимодействии с агрохимической службой области, использующей данное программное обеспечение для оценки состояния озимых культур.

Следующей задачей по наполнению ЕФИС ЗСН ставится оперативное внесение информации по окончании ярового сева 2019 г. Департаментом аграрной политики Воронежской области будут установлены конкретные сроки по внесению данных для каждого района.

По направлению «Агрорешения для агробизнеса» разработан проект «Агро-Поле» – автоматизированная система (АС), позволяющая осуществлять планирование, учёт, отчётность, контроль производственной деятельности, анализ эффективности сельскохозяйственного предприятия. В 2016-2018 гг. проект поэтапно внедрялся на базе ООО «Логус-Агро» (Новоусманский район). В апреле 2018 г. подписано четырёхстороннее соглашение между правительством Воронежской области, ВГТУ, ВГАУ и ООО «Логус-Агро» о сотрудничестве в сфере инновационного развития информационных технологий в области агропромышленного сектора.

По направлениям «СМАРТ-контракт», «Агроэкспорт» и «Земля знаний» ожидается решение федерального уровня, в рамках которого предполагается открытый доступ для заинтересованных лиц. Вместе с тем обсуждается вопрос внедрения цифровых технологий при выплате субсидий.

Следует обеспечить государственное стимулирование применения торговых онлайн-платформ и систем для продвижения сельскохозяйственной продукции, что будет способствовать повышению прибыли реальных сельскохозяйственных товаропроизводителей (как крупных, так и мелких), снижению количества перекупщиков сельскохозяйственной продукции и, что не менее важно, снижению стоимости натуральных продуктов питания населения.

В настоящее время уже не стоит вопрос: «Зачем нужна цифровизация сельского хозяйства?». Сегодня важно понимать, как осуществить данный процесс быстро и качественно, учитывая вызовы времени и потребности бизнеса. Цифровизация сельского хозяйства возможна только с применением коллективного мышления экономистов-аграрников, органов власти, представителей бизнеса, а также программистов, ориентированных на сельскохозяйственную сферу деятельности, обладающих специальными знаниями о деятельности сельскохозяйственных предприятий, хорошо владеющих технологическими процессами сельскохозяйственного производства. За цифровизацией сельского хозяйства – высокотехнологичный агробизнес будущего.

Использованные источники

1. Цифровая экономика Российской Федерации : паспорт национальной программы, утв. президиумом Совета при Президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16 / СПС Консультант Плюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 22.04.2019).

2. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года : Указ Президента России от 7 мая 2018 г. № 204 // СПС Гарант [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru> (дата обращения: 22.04.2019).

3. **Рышкевич В.И., Суханова Е.А.** Элементы цифровой экономики в сельском хозяйстве // Инновационное развитие науки и образования : матер. Междунар. науч.-практ. конф., 2018. – С. 174-176.

4. **Никитин А.В.** Основные направления реализации национального проекта «Наука» в Тамбовской области (на примере отрасли садоводства) // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 2. – С. 5-7.

5. **Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И., Мосолова Н.И., Бармина Т.Н.** Цифровая трансформация в сельском хозяйстве // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 1 (5). – С. 28-35.

6. **Чекалин В.С., Харина М.В.** Проблемы развития цифровых технологий и увеличения экспортного потенциала в сельском хозяйстве // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 10. – С. 17-27.

DIGITALIZATION OF AGRICULTURE VORONEZH REGION: CHALLENGES AND PROSPECTS

*A.V. Agibalov, Dean of the Faculty of Economics, Ph.D., Associate Professor
(Voronezh State Agrarian University),*

*E.N. Konovalova, Head of the Economics Department
(Department of Agrarian Policy of the Voronezh Region),*

*L.A. Zaporozhtseva, Professor, Department of Finance and Credit,
Doctor of Economics, Associate Professor
(Voronezh State Agrarian University)*

Summary. The challenge of time and the objective necessity for the development of agricultural business is currently its digitization. The article considers the legislative support of this process, the direction of its development in the framework of the departmental project of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, as well as measures of digitization of agriculture implemented by the Voronezh region. In addition, promising areas for the development and implementation of digital technologies in the agricultural sector are indicated.

Key words: digital economy, agriculture, innovation, Voronezh region.

УДК 004.6:63:001.891(470)

МОНИТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТОВ НИОКР НАУЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Ю.И. Чавыкин, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.
(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: tchavikim@rosinformagrotech.ru

***Аннотация.** Представлены научно-практические результаты формирования и представления в открытом доступе информационно-коммуникационной среды Интернет БД РИД Минсельхоза России с использованием сервисов сайта ФГБНУ «Росинформагротех». Данная разработка позволяет эффективно и оперативно разрабатывать структуру БД для структурирования и формирования информационных ресурсов. С использованием разработанного сервиса на основе ПО «Web-ИРБИС» в среде Интернет размещена БД НИОКР Минсельхоза России. Приведен анализ зарегистрированных РИД в государственных системах учета НИОКР научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России.*

***Ключевые слова:** мониторинг, база данных, РИД, Web-ИРБИС.*

Создание и использование результатов интеллектуальной деятельности (РИД) является ключевым моментом оценки результативности научной организации, где учитываются общее количество научных, конструкторских и технологических произведений, выпущенной конструкторской и технологической документации, количество созданных и использованных результатов интеллектуальной деятельности, а также финансовые результаты ее коммерциализации.

С 2006 г. в Минсельхозе России проводятся работы по созданию информационных систем для организации государственного учета результатов научно-технической деятельности (РНТД), результатов интеллектуальной деятельности (РИД). При создании системы учета РНТД использовались отчетные материалы по государственным контрактам Минсельхоза России со всеми организациями Минсельхоза России и учреждениями других министерств и ведомств, выигравшими право на ведение НИР. Методическое обеспечение системы включает в себя комплекс методик: сбора информационных ресурсов

(ИР) в области сельского хозяйства, их систематизации и структурирования для приведения к единой форме, хранения в специализированной БД; процедур получения первичных материалов от исполнителей НИОКР; процедур системного обмена ИР в единой информационно-технологической среде [1-3].

Обеспечение условий для формирования конкурентоспособных научных и (или) научно-технических результатов в сфере сельского хозяйства включает в себя создание открытого источника информации о научном и научно-техническом заделе, полученном научными и образовательными организациями, подведомственными Минсельхозу России. В работе рассмотрены РИД, полученные и зарегистрированные 54 учреждениями высшего образования и 6 отраслевыми научно-исследовательскими институтами.

Целью БД РИД Минсельхоза России является создание информационной среды с функциями анализа структурированных данных, что позволит координировать и оптимизировать деятельность всех участников процесса создания РИД, а также провести расчет значений целевого показателя «Увеличение числа охраняемых РИД в сфере технологий агропромышленного комплекса...» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы и определить вектор развития отрасли с учетом полученных РИД в сфере АПК. Созданная БД РИД Минсельхоза России является открытым источником структурированной информации о состоянии и использовании объектов интеллектуальной деятельности. Информация о полученных результатах НИОКР в научной и образовательной деятельности необходима для использования при формировании направлений исследований Минсельхозом России, внедрения готовых решений в аграрный бизнес-сектор, информирования научных специалистов АПК [4, 5].

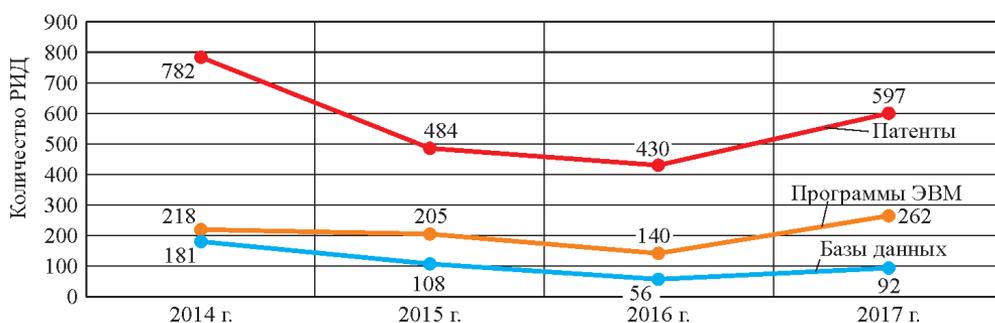
В процессе работы проведен анализ данных о зарегистрированных РИД аграрного профиля в различных государственных системах учета результатов НИОКР. Анализ выборки из ЕГИСУ НИОКТР по запросу «селекционные достижения» показал, что с 2014 г. в системе зарегистрировано 485 РИД. Выборочный анализ результатов запросов «селекционные достижения» в ЕГИСУ НИОКТР подведомственных Минсельхозу России научных и образовательных учреждений показал незначительное количество РИД по данной тематике. Так, из 290 РИД, зарегистрированных в системе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», только 13 относятся к селекционным достижениям. Основная доля РИД по селекционным достижениям в растениеводстве регистрируется в ЕГИСУ НИОКТР научными организациями, входящими в структуру Отделения сельскохозяйственных наук РАН.

Регистрация РИД в сфере селекции животных производится ФГБУ «Госсорткомиссия» на основании включения информации о результате селекции в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию новых пород животных. На 01.11.2018 в Госреестре представлено

880 селекционных достижений (431 порода, 137 типов, 151 кросс и 161 линия) 48 видов животных.

В процессе актуализации БД РИД, выполненных научными и образовательными организациями, подведомственными Минсельхозу России, выявлено, что всего в БД РИД (по состоянию на 10.05.2019) введено 2541 РИД, зарегистрированных в Роспатенте. Функции БД РИД позволяют представлять в открытом доступе сети Интернет структурированную реферативную информацию о РИД со ссылками на полнотекстовый ресурс их описания.

Динамика регистрации в Роспатенте РИД подведомственными Минсельхозу России научными и образовательными организациями представлена на рисунке.



Динамика регистрации РИД подведомственными Минсельхозу России научными и образовательными учреждениями

Анализ выборок зарегистрированных в Роспатенте РИД подведомственных Минсельхозу России учреждений показал, что с 01.01.2014 по 31.12.2017 в реестре зарегистрировано 2297 патентов на изобретения, получено 439 свидетельств на базы данных и 950 свидетельств на программы для ЭВМ. Основными генераторами РИД являются 7 учреждений, они зарегистрировали более 50% РИД от всех учреждений, подведомственных Минсельхозу России.

Анализ результатов НИОКР, выполненных в 2014-2017 гг. научными и образовательными учреждениями, показал, что после выполнения НИР регистрация в Роспатенте «научных» РИД составляет менее 5% всех зарегистрированных РИД: патентов – 164 (7%) из 2296, программ для ЭВМ – 44 (5%) из 840, БД – 12 (2,7%) из 440. Однако в анализе не учитывались РИД, выполненные при региональном и грантовом субсидировании научными фондами. Для анализа информации о зарегистрированных РИД, полученных при выполнении внебюджетных НИОКР, необходимо дополнительное анкетирование учреждений с обработкой сведений о внебюджетных РИД.

Анализ направленности задач полученных РИД показал, что многие из них реализуются только в учебном процессе. Так, из 392 зарегистрированных

в Роспатенте БД 142 РИД являются лекционными материалами или мультимедийными учебными пособиями, сформированными с использованием презентационного ПО «PowerPoint». Такие пособия обычно регистрируются как электронное мультимедийное учебное пособие с получением свидетельства в ФГУП НТЦ «Информрегистр».

Как показал анализ материалов Роспатента, статус правовой охраны РИД, как правило, меняется из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе. В случае неуплаты патентных пошлин действие охраняемых документов прекращается досрочно, следовательно, государство утрачивает исключительные права на РИД, в создание которых вкладывало финансовые средства. Инерционность своевременной коммерциализации РИД приводит к моральному устареванию уже созданных результатов и неэффективному использованию бюджетных средств.

Анализ регистрации РИД в ЕГИСУ НИОКТР и Роспатенте показал, что многие учреждения регистрируют полученные РИД в Роспатенте и не регистрируют их в ЕГИСУ НИОКТР, где предусмотрены функции учета использования, коммерциализации РИД. Исходя из существующей ситуации целесообразно использовать БД РИД для учета эффективности использования отраслевых РИД с управлением при передаче прав третьим лицам на основании законодательства Российской Федерации, а также для расчета целевых индикаторов и показателей федеральных программ развития сельского хозяйства России, что повысит эффективность планирования научно-исследовательских программ и коммерциализации результатов НИОКТР, выполненных по заказу Минсельхоза России.

Одним из направлений развития использования РИД является формирование отраслевого институционального репозитория, где будут представлены созданные подведомственными Минсельхозу России вузами учебные РИД, что позволит создать интерактивную среду мультимедийных электронных учебных курсов для создания сервисов удаленного образования [6, 7]. Опыт создания образовательной среды с удаленными функциями доступа к знаниям уже используется в образовательных организациях Министерства науки и высшего образования (на сайте «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>) представлено 323 курса по различным направлениям для удаленного получения знаний студентами).

При мониторинге информационных ресурсов подведомственных Минсельхозу учебных и научных учреждений в 2017 г. ФГБНУ «Росинформагротех» проведено анкетирование и обработаны данные по определению объемов имеющихся в учреждениях полнотекстовых электронных ресурсов, а также механизмы использования электронных библиотечных систем. Первичный анализ показал, что во многих учреждениях имеются значительные объемы учебных электронных ресурсов, которые могут быть оперативно включены в институ-

циональный репозиторий Минсельхоза России (около 10000 учебных полнотекстовых электронных ресурсов, в том числе мультимедийных).

В дальнейшем при формировании БД РИД предусматриваются рубрикация РИД, создание сервисов перекрестных ссылок с ЕГИСУ НИОКРТ для оперативного доступа к картам регистрации и использования РИД, что позволит эффективно проводить анализ использования результатов НИОКР. Используя поисковые термины БД РИД, необходимо провести анализ данных за пять лет (2014-2018 гг.) для расчета целевых индикаторов и показателей федеральных программ развития сельского хозяйства России, что повысит эффективность планирования отраслевых научно-исследовательских программ, выполняемых по заказу Минсельхоза России.

Использованные источники

1. **Ерохин А.С., Чавыкин Ю.И., Федоренко В.Ф.** Система сбора данных о результатах интеллектуальной деятельности в БД РИД Минсельхоза России : свид. об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2016614380, зарегистрировано 21.04.2016.

2. **Буклагин Д.С., Чавыкин Ю.И.** Формирование информационных ресурсов по результатам научно-технической деятельности // Матер. Междунар. агроэкологического форума. В 3 томах. СПб, 2013. – Т. 1. – С. 74-78.

3. **Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Чавыкин Ю.И.** Формирование федеральных информационных ресурсов инновационного развития сельского хозяйства // Техника и оборудование для села. – 2013. – № 2. – С. 2-7.

4. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Чавыкин Ю.И., Родина М.А.** Результаты интеллектуальной деятельности научных и образовательных учреждений Минсельхоза России : свид. об офиц. регистрации базы данных № 2018621460, зарегистрировано 06.09.2018.

5. **Чавыкин Ю.И.** Научно-практические аспекты формирования системы учета результатов НИОКР Минсельхоза России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. X Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «ИнформАгро-2018». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 142-145.

6. **Чавыкин Ю.И.** Формирование институционального репозитория Минсельхоза России // Технический сервис машин. – М.: ВИМ, 2018. – Т. 133. – С. 120-126.

7. **Наумова Л.М., Юданова А.В., Костюкова Ю.В., Францкевич В.С.** Научно-практические аспекты формирования институционального репозитория Минсельхоза России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2017». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – С. 419-423.

**MONITORING OF R&D RESULTS OF SCIENTIFIC
AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE MINISTRY
OF AGRICULTURE OF RUSSIA**

*Chavykin, Yu.I., Ph.D. in Engineering Science
("Rosinformagrotekh")*

***Summary.** The scientific and practical results of the formation and presentation in the open access of the information and communication environment of the Internet of the RIA database of the Ministry of Agriculture of Russia using the website of Rosinformagrotekh are presented. This development allows you to develop effectively and efficiently a database structure for structuring and building information resources. Using the developed service based on the Web-IRBIS software, the R&D DB of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation is located in the Internet. The analysis of registered RIAs in the state R&D recording systems of scientific and educational institutions subordinated to the Ministry of Agriculture of Russia is given.*

***Key words:** monitoring, database, RIA, Web-IRBIS.*

УДК 331.108.45

ЭЛЕКТРОННАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ СЕЛА КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

*А.П. Соколов, проф. кафедры, д-р экон. наук, доц.
(Военный университет Министерства обороны Российской Федерации),
e-mail: srrpj@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрен актуальный вопрос внедрения дистанционной формы обучения специалистов среднего звена для предприятий агропромышленного комплекса. Показано, что ключевыми достоинствами данной формы обучения станут экономия денежных средств, гибкость выбора времени и места обучения, мотивация на получение новых знаний, реализация потребностей в самообразовании.*

***Ключевые слова:** обучающийся, дистанционное обучение, агропромышленный комплекс, электронная среда, эффективность.*

Сельскохозяйственная наука не стоит на месте, соответственно, приходят новые технологии, методы ведения и производства продукции агропромышленного комплекса. Кадровое обеспечение села руководителями среднего звена требует постоянной работы со стороны менеджмента организации. Привлечение специалистов, обладающих определенными навыками, новыми технологиями, порой не под силу средним и мелким предприятиям, а кадры, которые работают, по своим деловым качествам зачастую отстают от требований времени. Наиболее действенным и дешевым способом могли бы стать переподготовка, повышение квалификации в конкретном направлении, в котором работник трудится на предприятии, с привлечением передовых представителей науки, техники и преподавателей профильных вузов. Поэтому тема проведения краткосрочных курсов повышения квалификации, дополнительного профессионального образования для работников села на сегодня актуальна и значима.

Внедрение электронного обучения в России и за рубежом связано с информатизацией образовательного процесса, формированием глобальной среды межкультурной и междисциплинарной интеграции, а также актуализацией непрерывного открытого образования, составляющего основу информаци-

онного общества. Под воздействием данных процессов возникает потребность в новых образовательных практиках. Это приводит к изменениям сущности образования и его внешних форм. На данном жизненном этапе человек должен располагать не только определенным объемом знаний, но и уметь учиться: искать и находить нужную информацию, пользоваться различными ее источниками для решения возникающих проблем, расширять круг своих компетенций, непрерывно развивать себя в динамично меняющемся мире. В последнее время одним из помощников в этом становится электронное обучение (electronic learning, e-learning, ЭО), которое позволяет обеспечить растущий спрос на образовательные услуги, интегрироваться в международное научное сообщество, стать субъектами межкультурной коммуникации и международного культурного обмена.

На сегодняшний день законодательством об образовании нашей страны предусмотрено обязательное использование учебными заведениями дистанционных форм обучения. В ведущих сельскохозяйственных вузах данная работа проведена и используется для студентов учебных заведений. Однако статистика свидетельствует, что за рубежом около 70% студентов выбирают дистанционное образование, число таких студентов в России пока еще невелико. Очевидно, это сложилось по причине неумения считать бюджетные средства, поскольку дистанционная форма обучения экономит денежные средства, однако сокращает количество профессорско-преподавательского состава организации.

Согласно Федеральному закону «О внесении изменений в закон РФ «Об образовании» в части применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» (от 28.02.2012 № 11-ФЗ) электронное обучение – это «организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса».

Во многих образовательных учреждениях России электронное обучение занимает достойное место в учебном процессе и осуществляется с использованием автоматизированной системы дистанционного обучения (например, Moodle, 1С «Университет», «Электронный университет», «Прометей», «Доцент», WebTutor и др.), которая позволяет организовать доступ к информационному и учебно-методическому обеспечению программ, осуществить опосредованные коммуникации с использованием различных информационных технологий для осуществления непрерывной интернет-поддержки учебного процесса [1].

Наиболее оптимальной и легкой в использовании для обучающихся и профессорско-преподавательского состава была и остаётся система дистан-

ционного обучения Moodle. Это наиболее простая система, которую способен освоить любой из обучающихся, имеющий минимальные навыки работы с ПК, и которая не вызовет каких-либо сложностей для руководителей среднего звена сельскохозяйственных организаций.

Если со стороны обучающихся трудностей возникает все меньше, то со стороны профессорско-преподавательского состава, образовательной организации многие вопросы остаются нерешенными.

При внедрении электронного обучения в учебную деятельность образовательной организации следует учесть некоторые проблемы:

- отсутствие электронного контента;
- неготовность большинства преподавателей к работе с электронной системой обучения;
- отсутствие специалистов в сфере электронного обучения, готовых обеспечить квалифицированную помощь педагогическому составу и студентам;
- слабая нормативная база в области ЭО;
- авторские права преподавателей на методические материалы собственной разработки и отсутствие желания их публикации в открытом доступе;
- отсутствие финансовых возможностей вуза для осуществления первоначальных вложения в ЭО.

Анализируя эффективность реализации образовательных программ через электронную образовательную среду, стоит отметить, что основными достоинствами электронного обучения являются:

- свобода доступа к обучающим ресурсам, уменьшение затрат на обучение и экономия времени обучающихся и преподавателей за счет возможности получать образование без отрыва от работы с использованием сети Интернет;
- гибкость обучения: продолжительность и последовательность изучения материалов слушатель выбирает сам, полностью выстраивая для себя процесс обучения. Разделение содержания электронного курса на модули упрощает поиск необходимых материалов;
- компетентность, качественность, эффективность образования – электронные курсы создаются командой специалистов со всего мира, электронный вариант учебных материалов оперативно обновляется;
- мотивация, работа в электронной системе вызывает интерес в силу своей инновационности;
- возможность выставлять четкие критерии для оценки знаний, полученных студентом в процессе обучения;
- разнообразие форм обучения: интерактивные лекции, игровые симуляторы, интерактивные тесты, виртуальные лабораторные и практические работы, моделирование процессов, имитирующих реальность, и т.д.;
- реализация потребности в самообучении и постоянном профессиональном самосовершенствовании. В современном обществе важную роль играет

умение работать самостоятельно, при работе онлайн увеличение доли самостоятельного освоения материала обеспечивает выработку у обучающихся необходимых учебных умений и навыков [2].

Кроме того, благодаря электронному обучению увеличивается коммуникативная составляющая образовательной деятельности, что способствует формированию межкультурной коммуникативной компетенции, а также может служить средством развития межкультурного взаимодействия.

К любому средству организации обучения предъявляются определенные требования.

Для дальнейшего исследования автором были выделены те требования, которые предъявляются к электронному обучению.

1. Функциональность. Данное требование заключается в наличии в системе определенного набора функций разного уровня. Например, к таким функциям можно отнести форумы, чаты, управление курсами и обучаемыми, анализ активности обучаемых и др.

2. Надежность. Такой параметр, как надежность, необходим в процессе реализации и функционирования любой электронной системы. В его функции входят не только удобство и простота обновления контента, но и защита от внешних воздействий. Этот факт имеет существенное влияние на отношение пользователей к системе и эффективность её использования.

3. Стабильная работа. Основана на степени устойчивости функционирования системы по отношению к различным режимам работы.

4. Поддержка стандартов. SCORM – это стандарт на контент для курсов e-learning. Он является международной основой обмена электронными курсами. Если в системе отсутствует его поддержка, то снижается ее мобильность, не позволяющая впоследствии создавать переносимые курсы.

5. Наличие системы проверки знаний. Данное требование направлено на оценку знаний учащихся в режиме онлайн. Удовлетворить данное требование можно, создав тесты и другие контрольные задания, позволяющие проследить уровень активности обучаемых.

6. Удобство использования. Немаловажный параметр, который не просто обеспечивает удобство пользования системой, но и дает возможность сделать систему конкурентоспособной на рынке электронного обучения. Ученики никогда не станут использовать ту технологию, которая создает трудности в процессе эксплуатации. Данное требование означает, что система должна быть наиболее проста и понятна, переход от одного раздела к другому должен быть легким.

7. Наличие доступа. Использование технологий, основанных на ограниченном доступе, существенно снижает круг потенциальных пользователей. Поэтому обучаемые не должны иметь препятствий для доступа к системе электронного обучения.

8. Перспективы развития платформы. Любая платформа электронного обучения должна быть развивающей и обучающей средой, включающей в себя улучшенные версии системы с поддержкой современных технологий.

9. Качественная техническая поддержка. Данное требование заключается в наличии поддержки работоспособности, устранении ошибок и уязвимости системы как с помощью специалистов компании разработчика, так и с помощью специалистов собственной службы поддержки [2].

Дополнительным функционалом может стать создание на базе данных систем дистанционного обучения «портфолио обучающегося», которое показывало бы уровень полученных знаний, базовое образование, а в последующем позволило бы определить целевые группы для дальнейшего обучения. Учебное заведение, которое проводит данное обучение, сформировало бы базу данных, которая с разрешения обучаемого могла бы находиться в ограниченном или свободном доступе, а это, в свою очередь, позволит привлечь внимание со стороны руководителей сельскохозяйственных организаций, кадровых подразделений.

Дополнительно предоставляется возможность каждому слушателю, педагогу, специалисту продемонстрировать свои личные результаты, создать стимул роста, совершенствования и профессионального развития. Это очень важно, особенно для расширения связей в профессиональных областях и получения опыта деловой конкуренции.

У каждой системы электронного обучения есть свои достоинства и недостатки. Поэтому успешной является именно та платформа, которая своей целью ставит не просто дополнить очное обучение, а сделать его наиболее качественным и максимально эффективным.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что использование дистанционного обучения среди специалистов села позволит создать благоприятную почву для формирования кадрового потенциала сельскохозяйственного производства, сэкономить денежные средства, внедрить новые технологии, а это прибыльность и доходность.

Использованные источники

1. **Нечаева Л.А.** Возможности электронного обучения в формировании межкультурной компетенции: опыт работы Арктического университета (Норвегия, Тромсё) // Непрерывное образование: XXI век. 2014. 2(6). DOI: 10.15393/j5.art.2014.2369.

2. **Лебедева Т.Е.** Электронная образовательная среда вуза: требования, возможности, опыт и перспективы использования / Н.В. Охотникова, А.Е. Потапова // Мир науки. – 2016. – Т. 4. – № 2. – С. 1-12.

ELECTRONIC FORM OF TRAINING SPECIALISTS VILLAGES AS A WAY TO IMPROVE QUALIFICATIONS

*A.P. Sokolov, Professor of the Department, Dr. of Econ. Sciences, Assoc.
(Military University of the Ministry of Defense of the Russian Federation)*

***Summary.** The author of the article considers the most urgent issue of introducing distance learning for mid-level specialists for enterprises of the agro-industrial complex. It is shown that the key advantages of this form of education will be: saving money, flexibility in choosing the time and place for training, the motivation to get new knowledge, the realization of the needs for self-education.*

***Key words:** student, distance learning, agro-industrial complex, electronic environment, efficiency.*

УДК 378.6:63:004.9

**НАУЧНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
ОБУЧЕНИЯ ИТ-ДИСЦИПЛИНАМ
В РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

В.И. Карпузова, канд. экон. наук, доц., e-mail: karpuzova@rgau-msha.ru,
К.В. Чернышева, канд. экон. наук, доц., e-mail: chernysheva@rgau-msha.ru,
Н.В. Карпузова, канд. экон. наук, доц., e-mail: n.karpuzova@rgau-msha.ru
(Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева))

***Аннотация.** В статье показаны ключевые принципы научной школы экономической кибернетики РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, используемые в практико-ориентированном обучении студентов экономических специальностей: принцип системности, принцип развития, принцип ситуативности обучения, принцип предметной области, принцип сквозных задач, принцип индивидуального подхода, принцип метапредметных связей.*

***Ключевые слова:** практико-ориентированное обучение, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кадровое обеспечение информатизации АПК, научные принципы обучения ИТ-дисциплинам.*

Введение. Применяемый в настоящее время в системе высшего образования компетентностный подход подразумевает формирование у обучающихся не только теоретических знаний, но и практических умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач. Работодатель в условиях рыночной экономики обращает первостепенное внимание на умение выпускника вуза решать задачи практической направленности, основываясь на теоретическом материале и собственном опыте. Не являются исключением и отраслевые вузы, в частности учебные заведения, готовящие специалистов для агропромышленного комплекса страны.

Вопрос кадрового обеспечения сельского хозяйства является сегодня одной из главных проблем информатизации агропромышленного комплекса страны. Согласно проекту «Цифровое сельское хозяйство» ключевым фактором, тормозящим процесс цифровизации сельского хозяйства, является дефицит на от-

раслевым рынке труда специалистов, способных эффективно работать с информационными технологиями. Специалисты всех уровней управления АПК должны уметь применять новейшие информационные технологии и системы в своей профессиональной деятельности.

Все это обуславливает необходимость использования практико-ориентированного обучения комплексу ИТ-дисциплин в высших сельскохозяйственных учебных заведениях страны. Однако для успешного обучения студентов необходим системный подход с выделением ряда ключевых принципов учебного процесса в сфере информационных технологий и информационных систем.

Объект и методика. Объектом исследования выступает блок дисциплин «Информационные системы и технологии в экономике и менеджменте» для бакалавров, специалистов и магистров направлений подготовки «Экономика», «Менеджмент», «Прикладная информатика», «Бизнес информатика». Предмет исследования – процессы формирования у студентов теоретических знаний и практических навыков и умений в области информационных систем и технологий в экономике. Исследования выполнялись с применением основных положений системного подхода.

Результаты исследования. Практико-ориентированное обучение подразумевает формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на основе фундаментальной теоретической подготовки и выполнения реальных практических ситуационных задач. Применительно к блоку ИТ-дисциплин это должно быть обучение студентов практическим навыкам работы с современными информационными системами и технологиями на основе теоретических знаний по общей теории систем, системному анализу, теории информации, классификации и структурированию экономической информации [1].

Анализ процессов и результатов работы научно-педагогической школы практико-ориентированного образования, сложившейся в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева сначала на кафедре экономической кибернетики, а в настоящее время на кафедре прикладной информатики и насчитывающей более 50 лет существования, позволил выявить ключевые принципы эффективного обучения студентов. Наряду с классическими принципами научности, последовательности, доступности, наглядности, активности обучаемых и прочности усвоения знаний в процессе обучения ИТ-дисциплинам в условиях формирования информационного общества ключевыми принципами, на наш взгляд, выступают принципы системности, развития, ситуативности обучения, предметной области, сквозных задач, индивидуального подхода и принцип метапредметных связей [2].

Принцип системности практико-ориентированного обучения ИТ-дисциплинам заключается в выделении системы образовательного процесса «фирма-разработчик – педагог – обучающиеся», функционирующей совместно для до-

стижения общей цели освоения основ работы с информационными системами и технологиями в экономике.

В связи с выделением в системе образовательного процесса компоненты «фирма-разработчик» особенно актуальным становится сотрудничество высших учебных заведений страны с фирмами-производителями, разработчиками прикладных программных продуктов. Авторы являются участниками Академической программы Loginom (ex. BaseGroup Labs), международной Академической программы SAS, партнерами ряда ИТ-компаний. В процессе выбора, приобретения, а затем и обучения работе с любой информационной системой важен также личный контакт преподавателей вуза с сотрудниками фирм-разработчиков программного обеспечения. Для преподавателей это возможность задать вопросы по использованию программных продуктов, а для представителей фирм-разработчиков – возможность рекламы, продвижения своей разработки среди потенциальных пользователей. Поэтому представители фирм приглашаются на кафедру, могут присутствовать на практических занятиях, зачетах и экзаменах. Имеет место практика выдачи фирмами-производителями сертификатов об обучении работе с программой студентам, успешно сдавшим экзамен.

К системе образовательного процесса «фирма-разработчик – педагог – обучающиеся» применимы также принципы целостности, так как существует общая для компонентов цель функционирования системы, ее структурированности, иерархичности, так как элементы системы связаны между собой, организованы учебным планом преподавания дисциплин, имеют свои задачи в учебном процессе. Системный подход также проявляется в декомпозиции существующей системы современных информационных систем и технологий по уровням управления [2].

Принцип развития практико-ориентированного обучения ИТ-дисциплинам заключается в самореализации, развитии обучающегося при работе с информационными системами. Кроме того, данный принцип реализуется и в обновлении перечня изучаемых программных продуктов.

Особо следует отметить, что по всем применяемым программным продуктам разработаны авторские учебные пособия, в которых излагается теоретический материал, а также имеется практическая задача отраслевой направленности с описанием подробной технологии решения. Теоретический материал основывается на авторской дефиниции термина «экономическая информация», который является ключевым понятием, во многом определяющим содержание ИТ-дисциплин.

Использование единой «сквозной» задачи отраслевой направленности для каждого уровня управления позволяет студентам сравнить, увидеть особенности используемых программных продуктов. Вопросы комплексной автоматизации всех уровней управления рассматриваются демонстрацией выгрузки дан-

ных учетных систем, систем управления предприятием в аналитические платформы. Это позволяет закрепить теоретические знания структуры экономической информации и особенности ее преобразования.

При практико-ориентированном обучении функционирует также принцип индивидуальной образовательной траектории. Студент имеет возможность выбора компонент своего образования. Это выбор различных способов достижения поставленной цели, различных вариантов решения поставленной профессиональной задачи.

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе принципа ситуативности обучения. Это применение интерактивных образовательных технологий Case-study (анализ конкретных практических ситуаций) и компьютерных симуляций в сочетании с внеаудиторной работой обучающихся. Кейсы базируются на теоретических вопросах современных автоматизированных информационных систем и информационных технологий в экономике и менеджменте АПК. Компьютерная симуляция как интерактивная форма обучения подразумевает имитацию конкретных практических ситуаций, обучение действием или в действии.

Важно также наличие метапредметных связей в процессе практико-ориентированного обучения ИТ-дисциплинам. Студенты повторяют и закрепляют знания по информатике, экономике, статистике, бухгалтерскому учету и ряду других дисциплин.

Выводы. Практико-ориентированное обучение студентов работе с наиболее распространенными отечественными информационными системами не только заинтересовывает учащихся, но и делает выпускников востребованными на современном рынке труда, решает вопрос кадрового обеспечения сельского хозяйства. Сотрудничество с лидерами ИТ-рынка обеспечивает «живой» контакт науки с производством и также способствует подготовке грамотных специалистов в области цифровой экономики и информационного общества.

Использованные источники

1. Карпузова В.И., Скрипченко Э.Н., Чернышева К.В. Экономическая информация: методологические проблемы // Региональные особенности инновационного развития АПК / Научные труды НАЭКОР. – Вып. 13 – Уфа: Информ-реклама, 2009. – С. 30-35.

2. Гатаулин А.М., Филатов А.И., Светлов Н.М., Стратонович Ю.Р., Светлова Г.Н., Карпузова В.И., Лядина Н.Г., Копенкин Ю.И., Ермакова Е.А., Чернышева К.В., Соколова Н.В., Бабкина А.В., Уразбахтина Л.В., Пучкова О.С. Развитие экономико-математических методов, информационных систем и технологий в АПК Российской Федерации (летопись кафедры экономической кибернетики). – Иркутск, 2017.

3. Карпузова В.И., Скрипченко Э.Н., Чернышева К.В. Опыт сотрудничества университета и компаний при подготовке ИТ-специалистов [Электронный ресурс]. URL: <http://2015.xn----8sbacgtleg3cfdxy.xn--p1ai/section/145/14665>

4. Карпузова В.И. Информационные системы и технологии в менеджменте АПК : учеб. пособие / В.И. Карпузова, Э.Н. Скрипченко, К.В. Чернышева, Н.В. Карпузова. – М.: БИБКМ, ТРАНСЛОГ, 2016. – 458 с.

SCIENTIFIC PRINCIPLES OF PRACTICE-ORIENTED LEARNING OF IT-DISCIPLINES AT THE RUSSIAN STATE AGRARIAN UNIVERSITY – MOSCOW TIMIRYAZEV AGRICULTURAL ACADEMY

*V.I. Karpuzova, candidate of economic sciences, associate professor,
K.V. Chernysheva, candidate of economic sciences, associate professor,
N.V. Karpuzova, candidate of economic sciences, associate professor
(Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)*

Summary. The article shows the key principles of the scientific school of Economic Cybernetics of the Timiryazev Russian State Agrarian University, used in practice-oriented training of students of economic specialties: the principle of consistency, the principle of development, the principle of situational learning, the principle of the subject area, the principle of cross-cutting problems, the principle of individual approach, the principle of metasubject connections.

Key words: practice-oriented education, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, staffing of informatization of agro-industrial complex, scientific principles of teaching IT-disciplines.

УДК 338.43:0019(470)

**ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ДОСТИЖЕНИЙ И ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА В АПК
(на примере ФГБНУ «Росинформагротех»)**

О.В. Кондратьева, зав. отделом, канд. экон. наук,
Слинько О.В., ст. науч. сотр.,
Камышева Т.И., аспирант
(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail.ru: inform-iko@mail.ru

***Аннотация.** Рассмотрены методы популяризации научно-технологических достижений на примере ФГБНУ «Росинформагротех» в 2018 г. Представлены потоки распространения и результаты внедрения информации.*

***Ключевые слова:** эффективность распространения информации, информационное обеспечение, рассылка, конгрессно-выставочные мероприятия, сайт, конференция, тематические направления, федеральная научно-техническая программа (ФНТП).*

В целях обеспечения и популяризации результатов реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства», Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, ФГБНУ «Росинформагротех» осуществляет научно-информационное обеспечение инновационного развития в сфере сельского хозяйства.

В соответствии с тематическим планом научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, выполняемых ФГБНУ «Росинформагротех» по Госзаданию Минсельхоза России, институт осуществлял в 2018 г. пропаганду научно-технологических достижений и передового опыта по направлениям реализации ФНТП различными методами:

1) *В соответствии с указателем рассылки, утвержденным Минсельхозом России, научно-методические материалы были направлены следующим абонентам:*

- Минсельхоз России – 100 экз.;
- федеральные органы исполнительной власти – 34 экз.;
- органы управления АПК субъектов Российской Федерации – 85 экз.;
- образовательные и научные организации – 84 экз.;
- региональные центры сельскохозяйственного консультирования – 85 экз.;
- отраслевые союзы и ассоциации – 48 экз.

2) *Осуществлено 1400 консультаций в режиме запрос-ответ.* Заказано более 1200 экз. научно-информационных материалов.

3) *Через сайт организации осуществлялись:*

- скачивание электронных информационных ресурсов;
- баннерообмен с информационными партнерами;
- интернет-конференция. В работе конференции участвовали ученые и специалисты по различным направлениям развития агропромышленного комплекса, образовательных и научных учреждений Минсельхоза России, стран ближнего зарубежья и др. В программу конференции было прислано 126 заявок от авторов (76 докладов), в том числе: по результатам реализации подпрограмм ФНТП: развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации, развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации, создание отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа; инновационные достижения в растениеводстве, животноводстве, пищевой и перерабатывающей промышленности, передовой опыт в АПК; точное земледелие, геоинформационные технологии; инновационные технологические разработки, машины и оборудование для производства и переработки сельскохозяйственной продукции, технического сервиса и др. В дискуссии было задано более 130 вопросов по представленным докладом.

4) *Электронная рассылка проспекта услуг* (более 500 абонентов);

5) *Конгрессно-выставочные мероприятия.* ФГБНУ «Росинформагротех» принимало участие в 18 мероприятиях: выставке «Агрорусь», «Золотая осень», «Агрокомплекс» (г. Уфа), День поля (г. Липецк), чемпионате по пахоте (г. Суздаль) и др. Информационный стенды посетили более 5 тыс. специалистов АПК. Проведено более 3000 консультаций. Распространено более 6 тыс. научно-методических изданий [1, 2].

Основными категориями пользователей информации являлись организации малого и среднего бизнеса (25%), что, прежде всего, связано с импортозамещением, где на первом этапе важно решить все бизнес-процессы, а также заменить импортные бренды рынка на отечественные. Образовательные учреждения (18%) и научные организации (16%) пользуются указанной информацией для написания научно-технических отчетов, при подготовке материалов для проведения занятий, пополнения фонда библиотек и др. (рис. 1).

Участие в конгрессно-выставочных мероприятиях позволяет наиболее полно увидеть объективную картину потребителей информации, выявить актуаль-

ные тематические направления, определить проблемные зоны отрасли, провести маркетинговый анализ.

Так, особый интерес участники конгрессно-выставочных и деловых мероприятий проявили к следующим тематическим направлениям (рис. 2):

- *техническое и технологическое обеспечение производства продукции растениеводства – 49%*. Отдельной категорией в этой отрасли отмечаются: садоводство и питомниководство [3, 4]; защищенный грунт; открытый грунт (производство овощей и картофеля); селекция и семеноводство; интеллектуальные системы защиты растений и дифференцированное внесение удобрений; обработка семян; мелиорация. Отдельным подразделом в растениеводстве можно выделить технологии и оборудование для картофелеводства. Особый интерес специалисты проявили к информации по производству и обработке зерна и семян.



Рис. 1. Популяризация результатов ФНТП на конгрессно-выставочных мероприятиях

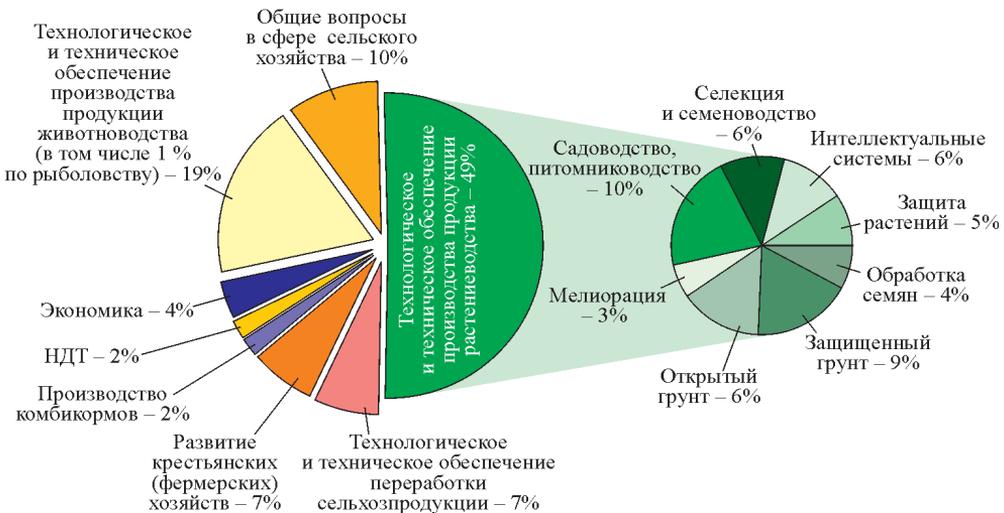


Рис. 2. Распределение востребованности информации по тематическим направлениям за 2018 г.

Пользовались спросом информационные издания по ресурсосберегающим технологиям в растениеводстве. Наибольший интерес специалисты проявили к информации по озимой твердой пшенице, горчице, просу, вике посевной яровой, зерновому сорго, чечевице, нуту.

Следует отметить возросший интерес к информации по внесению биопрепаратов, удобрений и защите растений (по сравнению с 2017 г. – в 2 раза): «Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур», «Машины и оборудование для внесения удобрений и защиты растений», «Руководство по проведению регистрационных испытаний регуляторов роста растений, дефолиантов и десикантов в сельском хозяйстве»;

- *техническое и технологическое обеспечение производства продукции животноводства (19%)*. В частности, специалистов интересовали вопросы по технике для животноводства, используемой в малых формах хозяйствования; инженерно-техническому обеспечению молочных ферм; модернизации, реконструкции и строительству животноводческих ферм; развитию птицеводческой отрасли; аквакультуре в фермерских хозяйствах [5];

- *общие вопросы в сфере сельского хозяйства (10%)*. В последние годы ситуация на рынке страны способствовала развитию фермерских хозяйств, поэтому специалистам интересна информация по развитию малых форм хозяйствования, устойчивому развитию сельских территорий, инновационным разработкам, в том числе по вопросам перехода АПК на принципы наилучших доступных технологий, ресурсосбережению в АПК, статистическим данным [6];

- *технологическое и техническое обеспечение переработки сельскохозяйственной продукции (7%)*. В решении продовольственной проблемы ведущая роль отводится перерабатывающей промышленности, причем доля отечественного производства должна быть не менее 85%. В этой связи особое внимание уделяется вопросам совершенствования технологических процессов мясопереработки путем внедрения современных инновационных решений;

- *развитие крестьянских (фермерских) хозяйств (7%)*. Одна из наиболее актуальных тем фермеров и их объединений, инвесторов и специалистов сельскохозяйственных организаций – организационно-правовые и экономические формы, механизмы создания хозяйств и их эффективное функционирование и др.;

- *экономические вопросы в АПК (4%)*. В условиях рыночной экономики находят свою актуальность вопросы, связанные с планированием, экономикой и организацией сельскохозяйственного производства, нормативно-справочными материалами по растениеводству, химизации, мелиорации, животноводству, нормированию, оплате труда, финансированию, страхованию и др.

Мониторинг информационных потребностей специалистов АПК и установление с ними обратной связи позволяют упорядочить различные сведения о новых инновационных разработках и их внедрении, передовом производственном

опыте в различных областях АПК, актуальности и недостатках представленной информации, использовании результатов экспериментальных разработок, обеспечивающих выявление значимых научно-технических трендов и т.д. Поэтому важным аспектом в содействии повышению эффективности реализации приоритетных направлений отрасли является конгрессно-выставочная деятельность, которую можно считать одним из самых действенных механизмов популяризации информации и обмена опытом, создания максимально благоприятных условий для персонафицированного обмена информацией, инструментом привлечения инвесторов и оценки реальной ситуации на рынке, внедрения инновационных технологий. Выставки связывают международный и внутренний рынки и содействуют инвестированию в проекты российских организаций [7, 8].

Одним из основных показателей актуальности внедряемых информационных разработок считаются повторные обращения специалистов, благодарности за научно-информационное обеспечение, акты использования результатов интеллектуальной деятельности, дипломы, медали и др.

Использованные источники

1. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Информационно-консультационное обеспечение и популяризация результатов реализации ФНТП на мероприятиях, проводимых Минсельхозом России // Отчет о НИР (МСХ РФ). – 2018. – 323 с.

2. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Березенко Н.В.** Информационно-консультационное обеспечение деловых мероприятий, проводимых Минсельхозом России в 2017 г. // Отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации). – 2017.

3. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Развитие садоводства в России // Перспективы развития науки в современном мире : сб. матер. XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2018. – С. 116-124.

4. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинько О.В.** Энергообеспеченность и технологизация растениеводства – залог повышения конкурентоспособности отрасли // Достижения техники и технологий в АПК : матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти почетного работника ВПО, академика РАЕ, д-ра техн. наук, проф. В.Г. Артемьева. – 2018. – С. 230-237.

5. **Войтюк М.М., Кондратьева О.В., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Строительство и модернизация животноводческих объектов – драйвер развития сельского хозяйства // Техника и оборуд. для села. – 2019. – № 2. – С. 26-33.

6. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д.** Обеспечение продовольственной независимости России – основа экономической безопасности // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса : сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. / Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. – 2018. – С. 570-576.

7. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В.** Оперативное доведение информации до сельхозтоваропроизводителей – залог ускорения внедрения инноваций // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : матер. Междунар. науч.-техн. конф., посвященной 110-летию со дня рождения академика М.Е. Мацепуро. – 2018. – С. 293-296.

8. **Федоренко В.Ф., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Березенко Н.В., Слинько О.В., Воловиков С.А.** Повышение эффективности информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства : науч. аналит. обз. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 196 с.

POPULARIZATION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACHIEVEMENTS AND ADVANCED EXPERIENCE IN THE AIC

*O.V. Kondratieva, Candidate of Economic Sciences,
O.V. Slinko, Senior Researcher,
T.I. Kamysheva, graduate student
(“Rosinformagrotekh”)*

***Summary.** The methods of popularization of scientific and technological achievements are considered on the example of Rosinformagrotech Federal State Scientific Institution in 2018. The distribution flows and the results of the introduction of information are presented.*

***Key words:** information dissemination efficiency, information support, distribution, congress and exhibition events, website, conference, thematic areas, federal science and technology program.*

УДК 002:63

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
(на примере ФГБНУ «Росинформагротех»)**

*А.Д. Федоров, канд. техн. наук
(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: inform-iko@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены тенденции развития сельского хозяйства и тематика информационно-аналитических материалов, подготовленных ФГБНУ «Росинформагротех» за последние четыре года по актуальным вопросам развития агропромышленного комплекса в современных условиях.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, информационно-аналитическое обеспечение.*

Постановка проблемы

Информационно-аналитическое обеспечение в сфере сельского хозяйства направлено на содействие реализации государственной аграрной политики. На данном этапе развития российского общества задачи аграрного сектора экономики определены, в частности Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы и Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. В решении этих задач важную роль играет информационно-аналитическое обеспечение в сфере сельского хозяйства, способствующее повышению оперативности и своевременности принятия управленческих решений по формированию условий для развития научной, научно-технической деятельности и получения результатов, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отрасли.

Цель исследований – анализ тематики информационно-аналитических материалов, подготовленных ФГБНУ «Росинформагротех» за последние годы и направленных на решение актуальных задач в АПК.

Материалы и методы исследований

При проведении исследований использованы информационные материалы, в том числе с сайтов, где представлены результаты исследований и сведения о тенденциях развития сельского хозяйства. Проведены их анализ и обобщение.

Результаты исследований и обсуждение

Важнейшей задачей, стоящей перед агропромышленным комплексом, являются обеспечение продовольственной независимости Российской Федерации, импортозамещение. В 2018 г. Минсельхозом России внесены изменения в Доктрину продовольственной безопасности, ее пороговые значения (уровень самообеспечения) составили: по зерну и картофелю – не менее 95%; сахару, растительному маслу, молоку и молокопродуктам (в пересчете на молоко), овощам и бахчевым – не менее 90; мясу и мясопродуктам (в пересчете на мясо), рыбе и рыбопродуктам (в живой массе – массе сырца), соли пищевой – не менее 85; фруктам и ягодам – не менее 70% [1].

На решение этой задачи направлены подготовленные в ФГБНУ «Росинформагротех» за последние четыре года такие прогнозно-аналитические материалы, как «Инновационно-инвестиционное развитие агропродовольственного комплекса в контексте продовольственной независимости России», «Перспективные технологии и оборудование для производства молочной продукции», «Тенденции развития производства овощной продукции в защищенном грунте», «Технологии производства конкурентоспособных продуктов питания повышенной пищевой ценности из доступного местного сырья», «Способы использования вторичных сырьевых ресурсов зерновых культур», «Перспективные технологии возделывания и уборки сахарной свеклы» и др.

Несмотря на то, что по ряду показателей Доктрины пороговые значения достигнуты и в последние годы агропромышленный комплекс стал эффективнее работать благодаря государственной поддержке, перед агросектором в 2019 г. остаются следующие задачи: низкие платежеспособный спрос и доходность, усиление конкурентности, технологическое отставание и проблемы с инфраструктурой. При этом необходимо выполнять задачи по увеличению экспорта [2]. Устойчивое превышение фактического уровня продовольственной независимости над его пороговым значением характеризует наличие экспортного потенциала. Переориентация с импортозамещения на развитие экспорта – один из главных трендов 2018 г., что было зафиксировано «майским указом» Президента Российской Федерации В.В. Путина. Ожидается, что в 2019 г. будет приниматься новая или обновленная программа поддержки отрасли. Очевидно, что большое внимание будет уделено финансированию развития экспорта [3].

В реализации государственной экспортной повестки, предусматривающей увеличение агроэкспорта к 2024 г. до 45 млрд долл. США, важное место отводится органической продукции российского производства [4]. Этому будут способствовать такие информационно-аналитические материалы, как «Органическое сельское хозяйство и рынок продуктов питания: проблемы и направления развития», «О государственной поддержке развития органического сельского хозяйства в Германии» и др.

По экспертной оценке, сельское хозяйство в долгосрочной перспективе должно получить новый импульс для трансформации – на смену парадигмы «продовольственная независимость, импортозамещение» должны выйти идеи, связанные с освоением имеющегося природного потенциала (прежде всего, земельного ресурса) и ликвидацией технологического отставания [2, 3].

Выполнение задач, стоящих перед агропромышленным комплексом в современных условиях, требует перевода аграрной отрасли на инновационный путь развития, внедрения в производство новейших достижений науки.

Без научно-технологических и инновационных прорывов невозможны дальнейшее развитие АПК и достижение намеченных прогнозных показателей. На решение этих задач направлены такие информационно-аналитические материалы, как «Прогнозы технологического развития сельского хозяйства», «Состояние и перспективы инновационной активности в сельском хозяйстве» [5], «Состояние и перспективы цифровизации сельского хозяйства» [6], «Перспективы обновления сельскохозяйственной техники» и др. [7].

Согласно результатам анализа, проведенного специалистами Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, инновационная деятельность в крупных и средних сельскохозяйственных организациях характеризуется низкой интенсивностью [8], но Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы предусмотрено повышение инновационной активности в сельском хозяйстве на 30%, а также привлечение инвестиций.

Уровень внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство также пока остается низким. Реализация ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство», разработанного Минсельхозом России, предусматривает технологический прорыв в АПК за счет внедрения цифровых технологий и повышение производительности труда к 2021 г. в 2 раза [6, 9].

Эксперты отмечают, что в 2018 г. разработано и внедрено большое количество инновационных решений. Анализ тенденций и причин, вызвавших изменения на рынке, позволяет предположить, что они будут развиваться и в 2019 г. [10].

Информационно-аналитическое обеспечение в сфере сельского хозяйства будет отражать изменения в государственной аграрной политике с учетом тенденций, происходящих в развитии агропромышленного производства и направленных на повышение его эффективности и конкурентоспособности. Приоритетным направлением является реализация подпрограмм Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.

Выводы

1. Информационно-аналитическое обеспечение в сфере сельского хозяйства направлено на решение задач, предусмотренных Государственной программой

развития сельского хозяйства и регулирования рынков на 2013-2020 годы и Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.

2. Информационно-аналитические материалы, подготовленные ФГБНУ «Росинформагротех», отражают тенденции развития аграрной отрасли.

3. Приоритетным направлением в информационно-аналитическом обеспечении в сфере сельского хозяйства в 2019 г. будет содействие реализации подпрограмм Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы.

Использованные источники

1. Проект Указа Президента Российской Федерации «О внесении изменений в Доктрину продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденную Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120» (подготовлен Минсельхозом России 15.01.2018) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56641501/> (дата обращения: 22.04.2019).

2. Рынок созрел для трансформации. 2019-й станет годом начала реализации новых приоритетов агросектора [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/31001-rynok-sozrel-dlya-transformatsii/> (дата обращения: 22.04.2019).

3. Агропром-2019: тренды и прогнозы развития отрасли [Электронный ресурс]. URL: https://pticainfo.ru/news/?SECTION_ID=&ELEMENT_ID=76858 (дата обращения: 22.04.2019).

4. **Войтюк В.А.** Диверсификация как импульс роста экспорта аграрных предприятий // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК : матер. II Междунар. науч.-практ. конф. / Под редакцией С.И. Ткачева. – 2018. – С. 102-106.

5. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинько О.В.** Состояние и перспективы инновационной активности в сельском хозяйстве // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 11. – С. 17-24.

6. **Федоров А.Д., Кондратьева О.В., Слинько О.В.** Состояние и перспективы цифровизации сельского хозяйства // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 9. – С. 43-48.

7. Прогнозно-аналитическое сопровождение инновационного развития в сфере сельского хозяйства. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 480 с.

8. Что показало первое измерение инновационной активности в российском сельском хозяйстве? [Электронный ресурс]. URL: <https://fruitnews.ru/state-news/48711-что-pokazalo-pervoe-izmerenie-innovatsionnoj-aktivnosti-v-rossijskom-selskom-khozyajstve.html> (дата обращения: 12.10.2017).

9. Минсельхоз России представил проект «Цифровое сельское хозяйство» [Электронный ресурс]. URL: <http://mcx.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-predstavil-proekt-tsifrovoe-selskoe-khozyaystvo/> (дата обращения: 23.04.2019).

10. Как будут развиваться технологии в сельском хозяйстве в 2019 году [Электронный ресурс]. URL: <https://aggeek.net/ru-blog/kak-budut-razvivatsya-tehnologii-v-selskom-hozyajstve-v-2019-godu> (дата обращения: 22. 04. 2019).

**SOME ASPECTS OF INFORMATION
AND ANALYTICAL SUPPORT IN THE FIELD OF AGRICULTURE
(for example, FEDERAL state scientific institution “Rosinformagrotekh”)**

A.D. Fedorov, kand. Techn. science (“Rosinformagrotekh”)

Summary. The article deals with the trends in the development of agriculture and the subject of information and analytical materials prepared by Rosinformagrotech over the past four years on topical issues of development of the agro-industrial complex in modern conditions.

Key words: agriculture, information and analytical support.

УДК 004.6:63:001.891(470)

СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ НИР НАУЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Ю.И. Чавыкин, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,
Л.М. Наумова, инженер
(ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: bd@rosinformagrotech.ru

Аннотация. Представлены результаты работы по созданию фактографической базы данных научно-исследовательских работ, выполняемых научными и образовательными учреждениями Минсельхоза России по государственному заданию и ее программному и техническому администрированию на серверном оборудовании ФГБНУ «Росинформагротех». Структура базы данных состоит из названия НИР, реферата или краткой аннотации, данных об исполнителе и стоимости НИР. Информационная система ФБД позволяет производить поиск по любому полю документа, осуществлять вывод информации. Приведены сведения о структуре, объемах ФБД, дана ссылка на доступ в информационно-коммуникационной среде Интернет. Представлены предложения по совершенствованию систем учета НИОКР и РИД в Минсельхозе России. БД представлена в открытом доступе с использованием сервера ФГБНУ «Росинформагротех» (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=pmsx>).

Ключевые слова: база данных, НИР, результаты НИОКР, ИРБИС, Web-ИРБИС, полнотекстовые отчетные документы.

На основании постановления Правительства Российской Федерации от 30.12.2018 № 1781 «Об осуществлении федеральным государственным бюджетным учреждением «Российская академия наук» научного и научно-методического руководства научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования, а также экспертизы научных и научно-технических результатов, полученных этими организациями», РАН обязана давать оценку всех научных результатов государственных заказчиков, которые получены за бюджетные средства. Постанов-

ление коррелирует с поручениями Президента России В.В. Путина о необходимости разработки критериев для проведения научной экспертизы и единых требований к формированию и утверждению госзаданий. По итогам ноябрьского заседания Совета при Президенте по науке и образованию правительству совместно с РАН поручается создание «современной цифровой инфраструктуры для хранения и анализа научно-технической информации, а также для обмена такой информацией». Экспертные функции РАН могут успешно осуществляться только при наличии информационной базы, позволяющей получать структурированные выборки тематик НИР и доступ к полнотекстовым отчетным документам НИОКР. В Минсельхозе России для гармонизации и контроля за исполнением НИОКР в подведомственных образовательных и научных учреждениях поставлена задача анализа соответствия результатов НИР заданиям на выполнение НИОКР. В настоящее время для создания условий реализации подпрограмм ФНТП необходимы создание механизмов накопления и управления знаниями, экспертной цифровой среды для вовлечения специалистов отрасли и предоставление им информационной площадки. Создаваемая БД позволит решить вопрос мониторинга направлений НИР научных и учебных учреждений, гармонизировать процесс формирования знаний по направлениям ФНТП.

Цель работы – повышение эффективности планирования и контроля научно-исследовательских программ научных и образовательных учреждений Минсельхоза России, гармонизация проведения научных исследований с использованием отраслевого цифрового информационного ресурса – фактографической базы данных (ФБД) тематики НИР и результатов НИОКР («ФБД НИР Минсельхоза России»). «ФБД НИР Минсельхоза России» позволит провести структурирование и анализ соответствия предложенной Минсельхозом России тематики НИР полученным результатам НИОКР, а также на основании данных анализа контролировать наличие регистрации результатов НИОКР в государственных системах (ЕГИСУ НИОКТР и Роспатента).

«ФБД НИР Минсельхоза России» формируется для информационного обслуживания руководителей, научных сотрудников и специалистов АПК. Позволяет повысить эффективность планирования и контроля научно-исследовательских программ научных и образовательных учреждений, гармонизировать проведение научных исследований по реализации федеральных программ развития сельского хозяйства.

Создание «ФБД НИР Минсельхоза России» позволит упорядочить информационные потоки, повысить общую управляемость, исключить дублирующие функции, упростить поиск и обмен информацией между экспертами, научными сотрудниками и специалистами АПК.

Одно из направлений формирования информационной среды по учету НИОКР в Минсельхозе России состоит в организации удаленного доступа к

структурированным данным о полученных результатах научно-технической деятельности (РНТД), интеллектуальной деятельности (РИД), доступа к полнотекстовым отчетам о НИР, создании сервисов удаленного сбора данных. Эти задачи по учету результатов НИОКР решены с использованием разработок ФГБНУ «Росинформагротех» [1-4].

В 2018 г. создана «ФБД НИОКР Минсельхоза России», где представлены сведения о 950 темах НИР за 2013-2017 гг. из государственных заданий организаций, подведомственных Минсельхозу России. Для получения информации о полученных результатах Депнаучтехполитики провел анкетирование организаций. Получено более 300 карт анкет с 650 результатами НИОКР, из которых в опытном режиме введено 152 документа. Дальнейшая работа по актуализации «ФБД НИОКР Минсельхоза России» в 2019 г. состоит в подготовке данных (индексирование таблиц полей полученных карт НИОКР) для дальнейшего их импортирования в БД.

БД «Научно-исследовательские работы научных и образовательных учреждений Минсельхоза России» зарегистрирована в Роспатенте от 26.09.2018 № 2018621534 [5]. С использованием сервера ФГБНУ «Росинформагротех» и программного обеспечения «Web-ИРБИС» открыт доступ к информационным ресурсам «ФБД НИОКР Минсельхоза России» (<http://www.rosinformagrotech.ru/index.php?topic=bd&page=pmsx>), позволяющий проводить поиск тематики НИР и результатов НИОКР, используя ключевые слова, название исполнителя НИОКР, год выполнения НИР.

Анализ используемых БД для учета НИОКР в Минсельхозе России позволяет предложить концепцию развития имеющихся информационных систем по их слиянию в объединенную БД с расширенными возможностями поиска для анализа и гармонизации научной деятельности в отрасли.

С 2007 г. для учета НИОКР в Минсельхозе России формируются четыре БД, имеющие различные цели учета:

- «Результаты научно-технической деятельности Министерства сельского хозяйства Российской Федерации»;
- «Федеральная база данных научных исследований, передового опыта и инноваций в АПК»;
- «Научно-исследовательские работы научных и образовательных учреждений Минсельхоза России»;
- «Результаты интеллектуальной деятельности научных и образовательных учреждений Минсельхоза России».

Для расширения задач анализа и учета НИОКР целесообразно объединить данные четырех баз в одну, где будут реализованы возможности поиска и получения выборок по различным вопросам учета и анализа НИР подведомственных Минсельхозу России научных и учебных организаций. Схема создания единой БД для учета результатов НИОКР представлена на рисунке.

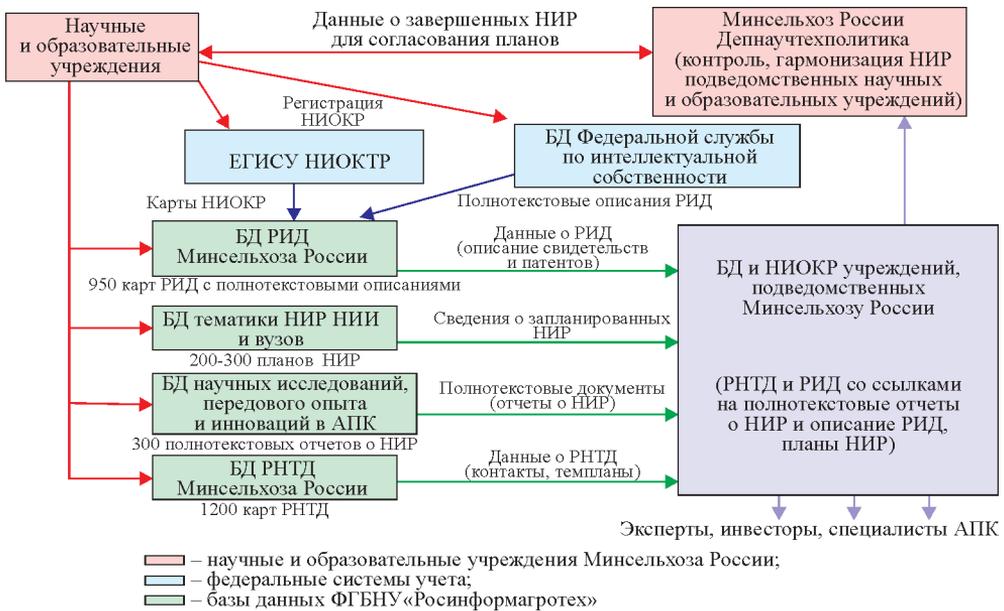


Схема формирования объединенной БД НИР и НИОКР учреждений, подведомственных Минсельхозу России

Структура данных объединенной БД позволит получать выборки по направлениям исследований и результатам как завершенных НИОКР, так и проводимых НИР с возможностью доступа пользователей к полнотекстовым отчетам о НИР, описаниям патентов и свидетельств РИД. Анализ информации о тематике НИР и полученных результатах НИОКР за пять лет позволит гармонизировать направления формирования НИОКР в подведомственных научных и образовательных учреждениях, учитывая ранее выполненные НИР, а также эффективно использовать БД при формировании плана госконтрактов Минсельхоза России.

Создание и актуализация базы данных НИР учреждений, подведомственных Минсельхозу России, позволит улучшить интеграцию всех звеньев информационной инфраструктуры в АПК, повысить общую управляемость, исключить дублирующие функции, упорядочить информационные потоки, упростить поиск и обмен информацией между экспертом, инвестором и специалистами АПК для коммерциализации РИД.

Использованные источники

1. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Чавыкин Ю.И. Формирование федеральных информационных ресурсов инновационного развития сельского хозяйства // Техника и оборуд. для села. – 2013. – № 2. – С. 2-7.

2. **Буклагин Д.С., Чавыкин Ю.И.** Формирование информационных ресурсов по результатам научно-технической деятельности : матер. Междунар. агроэкологического форума. (Санкт-Петербург, 21-23 мая 2013 г.). В 3 т. – СПб, 2013. – Т. 1. – С. 74-78.

3. Формирование и использование инженерно-технологических баз данных в научно-информационном обеспечении АПК / В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов, Ю.И. Чавыкин, Т.П. Нино, М.И. Санжаровская. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 104 с.

4. **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. СибФТИ СФНЦА РАН. – 2015. – С. 179-181.

5. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М.** Научно-исследовательские работы научных и образовательных учреждений Минсельхоза России : свид. об офиц. регистрации базы данных № 2018621514, зарегистрировано 26.09.2018.

CREATING AND USING A R&D DATABASE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE OF RUSSIA

*Yu.I. Chavykin, Ph.D. in Engineering Science,
L.M. Naumova, engineer
("Rosinformagrotekh")*

***Summary.** The results of work on the creation of a factual database of research projects to be performed by scientific and educational institutions of the Ministry of Agriculture of Russia according to the state task, as well as its software and technical administration using the server equipment of Rosinformagrotekh, are presented. The structure of the database consists of the name of the R&D name, abstract or summary, data about the contractor, and the R&D cost. The FBD information system allows you to search for any field of the document and to display information. The information on the structure, FBD size, the link to access in the information and communication environment of the Internet are provided. Proposals for improving the R&D and RIA recording systems at the Ministry of Agriculture of Russia are presented. The database is represented in the public domain using the RosInformagrotekh server (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=pmsx>).*

***Key words:** database, R&D, R&D results, IRBIS, Web-IRBIS, full-text reporting documents.*

УДК 004.65

ФОРМИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАВИГАТОРА ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ПЕРИОДИЧЕСКИМ ИЗДАНИЯМ В СФЕРЕ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Л.М. Наумова, инженер,
Ю.В. Костюкова, инженер,
П.Б. Товмач, инженер*

(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: bd@rosinformagrotech.ru

***Аннотация.** Рассмотрены результаты НИОКР по формированию открытой информационной среды знаний на основе публикаций по вопросам эксплуатации зарубежных машин и оборудования в сфере растениеводства и животноводства. Предложен алгоритм преобразования информации в формат экспорта данных в «Web-ИРБИС» с возможностью переиндексации полей и формированием специализированных рубрикаторов. Предложено авторское решение задачи представления удаленного доступа к «ФБД зарубежных периодических изданий» с алгоритмом действий по корректировке форм интерфейсов поиска и вывода данных с использованием ПО «Web-ИРБИС». Структура базы данных состоит из полей, позволяющих провести поиск и получить выборку из БД по требуемым марке и виду машины и оборудованию, технологической операции или названию фирмы-производителя, а также получить содержание определенного номера журнала. С использованием разработанного сервиса на основе ПО «Web-ИРБИС» ФБД имеет открытый доступ в среде Интернет – (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=journ>). Приведены сведения о структуре, объемах БД, ссылка на доступ в информационно-коммуникационной среде Интернет.*

***Ключевые слова:** база данных, зарубежные периодические издания, справочно-информационное обслуживание, ИРБИС, Web-ИРБИС.*

Задачи по мониторингу и систематизации данных зарубежных периодических изданий решаются в процессе создания отраслевого фонда с ФГБНУ

«Росинформагротех». С 2000 г. в учреждении формируется единственный в Российской Федерации фонд зарубежных периодических изданий (12 наименований) по механизации сельского хозяйства в сфере растениеводства и животноводства [1-3]. Для информационного обеспечения специалистов отрасли информация обрабатывалась (перевод и аналитико-синтетическая обработка) и представлялась в специализированном реферативном издании (РЖ) «Инженерно-техническое обеспечение АПК» и других малотиражных изданиях учреждения для системы дифференцированного обслуживания руководителей (ДОР). Однако в РЖ в основном размещались публикации, описывающие новые машины и оборудование, прошедшие испытания (не более 5% всего объема публикаций), а большая часть информации, описывающая опыт обслуживания и эксплуатации техники, к специалистам АПК не поступала. Для решения задачи представления данных в информационно-коммуникационной среде Интернет с функциями поиска и представления интересующей пользователя информации разработана фактографическая БД зарубежных периодических изданий («ФБД зарубежных периодических изданий»).

Цель работы – формирование открытой информационной среды знаний по эксплуатации зарубежных машин и оборудования в сфере растениеводства и животноводства для оптимизации сельхозпроизводства в Российской Федерации. Структурирование и представление в открытом доступе информационно-коммуникационной среды Интернет зарубежных публикаций позволит специалистам АПК получить знания по эффективному использованию зарубежной техники, что снижает издержки производства продукции растениеводства и животноводства и ускоряет решение задач по реализации подпрограмм Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП), утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства», а также Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.

Создание и использование фактографической базы данных публикаций зарубежных периодических изданий позволит пользователям удаленно проводить поиск и получать выборки из БД по требуемой марке, виду машины и оборудования, технологической операции или названию фирмы-производителя.

Технологическая схема формирования и использования «ФБД зарубежных периодических изданий» имеет следующие компоненты:

- сбор данных о публикациях с элементами структурирования и рубрикации, аналитико-синтетическая обработка (перевод названия публикации, фор-

мирование аннотации, структурирование полей по году и номеру журнала, указание языка представления публикации);

- подготовка файла импорта данных о публикации (редактирование данных и кодирование полей);
- создание требуемых форматов БД в файлах модулей ИПС «ИРБИС»;
- импорт файла данных со структурированным описанием публикации, актуализация БД (формирование инвертированных данных);
- перенос файлов на серверное оборудование с использованием ПО «Web-ИРБИС» для представления БД в информационно-коммуникационной среде Интернет;
- проведение поиска по различным полям публикаций (журналу, поисковым терминам (марка, фирма, направление использования), годам);
- получение выборок по тематике публикаций с различными поисковыми запросами для анализа публикаций и запроса полнотекстовых копий журнальной статьи или ее перевода.

Функции ПО «Web-ИРБИС» позволяют в зависимости от экспертных задач изменять структуру «ФБД зарубежных периодических изданий» (добавлять поля, расширять рубрикаторы), что повысит эффективность и оперативность анализа данных пользователями.

Для структурирования полей «ФБД зарубежных периодических изданий» использовалась структура, оптимальная для описания публикаций и представления их пользователю.

Разработан рабочий лист ввода данных «ФБД зарубежных периодических изданий», содержащий поля, которые имеются в исходном документе (содержании журнала), с названием публикации, краткой аннотацией и указанием страниц, а также дополнительные поля, необходимые для расширения поисковых функций системы (год и номер журнала, язык представления, страна-издатель журнала, рубрикатор).

Для автоматизации процесса ввода данных документа с полями, описывающими публикацию, таблица с содержанием журнала была преобразована в структурированный документ с разделителями, где к полям каждой публикации были добавлены поля с указанием номера журнала, года его выпуска, страны издания, а также страницы публикации и языка ее представления в журнале. При подготовке файла импорта в структурированный документ с метаданными публикаций в каждую строку вносятся кодификаторы полей и знаки разделителя документа каждой публикации, после чего полученный файл импортируется в АРМ «Администратор» ИПС «ИРБИС», где происходит генерация инвертированного файла с дополнительными структурными INI-файлами предварительно созданных интерфейсов поиска и представления данных «ФБД зарубежных периодических изданий».

Открытый доступ к «ФБД зарубежных периодических изданий» осуществляется с использованием программного обеспечения (ПО) «Web-ИРБИС», обеспечивающего интеграцию с библиографическими БД, подготовленными в среде «ИРБИС».

Алгоритм аналитико-синтетической обработки данных публикаций зарубежных периодических изданий для формирования БД и представления ее в информационно-коммуникационной среде Интернет рассмотрен на рис. 1.

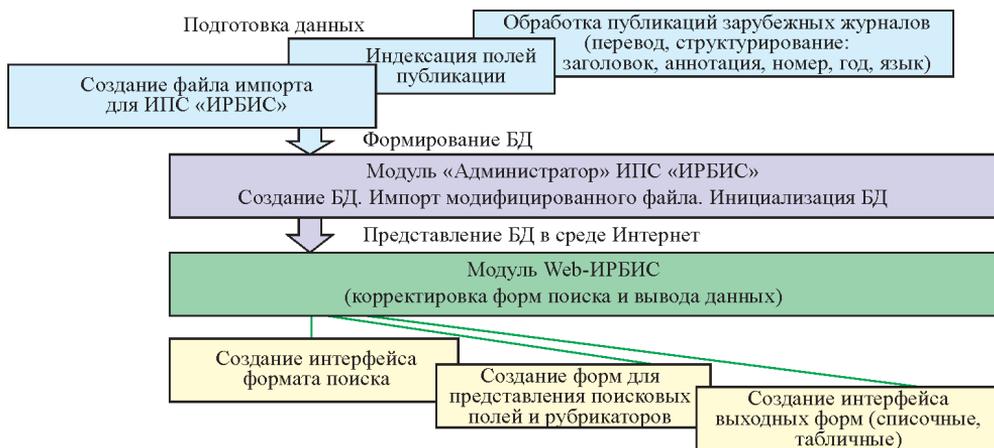


Рис. 1. Алгоритм формирования и представления «ФБД зарубежных периодических изданий» в информационно-коммуникационной среде Интернет

Функции ПО «Web-ИРБИС» позволяют производить поиск по всем полям, а также использовать автоматизированно формируемые списки полей, выполнять сложный поиск по нескольким полям одновременно. С использованием поля с сокращенным названием организации можно выполнить выборки по названию журнала с дальнейшими фильтрами по годам, ключевым словам и др. Для расширения зоны поиска с использованием ключевых слов (поисковых терминов) используются функции морфологического усечения, позволяющие не учитывать окончания слов. В поле ключевых слов представлены термины, встречающиеся в реферате описания публикации.

Интерфейс окна с функциями выбора поисковых полей «ФБД зарубежных периодических изданий» представлен на рис. 2.

Поисковая форма

Заполните поля, при необходимости поля можно оставлять пустыми.

Количество выдаваемых документов: Формат показа результатов поиска:

Получить список: Поисковых терминов Названий журналов

Поисковые термины:
 в:
 логика:
 окончания слов: не учитывать / учитывать

Название журнала:
 №:
 Год:

*Рис. 2. Интерфейс окна выбора поисковых полей
в «ФБД зарубежных периодических изданий»*

Пользователь может по своему усмотрению установить количество выдаваемых в окне просмотра документов (от 20 до 100), выбрать различные форматы вывода данных из БД (все поля или только определенные – название публикации и название журнала). При выборе терминов «Название журналов» и активации кнопки «Список» формируется динамическая страница с названием всех представленных в БД периодических журналов в алфавитном порядке, и пользователь имеет возможность последовательно просматривать список и выбирать необходимый журнал с последующим просмотром публикаций. После выполнения поиска формируется динамическая страница с определенным форматом вывода данных. Эту информацию можно переформатировать в формат, необходимый пользователю, и сохранить в формате текстового редактора (RTF-формат) (рис. 3).

Используя выбор по названию журнала, его номеру и году издания, пользователь может получить выборку из БД с содержанием журнала. Форма вывода информации предлагает два формата: полный и краткий. В полном формате может содержаться подробная информация, в кратком – заголовок публикации. Форматы выходных форм содержатся в файлах fullwebp.pft для версий webirbis64, для более ранних версий используется форма вывода fullw.pft. Вывод данных выходной формы описывается в html-формате.

Поисковая форма

Поиск по БД указателей
новый поиск | на главную

Общее количество найденных ссылок : 6
Показаны записи с 1 по 6

1.

Название журнала : DLZ agrarmagazin
Номер журнала : 4
Год : 2005
Название статьи : 13 родившихся живыми поросят в помете - опыт датских свиноводов-репродукторов; основное внимание уделяется плодовитости свиноматок и жизнеспособности поросят; целью являются 30 поросят-отъемышей на свиноматку в год - с. 154-159
Страна : Германия

Наверх

2.

Название журнала : DLZ agrarmagazin
Номер журнала : 7
Год : 2006
Название статьи : Новинки с выставки - специальные штыри, не позволяющие свиньям ложиться на щелевой пол, кормушка для выдачи корма малыми частями супоросным свиноматкам при групповом содержании, корытообразная кормушка для поросят-сосунов, автомат для приучения к кормушке поросят-отъемышей, мобильное устройство для размачивания грязи при уборке животноводческих помещений, универсальная автоматическая кормушка для поросят и откормочных свиней, аппарат для очистки корытообразных кормушек, карманный компьютер для обслуживания стада свиней - с. 96-98
Страна : Германия

Наверх

Рис. 3. Форма представления результата поиска публикаций по поисковому термину «свиноматка» в журнале DLZ agrarmagazin

Общее количество фонда публикаций зарубежных периодических изданий в ФГБНУ «Росинформагротех» составляет более 18 тыс. Разработанные методы обработки информации для автоматизированного ввода данных в «ФБД зарубежных периодических изданий» позволяют эффективно внести публикации и завершить формирование среды доступа к ним в последующем.

Количественные показатели имеющихся в ФГБНУ «Росинформагротех» публикаций зарубежных периодических изданий представлены в таблице.

Объем фонда публикаций зарубежных периодических изданий в ФГБНУ «Росинформагротех»

№ п/п	Название журнала	Количество публикаций
1	AGRAR TECHNIK	697
2	DLZ	380
3	DLZ agrarmagazin	1094
4	Farm Equipment	385

№ п/п	Название журнала	Количество публикаций
5	Farm Equipment Showcase	198
6	Farm Machinery Journal	197
7	Farmers Weekly	544
8	IMPLEMENT AND TRACTOR	213
9	LAND AND FORST	246
10	Landtechnik	442
11	LANDWIRTSCHAFTSBLATT WESER-Ems	124
12	Lohnunternehmen	1222
13	Lohnunternehmen	1189
14	Power Farming	1571
15	PROFI International	266
16	Profi Magazin	2728
17	PROFI. TRACTORS AND FARM MACHINERY	969
18	Profi Magazin	986
19	Schweizer Landtechnik	1116
20	Top agrar	1244
21	PROFI International. The Farm Machinery Magazine	1501
	Итого	18364

С 2018 по 2019 г. в «ФБД зарубежных периодических изданий» внесено 8535 публикаций из журналов, полученных ФГБНУ «Росинформагротех» с 2004 по 2011 г.

Для удобства работы пользователей с БД были разработаны различные алгоритмы поиска с использованием всех поисковых полей для выполнения сложных запросов. «ФБД зарубежных периодических изданий» зарегистрирована в Роспатенте от 09.08.2018 № 2018621237 [4].

В ФГБНУ «Росинформагротех» разработана концепция научно-информационного портала для представления 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 др. [5-7].

С использованием сервера ФГБНУ «Росинформагротех» и программного обеспечения «Web-ИРБИС» открыт доступ к информационным ресурсам «ФБД зарубежных периодических изданий» (<http://www.rosinformagrotech.ru/index.php?topic=bd&page=journ>), позволяющий проводить поиск публикаций,

используя ключевые слова, название журнала, марку машины или оборудования, технологическую операцию, вид машины, год издания журнала.

Разработка направлена на распространение передового опыта использования зарубежных инноваций в сфере сельскохозяйственного производства, что позволит эффективно формировать систему коммуникаций в области науки, технологий и инноваций, повышая восприимчивость экономики и общества к инновациям.

Использованные источники

1. **Францкевич В.С., Наумова Л.М., Костюкова Ю.В.** Опыт формирования и использования электронных информационных ресурсов для обслуживания специалистов АПК // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2016». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – С. 494-498.

2. **Карнаухов Б.И., Суркова Т.А., Товмач П.Б., Наумова Л.М., Юданова А.В.** Научно-практические аспекты формирования открытых электронных ресурсов на основе периодических зарубежных изданий по вопросам механизации сельского хозяйства // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2017». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – С. 423-429.

3. **Наумова Л.М., Юданова А.В., Костюкова Ю.В., Товмач П.Б., Францкевич В.С.** Опыт создания и представления в среде интернет открытых электронных ресурсов в сфере сельского хозяйства // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. X Междунар. науч.-практ. интернет-конференции «ИнформАгро-2018». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 195-200.

4. **Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М.** Зарубежные инновации по механизации сельского хозяйства : свидетельство об официальной регистрации базы данных № 2018621237, зарегистрировано 09.08.2018.

5. **Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М.** Научно-практические аспекты формирования и представления в среде Интернет документальных и фактографических баз данных по вопросам ИТС АПК // Техника и оборуд. для села. – 2016. – № 12. – С. 32-35.

6. Информационный сервис специалистов АПК на основе отраслевого интернет-портала / Д.С. Буклагин, Э.Л. Аронов, Ю.И. Чавыкин, Т.П. Нино // Тр. ГОСНИТИ. – 2007. – Т. 100. – С. 175-177.

7. Совершенствование информационных сервисов интернет-портала по ИТС АПК / Д.С. Буклагин, Ю.И. Чавыкин // Сб. докл. XII Междунар. науч.-техн. конф. (10-12 сент. 2012 г., г. Углич). – М.: ВИМ, 2012. – Ч. 1. – С. 312-320.

**FORMATION AND USE OF THE NAVIGATOR
FOR FOREIGN PERIODIC PUBLICATIONS IN THE FIELD
OF AGRICULTURAL MECHANIZATION**

*L.M. Naumova, engineer,
Yu.V. Kostyukova, engineer,
P.B. Tovmach, engineer
(“Rosinformagrotekh”)*

***Summary.** The results of R&D on the formation of an open information environment of knowledge based on publications on the operation of foreign machinery and equipment in the field of crop and livestock are provided. An algorithm for converting information into a format for exporting data to Web-IRBIS with the possibility of re-indexing fields and forming specialized rubricator is proposed. An author's solution to the problem of presenting remote access to the foreign periodicals factual database with an algorithm for adjusting the forms of the search and output interfaces using the Web-IRBIS software is discussed. The database structure consists of fields that allow you to search and retrieve a sample from the database by the required brand of machine, type of machine and equipment, process step or the name of the manufacturer's company, as well as to get the content of a certain issue of the journal. Using the developed service based on the Web-IRBIS software, this FBD has the open access in the Internet environment: (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=journ>). The information on the structure, the database size, and the link to access in the information and communication environment of the Internet is provided.*

***Key words:** database, foreign periodicals, reference and information services, IRBIS, Web-IRBIS.*

УДК 339.138:001.894.2

ТОЧКА СНЯТИЯ ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ ПАТЕНТА

*С.А. Огарков, преподаватель, канд. экон. наук
(АОЧУ ВО Московский финансово-юридический университет – МФЮА),
e-mail: ogarkovsa@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрена проблема внедрения цифровых наукоемких инновационных технологий, связанная с риском преждевременного раскрытия патента на изобретение в связи с длительным отсутствием потребительского спроса и продолжающимися фискальными платежами по поддержанию его в силе. Рассматривается необходимость внесения поправок в регламент начисления пошлин в отношении единственного автора и патентообладателя.*

***Ключевые слова:** понятие точка снятия правовой охраны, патент.*

Базовым условием повышения производительности труда, обеспечения конкурентоспособности производимой продукции в рыночных условиях служат знаниеемкие ресурсосберегающие технологии ведения аграрного производства [1-3]. С учетом происходящих изменений в ходе реформирования науки, малого тиража названных изданий по технологиям повышается актуальность учета, систематизации и накопления данных по инновационным технологиям, их пропаганде для освоения на практике.

Переход на инновационное сельское хозяйство предполагает освоение новой техники, оборудования, средств защиты растений, технологий обучения. Инновационные технологии активно способствуют получению наибольшего количества и повышению качества продукции при минимизации трудовых, материальных ресурсов. Однако, несмотря на рост объема выпуска продукции, из-за дефицита инвестиций, неразвитости патентной культуры бизнеса, недостатков правового регулирования сдерживается продвижение к потребителям охраняемых правом результатов научной деятельности, в том числе изобретений.

Одной из национальных целей осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития экономики, увеличения численности населения, повышения уровня жизни и создания комфортных усло-

вий для проживания, а также условий и возможностей для самореализации являются ускорение технологического развития, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50% от их общего числа. Намечено преобразование приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая сельское хозяйство, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений, создания комплексного механизма финансирования проектов цифровых технологий [4].

Каждое второе предприятие должно стать инвестором в патенты и технологии российских авторов и правообладателей, используя инновационный рычаг для роста рентабельности и повышения производительности труда. Инвестиции в инновации и создание экспортоориентированных производств служат рычагами ускорения темпов роста экономики. Внедрение инноваций сопряжено с повышенным риском в условиях дефицита, дороговизны инвестиций, расширения санкций и не получило ускорения при росте выпуска сельхозпродукции. Основными цифровыми технологиями, которые входят в рамки программы цифровизации, являются: большие данные, новые производственные технологии, промышленный Интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, виртуальной и дополненной реальности [5].

Для использования в животноводстве предлагается цифровое решение – способ управления курсом передвижения сельскохозяйственных животных, в котором реализуется координация движения и определение точного местоположения животного в стаде на выпасе, на разводе животных по хозяйским дворам, в личных подсобных хозяйствах пастухами и самими собственниками при использовании транспондера и планшета [6]. Сельскохозяйственных животных в богатых травами местностях содержат на выпасе, при этом необходимо соблюдать права собственников земли. Сельскохозяйственные угодья раскинулись на площади 191 млн га, из них пастбища составляют 53,4 млн га – рынок для сотовых операторов по сектору животноводства.

Цель изобретения состоит в устранении рисков потери животного вследствие ошибочных действий или бездействия пастуха, защите от внезапного нападения хищника на стадо, кражи животного, непредсказуемого его перемещения на местности по причине болезни и других негативных факторов, позволяющих отбиться ему от стада. Единовременные финансовые потери одной коровы для собственника без страховки могут составить 20-50 тыс. руб. (масса 450-600 кг, бык – 1000 кг), барана – около 8 тыс. руб. Нанятый пастух обязан придерживаться согласованной сторонами схемы выпаса (перегона) стада, фиксировать и реагировать на отклонения, получаемые от транспондера, закрепленного на каждом животном. Для удобства на планшете отображается не только периметр стоянки, но и характеристика животного, данные владельца, позволяющие достоверно вести учет.

Достижимый технический результат заключается в увеличении эффективности контроля пасущихся на открытой местности животных, движущихся в плотном потоке, и повышении достоверности доказательства нарушений прав земельной собственности, имущественных прав, правил дорожного движения. Изобретение может быть использовано в личных подсобных, фермерских хозяйствах, агрохолдингами, в крупных и мелких животноводческих стадах, обеспечивая безопасность собственности и сохранность стада, позволяя расширить область применения сотовой связи, алгоритмов и устройств обработки и передачи данных в подотрасли сельского хозяйства.

Компьютерная программа сохраняет в памяти время получения животного пастухом, время, проведенное на пастбище, состояние животного, погодные условия, позволяя рассчитать трудоемкость и оплату услуг пастуха. Предлагаемый способ обладает высокой точностью по координатам местности, может быть внедрен в сельском хозяйстве с применением освоенных технологий, материалов и процессов и использован для контроля соблюдения режима пастбища, выявления и регистрации недостатков конкретных животных. Изобретение может быть использовано животноводцами, правовыми инстанциями, обеспечивающими безопасность и охрану прав собственности, и для решения спорных вопросов по состоянию отдельных животных.

Использование цифровых технологий позволяет облегчить труд сельскохозяйственных работников. Цифровые данные становятся денежным активом за счет их применения в коммерческом обороте. Современное специальное образование, профессии, услуги требуют освоения и владения цифровыми компетенциями. Между тем в сельском хозяйстве существует недостаток в цифровых навыках между отдельными группами населения.

Цифровая реализация маркетинга в сельском хозяйстве предполагает скорое развитие оригинальных бизнес-направлений, интернет-торговли (интернет-магазины) профессиональным компьютерным оборудованием и оснасткой, новых рабочих специальностей, услуг и функций по обучению использованию интеллектуальных систем в животноводстве. Решение проблемы цифровизации должно сопровождаться созданием цифровых материальных и нематериальных активов в экономике, обеспечивающих прирост национального богатства. В современных условиях рыночной экономики прежний механизм инвестирования требует совершенствования, адаптации к новым условиям хозяйствования. В новых реалиях драйвером инвестирования должны стать законодательные и нормативно-правовые акты. Необходимы налоговые вычеты на инвестиции в инновационные технологии.

Владение патентом должно приносить материальную выгоду его автору и патентовладельцу. Коммерческий оборот патента предполагает постановку его на учет в организации и начисление амортизационных платежей (как на нематериальный актив), списываемых на себестоимость продукции. Однако еже-

годные услуги по юридической защите авторских прав подпадают для единственных авторов и владельцев патента под патентные пошлины, прогрессирующие на протяжении 25-летнего срока службы. Даже несмотря на льготу в размере 50%, их размер составляет 124 тыс. руб. [7]. Бюджет по-прежнему рассчитывает на получение пошлин только с единственных авторов и патентовладельцев, не сумевших по разным причинам привлечь инвесторов к своему изобретению. Из-за уплаты пошлин без вовлечения в коммерческий оборот объекта интеллектуальной собственности снижаются денежные доходы изобретателей. Изобретатели также несут расходы по ведению экспертизы и выдаче патента, размер которых может составлять более 10 тыс. руб. в зависимости от сложности проводимых действий. Поэтому в период с третьего по пятый год с момента подачи заявки при отсутствии коммерческой реализуемости и появлении скачка в размере пошлины возможно появление точки добровольного снятия правовой охраны патента путем отказа изобретателем в уплате пошлины за право владения на очередной год. Рынок цифровых патентов в неравной конкуренции может оказаться без покупателя, при этом раскрытые формулы и рефераты вполне достаточны для последующего воспроизведения без ограничений предприимчивыми субъектами, которые будут получать упущенную изобретателем выгоду.

Единственных авторов и патентообладателей, являющихся физическими лицами, научно-педагогическими работниками, внесших ценный вклад в развитие экономики, необходимо поощрять полным освобождением от бремени несения ежегодных платежей за продление авторских прав.

Типовые регламенты обслуживания крупного рогатого скота необходимо дополнить новыми квалификационными требованиями владения оргтехникой работниками, актуализировать нормативы трудозатрат. Необходимы регламенты оборота цифровых устройств в сельском хозяйстве, их производства и реализации в экономическом пространстве. В сфере финансовых услуг могут выделиться специализированные бюро по сдаче в аренду технологического оборудования и последующей его утилизации.

Ввиду большой неопределенности начального этапа перехода на цифровые технологии могут проявляться правовые коллизии по доступности и безопасности использования узкоспециализированных устройств, в том числе поступающих из-за границы.

Использованные источники

1. **Огарков А.П., Огарков С.А., Котеев С.В.** Наукоемкие эффективные инновационные технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (аннотации технологий). – М.: ВИАПИ имени А.А. Николаева, 2014. – 183 с.

2. **Огарков А.П.** Инновации и инвестиции – важнейшие экономические инструменты антикризисного развития АПК // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 2 (30). – С. 3-9.

3. **Бодрунов С.Д.** Грядущее. Новое индустриальное общество: перезагрузка [Текст]. – Изд. 2-е, испр. и доп. – СПб: ИНИР им. С.Ю. Витте, 2016. – 327 с.

4. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» от 5 декабря 2016 г. № 646 [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41460>

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLuPgu4bvR7M0.pdf>

6. **Огарков С.А.** Способ управления курсом передвижения сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс]. URL: http://1.fips.ru/wps/PA_FipsPub/res/BULLETIN/IZPM/2017/11/20/INDEX_RU.HTM

7. Приложение 1 к положению о патентных и иных пошлинах [Электронный ресурс]. URL: http://1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/poshl_s/table17

POINT OF REMOVING THE LEGAL PROTECTION OF A PATENT

S.A. Ogarkov, PhD in economics, Accredited private educational institution of higher education (“Moscow financial and law University” – MFUA)

Sammury. This article deals with the problem of introduction of digital high-tech innovative technologies associated with the risk of premature disclosure of the patent for the invention due to the long absence of consumer demand and the ongoing fiscal payments to maintain in force. The necessity of amendments to the rules of calculation of fees in respect of the sole author and the patent holder is considered.

Key words: the concept of the point of withdrawal of the legal protection of a patent.

УДК 004.422

ВЫБРАКОВКА РЕЗКО ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ НАБЛЮДЕНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

И.А. Шебеда, инженер-программист,

И.Г. Попелова, науч. сотр.,

А.В. Лютый, науч. сотр.

(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ))

***Аннотация.** Представлены способы отсеивания грубых погрешностей и промахов, возникающих в процессе измерений. Описана программа «BRAK», разработанная специалистами КубНИИТиМ.*

***Ключевые слова:** грубые погрешности, промахи, уровень значимости, совокупность значений, массив, статистическая оценка параметров распределения, программное обеспечение.*

Постановка проблемы. Грубые погрешности и промахи возникают из-за ошибок или неправильных действий оператора (неверный отсчет, ошибки в записях или вычислениях, неправильное включение приборов и др.), а также при кратковременных резких изменениях проведения измерений (вибрация, толчок прибора оператором и др.) [1]. Если грубые погрешности и промахи обнаруживают в процессе измерений, то результаты, содержащие их, не учитываются при дальнейшей обработке. При однократных измерениях обнаружить промах не представляется возможным. Для уменьшения вероятности появления промахов измерения проводят 2-3 раза и за результат принимают среднее арифметическое полученных отсчетов. При многократных измерениях для обнаружения промахов используют статистические критерии, предварительно определив, какому виду распределения соответствует результат измерений [2]. Однако чаще всего их выявляют только при окончательной обработке результатов измерений с помощью специальных критериев оценки грубых погрешностей.

Упростить процедуру выявления резко выделяющихся показателей позволит использование компьютерной программы «BRAK», разработанной специалистами КубНИИТиМ, которая сократит время и затраты труда на расчеты, обеспечит точность и достоверность полученных данных.

Цель исследований – создание программного обеспечения для обработки совокупности (массива) значений с целью оценки принадлежности варианты (отдельного значения) к совокупности путем определения вероятности нахождения сомнительной варианты в пределах доверительного интервала с помощью критерия Стьюдента при 0,1, 1 и 5%-ном уровнях значимости.

Материалы и методы исследования. Наличие грубых погрешностей в результатах измерения выявляется методами математической статистики – статистической проверкой гипотез.

Суть метода сводится к следующему: выдвигается нулевая гипотеза относительно результата измерения, который вызывает сомнение и рассматривается как «промах» в связи с большим отклонением от других результатов измерения. При этом нулевая гипотеза заключается в утверждении, что «промах» в действительности принадлежит к изучаемой совокупности полученных в данных условиях результатов измерений, а получение такого результата вероятно. Пользуясь статистическими критериями, необходимо опровергнуть нулевую гипотезу, т.е. доказать ее практическую невероятность. Если это удастся, то «промах» исключают, если нет, результат измерения оставляют [3].

Результаты исследований и обсуждение. Критерий Стьюдента направлен на оценку различий величин средних двух выборок, которые распределены по нормальному закону. Одним из главных достоинств критерия является широта его применения. Он может быть использован для сопоставления средних у связанных и несвязанных выборок, причем выборки могут быть не равны по величине.

Разработанная в КубНИИТиМ программа «BRAK» предназначена для обработки массива значений с целью выявления измерений, резко отличающихся от остальных в пределах доверительного интервала с помощью критерия Стьюдента при 0,1, 1 и 5%-ном уровнях значимости.

Внешний вид окна программы представлен на рис. 1.

Оценка принадлежности варианты к совокупности (Выборка)

Новая К < 1 из 1 > >|

Удалить Описание

Уровень значимости, %
 5 1 0,1

Исходная выборка	Новая выборка	Бракованные значения
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="20"/>
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="17"/>
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="3"/>	
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>	
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/>	
<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="4"/>	
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="4"/>	
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="4"/>	
<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="5"/>	
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="5"/>	
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>	
<input type="text" value="17"/>	<input type="text" value="5"/>	
<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="6"/>	
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="6"/>	
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="6"/>	
<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="6"/>	
<input type="text" value="3"/>		

<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="18"/>	Объем выборки
<input type="text" value="91"/>	<input type="text" value="74"/>	Сумма
<input type="text" value="4,79"/>	<input type="text" value="4,11"/>	Среднее арифметическое
<input type="text" value="3,19"/>	<input type="text" value="1,23"/>	Стандартное отклонение
<input type="text" value="66,6"/>	<input type="text" value="29,93"/>	Коэффициент вариации
<input type="text" value="0,73"/>	<input type="text" value="0,29"/>	Ошибка средней

Рис. 1. Внешний вид окна программы «BRAK»

Исходными данными является совокупность (массив) числовых значений.

Обработка совокупности (массива) значений заключается в следующем:

1. Сортировка по возрастанию.
2. Вычисление статистических характеристик: сумма, среднее арифметическое; стандартное отклонение; коэффициент вариации; ошибка средней.
3. Определение доверительного интервала:

- для совокупности с числом измерений от 2 до 30 ($2 \leq n \leq 30$), где значение t – критерий Стьюдента (значение из таблицы в зависимости от числа степеней свободы $\nu = n - 1$ и уровня значимости p (0,1%, 1%, 5%);
- для совокупности с числом измерений более 30 ($n > 30$) (см. таблицу).

Таблица значений критерия Стьюдента

Число степеней свободы, ν	Уровень значимости, p		
	5%	1%	0,1%
1	6,314	31,821	636,619
2	2,92	6,965	31,598
3	2,353	4,541	12,924
4	2,132	3,747	8,61
5	2,015	3,365	6,869
6	1,943	3,143	5,959
7	1,895	2,998	5,408
8	1,86	2,896	5,041
9	1,833	2,821	4,781
10	1,812	2,764	4,587
11	1,796	2,718	4,437
12	1,782	2,681	4,318
13	1,771	2,65	4,221
14	1,731	2,324	4,14
15	1,753	2,602	4,173
16	1,746	2,583	4,015
17	1,74	2,567	3,965
18	1,734	2,552	3,922
19	1,729	2,539	3,883
20	1,725	2,528	3,85
21	1,721	2,518	3,819
22	1,717	2,508	3,792
23	1,714	2,5	3,767
24	1,711	2,492	3,745
25	1,708	2,485	3,725
26	1,706	2,479	3,707
27	1,703	2,473	3,69
28	1,701	2,467	3,674
29	1,699	2,462	3,659
30	1,697	2,457	3,646

4. Определение вероятности нахождения крайних элементов совокупности (X_1, X_n) в пределах доверительного интервала – если одно из значений выходит за его пределы, то оно отсеивается.

Повторяем до тех пор, пока не будет отброшено ни одно значение.

Выходные данные представляют собой новую совокупность без учета отбракованных значений, перечень отбракованных значений и статистические характеристики совокупностей (объем выборки, сумма, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибка средней).

Выходные данные представляются в виде распечатки результатов обработки (рис. 2).

Оценка принадлежности варианты к совокупности (Выборка)

Задача: 1
Описание: Контрольный пример
Уровень значимости: 5 %

	Исходный массив	Итоговый массив	Брак
	3	2	20
	5	3	17
	4	3	
	3	3	
	6	3	
	3	3	
	5	3	
	6	4	
	3	4	
	4	4	
	5	4	
	6	5	
	3	5	
	4	5	
	17	5	
	20	6	
	5	6	
	4	6	
	2		
	3		
Количество элементов	20	18	
Сумма	91	74	
Среднее	4, 79	4, 11	
Стандартное отклонение	3, 19	1, 23	
Коэффициент вариации	66, 6	29, 93	
Ошибка средней	0, 73	0, 29	

Рис. 2. Выходные данные в виде распечатки

Выводы

Программа «BRAK» обеспечивает достоверность и качество выполняемых вычислений, позволяет сократить использование ручного труда и избавиться от ошибок при обработке результатов испытаний, может применяться при исследованиях и испытаниях сельскохозяйственной техники и технологий на МИС Минсельхоза России, в аграрных вузах, НИИ.

Использованные источники

1. **Фаюстов А.А.** Еще раз о критерии отсеивания грубых погрешностей // Законодательная и прикладная метрология. – 2016. – № 5 (144). – С. 25-30.
2. **Елизарова Н.Н.** Использование программных средств статистической обработки данных при формировании информационного обеспечения управления // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2009. – № 3. – С. 76-80.
3. **Колыхан Н.В., Тюряев В.С.** Информационные технологии статистической обработки данных выборок ограниченного объема // Инженерный вестник Дона. – 2007. – № 2 (2). – С. 37-50.

CULLING OF SHARPLY DISTINGUISHED OBSERVATIONS IN THE PROCESSING OF TEST RESULTS

I.A. Shebeda, the software engineer,

I.G. Popelova, the research associate,

A.V. Lytiy, the research associate

(Novokubansk branch of “Rosinformagrotekh” (KubNIITiM))

Summary. *Methods of screening of gross errors and misses arising in the process of measurements are presented. The review of various criteria which allow to exclude them is given. The “BRAK”, developed by specialists of KubNIITiM.*

Key words: *gross errors, misses, significance level, set of values, array, statistical estimation of distribution parameters, software.*

УДК 631.3.004.12

СТАНОВЛЕНИЕ QFD-АНАЛИЗА КАК МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

*Д.В. Федулов, магистр
(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева),
e-mail: f.c.l.m.23@mail.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены применение метода QFD в процессе разработки продукции, три этапа эволюции QFD-анализа и вклад Японии и США в развитие данного метода.*

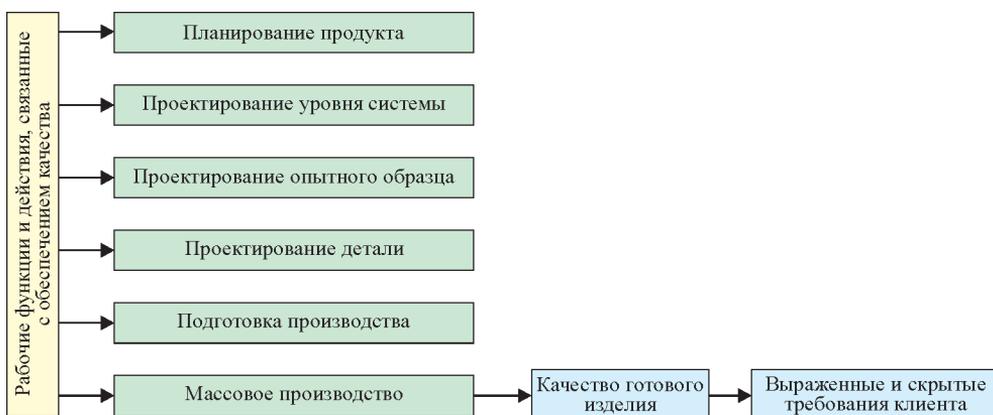
***Ключевые слова:** качество, брак, продукт, удовлетворенность клиента.*

Йоджи Акао – основатель метода QFD представлял его как метод, предназначенный стать инструментом управления товарами. Основной целью применения развертывания функции качества является снижение издержек при создании товара и повышение удовлетворённости клиента, при этом уровень качества товара ни в коем случае не должен пострадать [1, 2]. Можно сказать, что этот метод управления качеством прошел три витка эволюции.

Фактически использование QFD-анализа позволяет уменьшить время создания товара на 50%, количество технических изменений – на 50, издержки на создание и запуск товара – на 30, количество гарантийных случаев – на 50%, а кроме того повысить удовлетворённость заказчика, собрать и сохранить данные о проектировании товара, которые можно использовать в будущем в подобных случаях.

QFD-анализ сочетает в себе обеспечение совокупности качества продукта и технологических процессов, показанных на рисунке.

QFD-анализ отображает преобразования характеристик продукции, исходя из потребительских предпочтений [3]. Эта концепция содержит в себе цели планирования и важнейшие вопросы обеспечения качества [4], являющиеся важными этапами в преумножении уровня продаж, устранении повторения уже появлявшихся проблем при планировании и выпуске продукции.



Составляющие развертывания функции качества

Развертывание функции качества – наиболее совершенный способ для создания товаров с уровнем качества, который будет удовлетворять всем требованиям потребителя [5].

Что касается эволюции QFD, то в конце 1960-х годов именно в Японии осознали, что контроль качества при создании новой продукции невероятно важен. Но на тот момент не хватало понимания, как можно достичь требуемого уровня. И именно Йоджи Акао предложил QFD-анализ – инструмент для управления качеством продукции. В 1978 г. Йоджи Акао и Сигэру Мизуно выпустили первую книгу по данной тематике.

Концепция QFD-анализа сочетала в себе несколько пунктов, а именно:

- построение «домика качества» для трансформации пожеланий потребителя в соответствующие технические характеристики;
- определение подсистем и процессов;
- определение соответствующих рабочих функций.

Наряду с развёртыванием качества система также содержала в себе:

- гарантию нахождения и удаления на начальных стадиях «узких» мест в технологии, препятствующих планированию качества;
- применение прогнозирования, которое помогало бы ликвидировать возможные ошибки и их последствия;
- достижение целевых показателей затрат с сохранением достойного уровня качества.

Эта система являет собой второе поколение QFD в Японии. Хотя одной из первых и самой узнаваемой моделью QFD на сегодняшний день были и остаются соединённые дома качества, разработанные западными учеными (первое поколение QFD в западных странах), этот способ был очень облегченным вариантом и не имел множества ключевых частей оригинального QFD.

Самое большое отличие между последними достижениями QFD-анализа в Японии и странах Запада в том, что предыдущая версия QFD помогает повысить цену всех операций во время планирования выпуска товаров, чтобы повысить конкурентный уровень продукта. В противоположность этому, последние модели QFD представляют, как связать разные способы и инструменты планирования, чтобы повысить уровень качества товаров. Различия в способах представлены в таблице.

Разница в подходах к QFD-анализу в Японии и странах Запада

Развитие	Япония	Страны Запада
Первый этап	Исходная система развёртывания функций качества (QFD)	4 соединённых дома качества
Второй этап	Комплексная система развёртывания функций качества, включая технологию, затраты и надёжность	30-матричная модель QFD
Третий этап	База данных QFD в реальном времени	Управление по критическим показателям
Направление развития	К увеличению ценности каждого шага процесса разработки продукта, чтобы улучшить конкурентные качества продукта	К объединению различных средств и методов проектирования, чтобы улучшить конкурентные качества продукта

QFD-анализ является составной частью обеспечения качества и эффективен в рамках процесса проектирования товаров, а не существования как индивидуального набора матриц [6]. Применяется предпочтительно с помощью проектного подхода, но стремление к концептуальной модели, осуществленной в большинстве своем как процессно-ориентированный подход, привнесет наглядную ценность абсолютно каждой системе планирования товара и поможет достичь более желаемых результатов.

Использованные источники

1. **Леонов О.А., Темасова Г.Н., Шкаруба Н.Ж.** Экономика качества, стандартизации и сертификации. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 251 с.
2. **Леонов О.А., Темасова Г.Н.** Экономика качества // Saarbrücken. – 2015. – 305 с.
3. **Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г.** Управление качеством. – М.: Лань, 2018. – 180 с.
4. **Леонов О.А.** и др. Разработка системы менеджмента качества для предприятий технического сервиса. – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 149 с.

5. **Бондарева Г.И.** Построение современной системы качества на предприятиях технического сервиса // Сельский механизатор. – 2017. – № 8. – С. 34-35.

6. **Брагин Ю.В., Корольков В.Ф.** Путь QFD: проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей. – Ярославль: Центр качества, 2013. – 240 с.

FORMATION OF QFD ANALYSIS AS A METHOD OF QUALITY MANAGEMENT

D.V. Fedulov, Master

(RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev)

Summary. the article discusses the use of QFD in the process of product development, 3 stages of the evolution of QFD analysis and the contribution of Japan and the USA to the development of this method.

Key words: quality, marriage, product, customer satisfaction.

УДК 002:63

**САЙТ ОРГАНИЗАЦИИ –
ОДИН ИЗ МЕХАНИЗМОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ
(на примере ФГБНУ «Росинформагротех»)**

*Воловиков С.А., проф. (ГАОУ ВО МГПУ),
Слинько О.В., ст. науч. сотр.,
Кондратьева О.В., вед. науч. сотр.,
Федоров А.Д., вед. науч. сотр.
(ФГБНУ «Росинформагротех»)*

***Аннотация.** Рассмотрены методы формирования и распространения информационных ресурсов в ФГБНУ «Росинформагротех». Уделено внимание одному из наиболее важных механизмов распространения – сайту организации. Проведен анализ посещаемости сайта – дана оценка востребованности размещённых материалов в его новой версии. Даны рекомендации для изменения контента и подключения к сервисам оперативного сопровождения бизнеса в сфере АПК.*

***Ключевые слова:** информационное обеспечение АПК, сайт, базы данных, веб-аналитика, востребованность информационной продукции и услуг.*

На основе мониторинга по результатам реализации приоритетных направлений развития отрасли, инновационным технологиям, машинам и оборудованию для механизации сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей промышленности в ФГБНУ «Росинформагротех» формируются информационные ресурсы (периодические издания, электронные копии, аналитическая информация, БД) (рис. 1) [1].



Рис. 1. Информационные ресурсы ФГБНУ «Росинформагротех»

Для повышения эффективности информационного обеспечения отрасли применяются различные методы формирования информационных ресурсов с использованием современных информационных технологий (сайт учреждения, интернет, БД, репозиторий и др.).

Формирование и использование информационных ресурсов – важнейшие задачи при создании единого информационного пространства. Схема формирования информационных ресурсов ФГБНУ «Росинформагротех» по реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП) представлена на рис. 2 [1].



Рис. 2. Схема формирования информационных ресурсов по реализации ФНТП

С целью повышения эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора экономики для популяризации и распространения отраслевой научно-технической информации о передовом производственном опыте, научных достижениях и инновационных разработках образовательных и научных учреждений Минсельхоза России в сфере сельского хозяйства применяются различные методы (рис. 3) [1, 2].

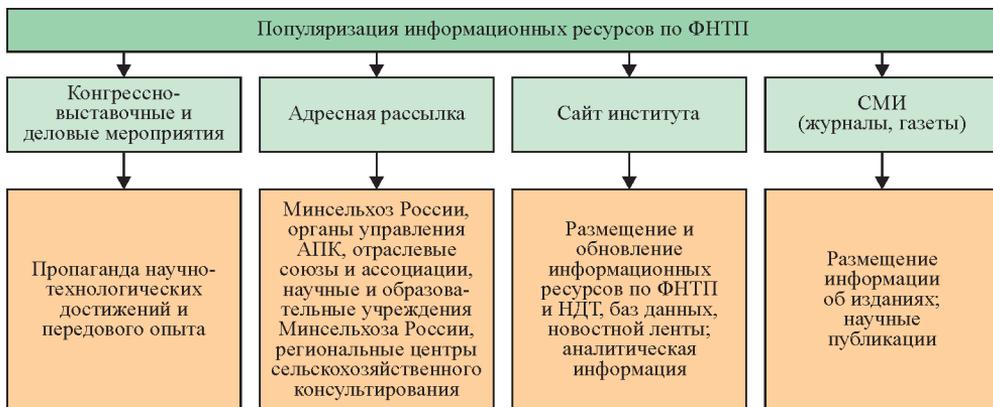


Рис. 3. Схема популяризации информационных ресурсов по приоритетным отраслям сельского хозяйства

Вопросы улучшения информационного обеспечения потребителей продукции и услуг ФГБНУ «Росинформагротех» постоянно находятся в центре внимания руководства и научного коллектива организации. Основным каналом доведения информации до потребителей является сайт организации (www.rosinformagrotech.ru), который открывает прямой доступ к информационным ресурсам, что требует постоянного контроля качества используемых сервисов и их совершенствования [3].

Модернизация сайта за последние три года проводилась дважды. Это вызвано необходимостью предоставления информационных услуг клиентам, пользующимся разнообразными стационарными и мобильными устройствами, разными платформами и браузерами, а также оперативного дополнения и изменения предоставляемой информации.

Анализ результатов распространения информационных ресурсов после проведенных изменений позволил выявить изменения в структуре и объемах потребляемой информации, дать оценку тенденций и основных направлений совершенствования сервисов и актуализации предоставляемых данных.

Развитие коммуникаций привело к тому, что доступ потребителей к традиционным каталогам и справочникам по технике, оборудованию, материалам и технологиям не является проблемой. На множестве ресурсов в сети Интернет можно обнаружить клоны справочной и аналитической информации, потребители предпочитают те ресурсы, с которыми привыкли работать, а не первоисточники. Ещё одна важная тенденция: производители техники предоставляют во многом идентичное оборудование и сервисы, поэтому потребители работают с поставщиками, которых хорошо знают, а не разыскивают новых по признаку меньшей цены, что было вполне актуально 10-15 лет назад.

На рис. 4 представлены еженедельные данные по посещаемости сайта (левая ось ординат) и количеству просматриваемых пользователем страниц (правая ось ординат) за последний год.

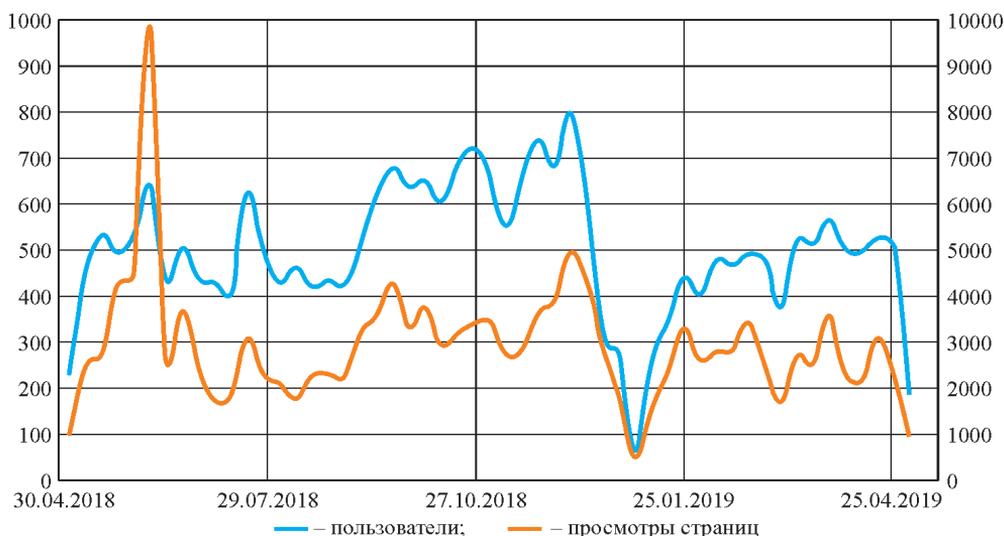


Рис. 4. Посещаемость и просмотры страниц сайта *rosinformagrotech.ru*

По количеству просматриваемых страниц хорошо идентифицируются заинтересованные пользователи. За последние десять лет среднее число просматриваемых пользователем страниц за сеанс возросло с двух до четырех, что свидетельствует о сдвиге аудитории в сторону неслучайных посетителей. Коэффициент корреляции между ежедневными просмотрами страниц и посещаемостью за рассматриваемый период – 0,753. Пики посещаемости связаны с проводимыми мероприятиями в сфере АПК и графиками занятости работников в течение года. Обращает на себя внимание пик просмотра страниц сайта в начале июня 2018 г., когда проводилась онлайн-конференция «Информагро-2018» [4]. Появление публикации докладов конференции на количестве посещений отразилось слабо (+20%), а показатель просмотра страниц вырос в 3 раза.

Для дальнейшего развития информационных сервисов это важный сигнал, свидетельствующий о необходимости актуализации размещаемой на сайте информации. Какая именно информация вызовет интерес потребителей можно понять из анализа сервисов информационного обеспечения агропромышленного комплекса, а также на основе детализации спроса на отдельные материалы как представленные на сайте, так и запрашиваемые на выставочных мероприятиях, совещаниях и конференциях [5].

Из анализа механизмов функционирования аграрного сектора США следует, что автор [6] указывает на ключевые технологии, информационное сопровождение которых позволяет существенно увеличить эффективность агробизнеса на уровне ферм – производителей первичной сельскохозяйственной продукции. Это технологии высокотехнологичного или точного земледелия, высокотехнологичного животноводства и использования больших массивов данных предусматривают развитие широкого спектра датчиков и обрабатывающих центров, спутникового мониторинга, применение беспилотных летательных и наземных аппаратов, роботов различного назначения. Информационно-технологическое обеспечение включает в себя оперативные сведения о метеоусловиях, включая сельскохозяйственные метеопараметры и карты, мониторинг посевов, болезней, вредителей, состояния почв, контроль техники, состояние рынков и др. Эти данные могут быть использованы непосредственно для конкретного хозяйства, а также обобщены в виде рекомендаций, приводимых к текущему моменту времени для крупных регионов [7].

На сайте не поддерживается подобная технологическая информация, но дальнейшее развитие в направлении персонифицированных сервисов видится перспективным. Основные параметры, характеризующие востребованность материалов сайта по тематике и типам информации за последний год: число посещений – 500-600 за неделю, просматриваемых страниц – до 3-4 тыс. в неделю. Здесь и далее из диапазона просмотров исключены 10% отклонений в меньшую и большую сторону. Материалы сайта, пользующиеся наибольшим спросом, приведены в таблице.

Наиболее востребованные материалы сайта

Наименование материала	Число просмотров в неделю
Главная страница сайта	500-600
Документы по федеральным научно-техническим программам	100-150
Тематические базы данных	50-100
Публикации (возможно скачивание)	100-150
Бюллетень Минсельхоза России (текущий и архив, скачивание)	80-100
Журнал «Техника и оборудование для села» (возможно скачивание)	50-80
Прайс-лист изданий и услуг	30-50
Наилучшие доступные технологии	20-40
Реферативный журнал (прямая ссылка)	10-20
Электронные копии изданий Минсельхоза России (возможно скачивание)	50-70
Каталог типовых проектов	20-40
Базы данных агротехнологий	10-20
События / новости	10-20

Обычная точка входа на сайт – главная страница (33% посещений); вход через страницу ФНТП – 4%, через страницы бюллетеня Минсельхоза России, журнала «Техника и оборудование для села» и каталога типовых проектов – по 2%.

География посетителей: Российская Федерация – 79%, Украина – 5, США – 3, Республика Беларусь – 3, Казахстан – 2%. В Российской Федерации: Москва и Московская область – 35%, Краснодарский край – 6, Санкт-Петербург и Ленинградская область – 5, г. Ростов и Ростовская область – 3, остальные регионы – 2% и менее.

Переход на новую версию сайта осуществлялся в ноябре-декабре 2018 г. и сопровождался небольшим увеличением посещаемости, но через месяц структура и количество посещений стабилизировались на прежнем уровне. Можно сделать вывод, что аудитория сайта установилась в соответствии с имеющимися материалами и не зависит от формы их подачи. Расширение аудитории возможно при включении в структуру сайта дополнительных сервисов и дайджестов, ориентированных на информационные потребности бизнес-структур АПК. Заинтересованное подключение научного сообщества к обсуждению актуальных вопросов информационного обеспечения АПК возможно также в формате онлайн-мероприятий типа проведенной интернет-конференции «Информагро-2018» [4].

Выводы. За последний год объем информационных ресурсов сайта составил более 4000 полнотекстовых документов, за 2017-2018 гг. обслужено более 425 тыс. пользователей.

Сайт учреждения состоит из 3 тыс. тематических страниц, где размещено более 4 тыс. полнотекстовых электронных ресурсов.

За 2017-2018 гг. более 200 тыс. уникальных пользователей посетили более 1200 тыс. страниц и скачали более 1100 ГБ информации.

Базы данных:

- по вопросам ИТС АПК;
- учета НИОКР Минсельхоза России;
- внедрения наилучших доступных технологий.

Институтом сгенерировано и размещено в открытом доступе информационно-коммуникационной среды Интернет 14 документальных и фактографических БД.

Электронные копии:

- полнотекстовых научных изданий;
- аналитических материалов;
- каталогов;
- нормативно-методических документов;
- периодических изданий:
- Информационный бюллетень Минсельхоза России;
- журнал «Техника и оборудование для села»;
- РЖ «Инженерно-техническое обеспечение АПК».

Наиболее востребованные информационные ресурсы (количество скачиваний):

- Агропромышленный комплекс России (6650);
- Технологические процессы и оборудование при производстве продуктов питания – 4663;
- Технологии переработки плодоовощной продукции (3922);
- Технологии переработки льна и конопли (2982);
- Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур (2833) [5].

Использованные источники

1. **Федоренко В.Ф., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Березенко Н.В., Слинько О.В., Воловикова С.А.** Повышение эффективности информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства : науч. аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 196 с.

2. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В.** Оперативное доведение информации до сельхозтоваропроизводителей – залог ускорения внедрения инноваций // Науч.-техн. прогресс в с.-х. производстве : матер. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения академика М.Е. Мацурко. – Минск, 2018. – С. 293-296.

3. **Воловикова С.А., Слинько О.В.** Направления развития информационных сервисов ФГБНУ «Росинформагротех» в Интернете : матер. X Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2018». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 225-229.

4. Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. X Междунар. науч.-практ. интернет-конф. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 328 с.

5. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А.** Информационно-консультационное обеспечение и популяризация результатов реализации ФНТП на мероприятиях, проводимых Минсельхозом России : отчет о НИР (Министерство сельского хозяйства Российской Федерации). – 2018. – 134 с.

6. Max Armstrong Midwest Digest [Электронный ресурс]. URL: <https://www.farmprogress.com/farm-business> (дата обращения: 30.04.2019).

7. **Ермаков С.А.** Текущие проблемы и перспективы развития системы информационного обеспечения агропромышленного комплекса // Сервис Plus. – 2018. – Т. 12. – № 4. – С. 86-96.

**ORGANIZATION SITE – ONE OF MECHANISMS DISTRIBUTION
OF INFORMATION RESOURCES
(on the example of Federal State Scientific Institution “Rosinformagrotekh”)**

Volovikov S.A., professor (Moscow City University),

Kondratieva O.V., ved. Research Fellow,

Slinko O.V., art. Research Fellow,

Fedorov A.D., ved. Research Fellow

(“Rosinformagrotekh”)

***Summary.** Methods for the formation and dissemination of information resources in Rosinformagrotekh State Research Institute are reviewed. Attention is paid to one of the most important distribution mechanisms – the organization’s website. The site attendance analysis was performed and the demand for the posted materials in the new version of the site was assessed. Recommendations are given for changing the content and connecting to the services of operational support of the business in the field of agriculture.*

***Key words:** information support of the AIC, website, databases, web analytics, demand for information products and services.*

УДК 519.68

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОГО ОБЪЕМА ВЫБОРКИ

И.Г. Попелова, науч. сотр., e-mail: i.popelova2009@yandex.ru,
И.А. Шебеда, инженер-программист, e-mail: irrida089@gmail.com,
А.В. Лютый, науч. сотр., e-mail: luty@inbox.ru
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ))

Аннотация. Приводятся алгоритм и описание программы, предназначенной для определения минимально необходимого объема выборки, достаточного для получения результатов с желаемой точностью и надежностью при обработке результатов испытаний сельскохозяйственной техники и технологий.

Ключевые слова: объем выборки, предельная ошибка, доверительный интервал, точность результатов, программное обеспечение.

Постановка проблемы

Обязательным этапом каждого исследования является обработка числовых результатов наблюдений. Любое выборочное наблюдение сопряжено с погрешностью данных, ошибкой выборки. Численность выборки – один из факторов, влияющих на величину ошибки. Задача исследователя – собрать данные так, чтобы минимизировать ошибку выборки. Для получения объективных данных и обеспечения надежности результатов исследования при выборочном обследовании необходимо иметь достаточное число измерений (объем выборки). С увеличением объема выборки связано увеличение точности оценки, уменьшение стандартной ошибки. Однако увеличение размера выборки в 4 раза приводит к увеличению точности лишь в 2 раза, при этом требуя дополнительных затрат на сбор и обработку данных. Поэтому необходимо определить оптимальный объем выборки, который позволит получить результат с заданной точностью.

Цель исследований – создание математического и программного обеспечения для определения оптимально необходимого числа измерений для получения точных и надежных результатов.

Материалы и методы исследований

Существует несколько методов определения необходимого объема выборки. Однозначного, конкретного ответа на вопрос, каким должен быть оптимальный объем выборки, нет.

На практике используются несколько подходов к определению объема выборки. Нужно учитывать, что при прочих равных условиях численность выборки увеличится, если уменьшить предельную ошибку, и уменьшится, если увеличить предельную ошибку или уменьшить вероятность, с которой требуется гарантировать результат выборочного обследования.

Для расчета необходимого размера выборки в количественном исследовании чаще всего используют два статистических понятия – доверительный интервал и доверительную вероятность. При вероятностном подходе к структуре выборки ее объем может быть определен с помощью известных статистических формул на основе требований, заданных к ее точности. Наиболее теоретически обоснованный и корректный подход к определению объема выборки основан на формуле предельной ошибки.

Результаты исследований и обсуждение

Любые данные, полученные на основании выборочного обследования, имеют вероятностный характер. Значения случайной величины и их вероятности взаимосвязаны, в большинстве случаев они подчиняются нормальному закону распределения.

При планировании выборочного наблюдения величина предельной ошибки (погрешность измерения) и уровень вероятности, гарантирующий точность оценок будущей выборки, задаются исследователем. Мера рассеивания данных, которая характеризуется среднеквадратическим отклонением, как правило, неизвестна. Для ее оценки можно использовать выборочную дисперсию по данным прошлых или пробных обследований. Также нужно знать необходимую численность выборки, обеспечивающую заданную точность.

Возникает вопрос о расчете минимальной необходимой численности выборки, вполне достаточной для получения достоверных результатов [2]. Стремление упростить процедуру расчета объема выборки приводит к созданию таблиц или программ, которые ориентированы на обеспечение статистической надежности расчетов.

В Новокубанском филиале ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) разработана программа «Определение объема выборки», предназначенная для расчета необходимого объема выборки с целью получения результатов с желаемой точностью и надежностью (см. рисунок).

Определение необходимого объема выборки для получения результатов с желаемой точностью и надежностью

Метод отбора

Бесповторный случайный отбор Повторный отбор

Задать Значение доверительной вероятности (обычно берут $P = 0,95$) 0,9500 Коэффициент доверия (t) 1,960

Задать Стандартное (среднеквадратическое) отклонение или получите Среднеквадратическое отклонение из предварительной оценки

Задать Предельная ошибка (желаемый уровень точности (допустимая погрешность))

Расчет По формуле По таблице

Определить объем выборки

Объем выборки

Выход

Главное окно программы

В программе предложены следующие два варианта расчета:

По формуле По таблице

В варианте «по формуле» расчет ведется в зависимости от метода отбора по формулам, полученным из формул средней и предельной ошибки:

– для повторного отбора (отобранный объект перед отбором следующего возвращается в генеральную совокупность) используется формула (1)

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2}; \quad (1)$$

– для бесповторного случайного отбора (отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается) используется формула (2)

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{N \Delta_x^2 + t^2 \sigma^2}, \quad (2)$$

где N – количество элементов генеральной совокупности;

n – объем выборки;

Δ_x – предельная ошибка выборки;

σ – среднеквадратическая ошибка, стандартное отклонение;

t – коэффициент доверия.

В варианте «по таблице» [3] значение n (объем выборки) выбирается из таблицы (табл. 1), на пересечении столбца – заданная доверительная вероятность (P) и строки – предельная ошибка в долях s ($\Delta = \frac{\Delta_x}{\sigma}$).

Таблица 1

Необходимое число измерений для получения допустимой ошибки (Δ) с выбранной доверительной вероятностью (P) [1]

Предельная ошибка в долях σ $\Delta = \frac{\Delta_x}{\sigma}$	Доверительная вероятность, P					
	0,7	0,8	0,9	0,95	0,99	0,999
3,0	1	1	2	3	4	5
2,0	1	2	3	4	5	7
1,0	3	4	5	7	11	17
0,5	6	9	13	18	31	50
0,4	8	12	19	27	46	74
0,3	13	20	32	46	78	127
0,2	29	43	70	99	171	277
0,1	169	266	273	387	668	1089
0,05	431	659	1084	1540	2659	4338
0,01	10732	16436	27161	38416	66358	108300

Величина предельной ошибки выборки (Δ_x) может быть установлена с определенной вероятностью. Предельная ошибка выборки равна t -кратному числу средних ошибок выборки. При этом по умолчанию применяют $P = 0,95$ и $t = 1,96$.

Конкретные значения коэффициента доверия t для различных степеней вероятности определяются при большом объеме выборки (≥ 30) из таблиц интегральной функции стандартного нормального распределения, при небольшом объеме выборки (< 30) – из таблиц интегральной функции распределения Стьюдента. На практике пользуются готовыми таблицами, из которых в статистике широко применяются следующие сочетания доверительной вероятности и коэффициента доверия (табл. 2).

**Значения коэффициентов доверия (t) в зависимости
от выбранной доверительной вероятности (P)**

Доверительная вероятность, P	Коэффициент доверия, t
0,6827	1,0
0,8664	1,5
0,9500	1,96
0,9545	2,0
0,9876	2,5
0,9880	2,5
0,9900	2,5
0,9973	3,0
0,9990	3,5

Значение среднеквадратической ошибки (σ) к началу расчетов неизвестно и может быть взято из предыдущих выборочных наблюдений или проводится оценочная серия измерений, по результатам которой рассчитывается σ , а затем делается окончательный расчет необходимого числа измерений. В программе предусмотрен режим проведения таких предварительных расчетов с занесением нескольких измерений в рабочую таблицу, выполнением расчета среднеквадратической ошибки отдельного измерения, среднеквадратической ошибки среднего арифметического.

При работе с программой выполняется следующая последовательность действий:

1. Выбор метода отбора (повторный, бесповторный).

2. Задание:

– доверительной вероятности (P), с которой гарантируется величина предельной ошибки выборки, т.е. значения измеряемой величины X не выйдут за доверительные пределы;

– стандартного отклонения, σ (среднеквадратическая ошибка отдельного измерения, позволяет определить, насколько значения могут отличаться от среднего, мера рассеивания);

– предельной (доверительной) ошибки выборки, Δ_x (погрешность измерения, точность выборки).

3. Выбор варианта расчета («по формуле» или «по таблице»).

4. Запуск расчета:

Определить объем выборки

Программа произведет расчет объема выборки (n).

Пример расчета по предложенному алгоритму следующий: определим, какое количество измерений глубины заделки семян (n) необходимо провести, чтобы предельная ошибка выборки Δ_x (погрешность измерения) не превышала 2 мм с вероятностью 0,988 при стандартном отклонении σ (разброс случайных величин) 8 мм.

Необходимая численность выборки в случае повторного собственно-случайного (или механического) отбора при вероятности 0,998 (гарантийный коэффициент $t = 2,5$ по табл. 2) определяется следующим образом:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_x^2} = \frac{2,5^2 \cdot 8^2}{2^2} = 100.$$

При проверке выполнения условий примера средняя ошибка средней глубины составляет:

$$\mu_x = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} = \sqrt{\frac{8^2}{100}} = 0,8 \text{ мм},$$

предельная ошибка выборки

$$\Delta_x = \mu_x t = 0,8 \cdot 2,5 = 2 \text{ мм},$$

что соответствует условию примера.

Выводы. Предложенный алгоритм и разработанная в КубНИИТиМ программа «Определение объема выборки» предназначены для определения минимально необходимого числа измерений, достаточного для получения результатов с желаемой точностью и надежностью при обработке результатов испытаний сельскохозяйственной техники и технологий.

Среда разработки программы – Microsoft Office Access 2003, идентификатор программы: «Определение объема выборки», программа зарегистрирована в Реестре программ для ЭВМ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ: № 2015660308 от 28 сентября 2015 г.

Программа «Определение объема выборки» может найти применение при исследованиях и испытаниях сельскохозяйственной техники и технологий в системе МИС Минсельхоза России, в аграрных вузах и НИИ.

Использованные источники

1. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 199 с.

2. **Мельников С.В.** и др. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос. [Ленингр. отделение], 1980. – 168 с.

3. **Табашников А.Т.** Методы обработки результатов испытаний и научных исследований сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 2008. – 173 с.

MATHEMATICAL AND SOFTWARE TO DETERMINE THE REQUIRED SAMPLE SIZE

I.G. Popelova, the research associate,

I.A. Shebeda, the software engineer,

A.V. Lytiy, the research associate

(Novokubansk branch of “Rosinformagrotekh” (KubNIITiM))

Summary. The article presents the algorithm and description of the program designed to determine the minimum required sample size sufficient to obtain the results with the required accuracy and reliability in the processing of test results of agricultural machinery and technologies.

Key words: *sample size, error, confidence interval, accuracy of results, software.*

СЕКЦИЯ 4

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АПК

УДК: 62-77

РАЗРАБОТКА ПОЛИМЕРНОГО СОСТАВА ДЛЯ РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

*Ю.В. Башкирцев, доц., канд. техн. наук, e-mail: 4022550@mail.ru,
Д.И. Рогачев, студент, e-mail: d2345@live.ru
(Мытищинский филиал МГТУ имени Н.Э. Баумана)*

***Аннотация.** Статья посвящена разработке полимерного состава для ремонта выхлопных систем транспортных средств. Приведена компьютерная программа, позволяющая оптимизировать концентрацию компонентов полимерного состава.*

***Ключевые слова:** ремонт глушителя, полимерный состав, система выпуска отработанных газов, оптимизация компонентов клеевого состава.*

Технический сервис машин и оборудования рассматривается как необходимое условие функционирования агропромышленного комплекса. Многие организации проводят обслуживание и ремонт техники своими силами в ремонтных мастерских общего назначения, в связи с чем возникает потребность в универсальных и недорогих материалах и технологиях ремонта, не требующих специализированного оборудования и высококвалифицированного персонала [1].

Рыночные отношения практически искоренили такое понятие, как дефицит запасных частей, что делает экономически нецелесообразным восстановление простых в изготовлении деталей и появляется острая необходимость в восстановлении сложных деталей. Вследствие этого необходимо уделять внимание разработке технологий ремонта, сложных в изготовлении объектов, одним из которых является система выпуска отработанных газов [2].

В ходе исследования клеевое соединение было представлено как кибернетический объект исследования в виде так называемого «черного ящика».

Для оценки клеевых составов используются различные показатели: разрушающее напряжение при сжатии, отрыве, сдвиге и др. В каждом конкретном случае вырабатывается одно или несколько основных требований. В качестве параметра оптимизации принят один параметр – величина разрушающего касательного напряжения (функция отклика) [3].

По величине коэффициентов регрессии можно судить о степени влияния изменения массовой доли компонентов клея на величину разрушающего касательного напряжения.

Научным подходом к планированию экспериментальных исследований является теория планирования эксперимента, которой является раздел математической статистики, изучающий рациональную организацию измерений и наблюдений. Использование теории планирования эксперимента позволяет экспериментатору лучше разобраться в происходящих процессах, определить взаимосвязи между входными и выходными параметрами и сделать надежные выводы.

Компьютерная система планирования эксперимента, такая как STATGRAPHICS Plus (разработка американской корпорации «Manugistics»), по признанию многих авторитетных журналов (Infoworld, SoftwareDigest и др.) является одной из наиболее эффективных систем статистического анализа данных. Такую высокую оценку она заслужила благодаря удачному соединению научных методов обработки разнотипных данных с современной интерактивной графикой. Доступный интерфейс и тщательно обработанная документация существенно изменили представления об этой предметной области. Если раньше она считалась делом высококвалифицированных профессионалов в математической статистике, владеющих в достаточно полном объеме ее тонкостями, то теперь планирование эксперимента стало доступно широкому кругу специалистов в других областях. В STATGRAPHICS Plus включен весь спектр графических процедур, которые позволяют подбирать, а также ясно и точно «видеть» особенности анализируемого материала, в том числе и трехмерные поверхности отклика разного вида. При этом все графические отображения являются интерактивными. Можно (как в автоматическом, так и ручном режимах) подбирать наиболее иллюстративные рисунки и графики экспериментальных планов [4].

Использование STATGRAPHICS Plus предусматривает разработку экспериментального плана (задание предусматривало и сохранение плана эксперимента), ввод экспериментальных данных и их анализ с одновременным графическим отображением исследуемых зависимостей. Компьютерные программы позволяют не только аппроксимировать экспериментальные данные, но и определить оптимальную концентрацию компонентов клевого состава.

С помощью программы был разработан клеевой состав для ремонта системы выпуска отработанных газов. За основу состава было взято калиевое жидкое стекло, в качестве наполнителей глинозем, графит и карбонильное железо P_{10} .

При разработке состава параметром оптимизации послужило разрушающее касательное напряжение, которое характеризует адгезионные свойства клевого состава. Испытания показали, что адгезионные характеристики увеличиваются при наполнении состава карбонильным железом в пределах 10-20% [5].

На рис. 1 представлен график поверхности отклика, на рис. 2 – контурный график. По данным графикам можно оценить влияние каждого компонента на параметр оптимизации. Оптимальную концентрацию компонентов позволяет определить наложенный график (рис. 3), где в месте пересечения показана оптимальная концентрация компонентов.

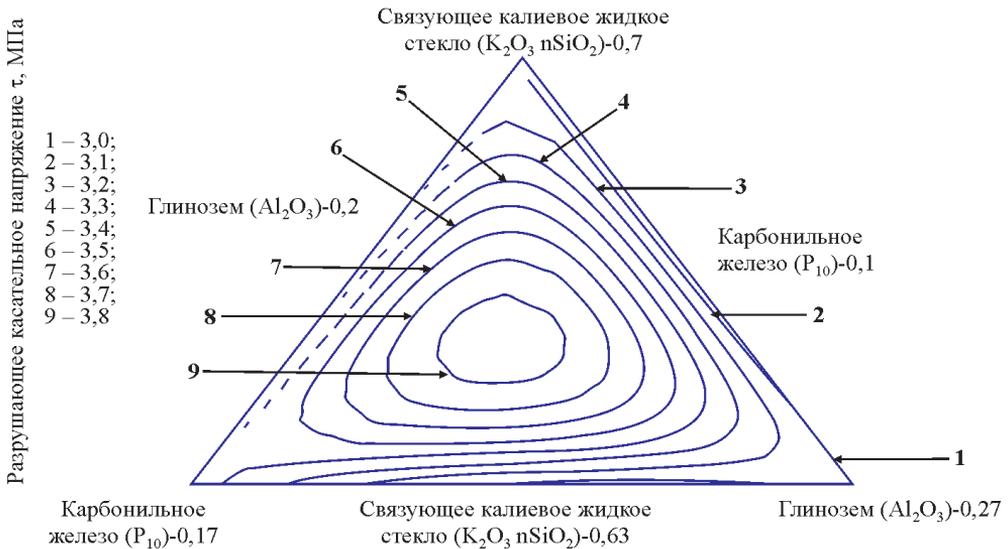


Рис. 1. График поверхности отклика

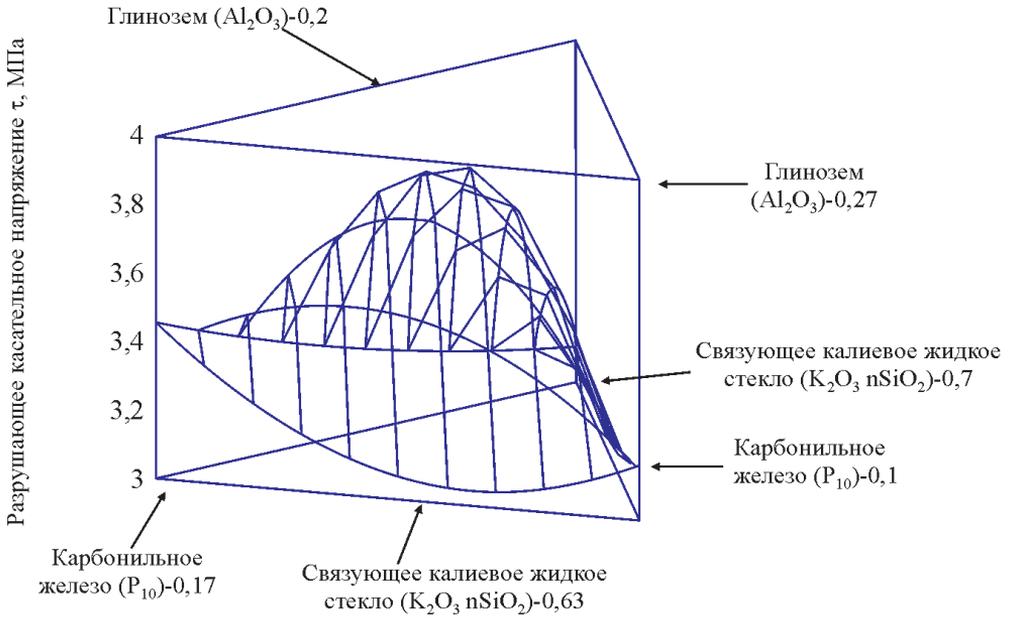


Рис. 2. Контурный график

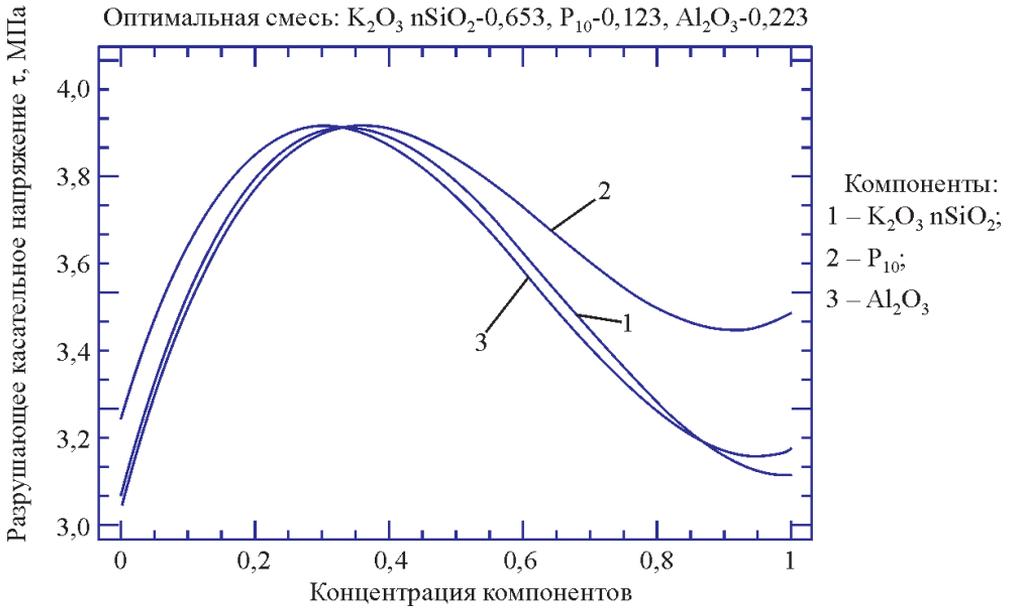


Рис. 3. Наложенный график для оптимизации компонентов состава

После получения состава были проведены эксплуатационные испытания с нанесением клеевого состава на поврежденный коллектор. Результаты данных испытаний представлены в таблице, по которой видно, что разработанный состав не уступает импортным аналогам, тем самым поддерживая курс на импортозамещение, которое декларируется в России с 2014 г. после введения взаимных санкций странами Запада и Россией.

Результаты эксплуатационных испытаний клеевых составов

Название состава	Пробег, км
Экспериментальный состав (Россия)	20000
ABRO (США)	8000
Рерmatex (США)	20000
DoneDel (США)	13000
Десан (Россия)	3000

Использованные источники

1. **Башкирцев Ю.В., Корнеев Н.В.** Адгезивы при техническом сервисе машин и оборудования : учеб.-метод. пособ. – М.: РИАМА, 2018. – 104 с.
2. **Башкирцев В.И., Гладких С.Н.** Азбука склеивания при ремонте автомобилей : учеб. пособ. – М., 2007. – 148 с.
3. Клеящие материалы. Герметики : справ. / А.П. Петрова, А.А. Донской, А.Е. Чехлых, А.А. Щербина; Под ред. А.П. Петрова. – СПб: НПО «Профессионал», 2008. – 592 с.
4. **Шевелина И.В.** Автоматизированная обработка и анализ данных с использованием статистико-графической системы STATGRAPHICS Plus for Windows. – Екатеринбург: отдел оперативной полиграфии УГЛТУ, 2005. – 59 с.
5. **Башкирцев В.И., Сливов А.Ф., Башкирцев Ю.В.** Обеспечение работоспособности трубопроводов, работающих под давлением, путем использования формообразующих клеевых составов // Междунар. науч. журн. – 2014. – № 2.

**OPTIMIZATION OF CONCENTRATION OF GLUTINOUS STRUCTURE
WITH USE OF COMPUTER PROGRAM STATGRAPHICS PLUS FOR
RESTORATION OF CARS AND THE EQUIPMENT**

Yu. V. Bashkirtsev, associate Professor, candidate of technical Sciences;

D.I. Rogachev, student

(Mytishchi branch, Moscow state technical University them. N.E. Bauman)

Summary. This article is devoted to the development of polymer composition for the repair of exhaust systems of vehicles. Given a computer program that allows you to optimize the concentration of the components of the polymer composition.

Key words: muffler Repair, polymer composition, exhaust system, optimization of components of the adhesive composition.

УДК 631.3.018.2

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СУБСИДИРУЕМОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Н.П. Мишуров, первый заместитель – заместитель директора
по научной работе, канд. техн. наук (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: mishurov@rosinformagrotech.ru,

М.Н. Хлепитько, канд. техн. наук, начальник отдела,
М.И. Горшков, заместитель директора, канд. техн. наук
(ФГБУ «ГИЦ»), e-mail: gic@bk.ru

Аннотация. Приведены результаты анализа качества сельскохозяйственной техники, выпускаемой предприятиями, получающими субсидии из федерального бюджета на возмещение затрат на производство и реализацию сельскохозяйственной техники по постановлению Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 1432.

Показано, что при формировании перечня производителей, реализующих сельскохозяйственную технику и оборудование, не учитываются объективные показатели качества производимой ими техники.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, субсидия, машинно-испытательная станция, испытания, качество, рекомендация.

Постановка проблемы

Одним из важных направлений технической политики АПК является обеспечение современной техникой сельскохозяйственных товаропроизводителей. При этом одним из наиболее эффективных инструментов повышения уровня технической оснащённости АПК является оказание государственной поддержки производителям сельскохозяйственной техники в форме субсидий из федерального бюджета на возмещение затрат на производство и реализацию сельскохозяйственной техники (постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 1432, далее – постановление № 1432) [1].

Целью предоставления субсидий является стимулирование осуществления инвестиций в производство сельскохозяйственной техники на территории Российской Федерации.

Анализ приведенных в постановлении № 1432 критериев показал, что при формировании Перечня производителей, реализующих сельскохозяйственную технику и оборудование (далее – Перечень), не учитываются объективные показатели качества производимой ими техники. Объективную оценку показателей ее качества, работоспособности в различных зонах эксплуатации и вписываемости в зональные технологии производства сельскохозяйственной продукции позволяют проводить испытания на государственных зональных машиноиспытательных станциях Минсельхоза России (МИС) [2, 3, 4]. Государственные испытания техники на МИС осуществляются по единым методикам и стандартам, что обеспечивает сопоставимость и сравнимость результатов оценки однотипных единиц техники (групп техники).

Цель исследований – анализ качества субсидируемой сельскохозяйственной техники по результатам испытаний на МИС и в условиях реальной эксплуатации.

Материалы и методы исследования

Испытания сельскохозяйственной техники, подпадающей под действие постановления № 1432, проведены в 2018 г. Было испытано 112 ед. (102 марки) машин, произведённых 31 предприятием (2,7% от общего количества машин и оборудования, выпускаемых включенными в Перечень предприятиями – 3717 ед. техники, выпускаемой 63 предприятиями-изготовителями).

Испытания проводились на МИС – 23 ед. (20,5% от общего количества испытанных машин), 89 ед. (80,2%) – в хозяйствах, которые их приобрели.

Мониторинг показателей надежности сельскохозяйственной техники, подпадающей под действие постановления № 1432, выполнялся машинно-испытательными станциями Минсельхоза России (далее – МИС) в соответствии с ГОСТ Р 54783-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения» [5], ГОСТ Р 54784-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы оценки технических параметров» [6] и др.

Результаты исследований и обсуждение

Анализ результатов мониторинга в 2018 г. показателей надежности сельскохозяйственной техники, подпадающей под действие постановления № 1432, показал, что положительные рекомендации МИС («Машина соответствует требованиям технических условий на изготовление») получили 96 наименований испытанных машин (85,7% от общего количества испытанной техники), отрицательную («Машина не соответствует отдельным требованиям ТУ и НД») – 16 наименований техники (14,3%) (рис. 1), заводам-изготовителям которой предложено устранить выявленные несоответствия техническим условиям на её изготовление. В ходе испытаний было выявлено 38 отказов второй группы сложности по 23 ед. техники производства 17 предприятий-изготовителей.

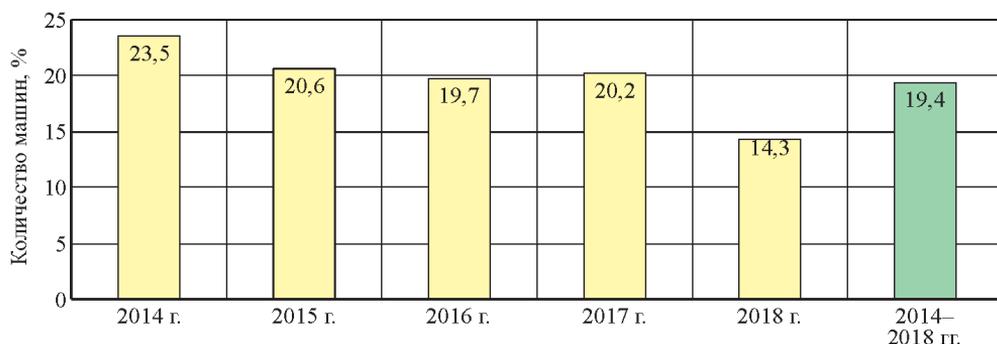


Рис. 1. Доля сельскохозяйственной техники, получившей отрицательную рекомендацию по результатам испытаний на МИС

В целом за 2014-2018 гг. на предоставлении господдержки по постановлению № 1432 зарегистрировано 3717 наименований сельскохозяйственной техники, из которых за этот период прошли испытания на МИС только 386 ед. (10,3% от общего количества заявленной на оказание господдержки техники) (табл. 1). Положительную рекомендацию получили 308 машин (80,6% от общего количества испытанных машин), отрицательную – 75 ед. техники (19,4%) (см. рис. 1).

Таблица 1

Результаты испытаний сельскохозяйственной техники, заявленной на оказание господдержки по постановлению № 1432

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2014-2018 гг.
Заявлено на господдержку наименований техники, ед.	1148	1467	2548	3325	3717	3717
Испытано машин, ед.	51	68	61	104	112	386
Доля испытанных машин, %	4,4	4,6	2,4	3,1	3,0	10,3
Количество полученных отрицательных рекомендаций	12	14	12	21	16	75
Доля отрицательных рекомендаций (от испытанных машин), %	23,5	20,6	19,7	20,2	14,3	19,4

Из 63 производителей техники, включенных в список на господдержку, 15 предприятий (23,8% от общего количества предприятий) не испытывали свою продукцию. Такой техники насчитывается 1732 ед. (46,6% от общего ко-

личества заявленной техники). Качество ее неизвестно, однако производители такой техники включены в перечень на получение господдержки.

Продукция ряда производителей при испытаниях получила отрицательную рекомендацию, однако некоторые из них получают солидную господдержку. В то же время установлены производители, которые испытали большое количество своей техники и в целом получили хорошие показатели ее качества (табл. 2), при этом уровень их господдержки находится на низком уровне.

Таблица 2

Предприятия-изготовители сельскохозяйственной техники, получившие из всех претендентов на господдержку по постановлению № 1432 наибольшее число положительных рекомендаций МИС по результатам испытаний своих машин в 2014-2018 гг.

Производитель сельскохозяйственной техники	Заявлено машин	Испытано машин	Число рекомендаций	
			положительных	отрицательных
АО «Кузембетьевский ремонтно-механический завод»	54	9	9	0
ООО «Интенсивные технологии»	12	12	12	0
ИП «Никитин В.Б.» (г. Егорьевск, Московская область)	9	7	7	0
АО «Белинсксельмаш»	15	6	6	0
АО «Реммаш»	59	8	8	0
ЗАО «Рубцовский завод запасных частей»	69	10	10	0
ООО «Пегас-Агро»	4	4	4	0
ЗАО «Техника-Сервис»	15	2	2	0
ООО «КЗ «Ростсельмаш»	55	17	17	0
ФГУП «Омский экспериментальный завод»	15	5	4	1
ООО «Навигатор-Новое машиностроение»	26	6	5	1
ООО «Колнаг»	45	18	16	2
АО «Клевер»	72	16	12	4
АО «Евротехника»	51	22	18	4
Итого, шт. (%)	501	142, (28)	130, (26)	12, (2)

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что только 311 (8,4%) наименований техники и ее модификаций из заявленных на господдержку имеют документальное основание на ее получение. По другой технике, особенно получившей отрицательные результаты испытаний, таких оснований нет. Это объясняется отсутствием механизма, устанавливающего порядок подбора техники для выделения бюджетных средств господдержки по объективным показателям качества продукции, что привело к тому, что произво-

дители техники для АПК существенно сократили предоставление техники на испытания. Так, из 382 испытанных в 2018 г. образцов техники производителями представлено только 20 образцов машин (5,2% от общего количества испытанной техники). При этом значительную часть техники для оценки её качества МИС находят самостоятельно, а испытания проводят в хозяйственных условиях.

Отсутствие материальной ответственности производителей за качество техники и возможность получения средств господдержки «на предъявителя» без подтверждения качества продукции привели к тому, что с 2012 г. (ввод в действие постановления № 1432) по 2018 г. качество техники в целом, по данным испытаний, снизилось на 9% (рис. 2).



Рис. 2. Влияние механизмов подтверждения потребительских свойств техники на количество машин, не имеющих отклонения от ТУ

При этом качество снизилось не только по технике, подпадающей под действие данного постановления, но и по остальным сельскохозяйственным машинам.

Механизм на основе Федерального технического регистра (ФТР) и системы добровольной сертификации (СДС СХТ ПН), успешно применявшийся Минсельхозом России для обоснования включения сельхозтехники в лизинговый список, мог бы без существенных изменений использоваться при составлении перечня техники для выделения бюджетных средств господдержки. Однако данный порядок отбора качественной техники без каких-либо оснований ликвидирован. Поэтому в ближайшем будущем сельские товаропроизводители будут вынуждены приобретать дотированную Минсельхозом России и Минпромторгом России технику в основном неизвестного качества.

Выводы

1. В ходе исследований выявлено отсутствие механизма, устанавливающего порядок отбора сельскохозяйственной техники по объективным показателям

качества продукции для выделения субсидий из федерального бюджета на возмещение затрат её производителям.

2. Установлено, что только 311 (8,4%) наименований техники и ее модификаций из заявленных на господдержку имеют документальное основание на ее получение. По другой технике, особенно получившей отрицательные результаты испытаний, таких оснований нет.

3. Возможность получения средств государственной поддержки без подтверждения качества продукции привело к тому, что с 2012 г. (срок ввода в действие постановления № 1432) по 2017 г. качество техники в целом по данным испытаний на МИС, существенно снизилось (на 9%). При этом ухудшилось качество техники, не только подпадающей под действие постановления № 1432, но и по другим машинам.

4. Целесообразно для формирования Перечня производителей, реализующих сельскохозяйственную технику и оборудование в соответствии с Правилами предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники, использовать разработанный ранее механизм обоснования включения сельскохозяйственной техники в лизинговый список на основе Федерального технического регистра (ФТР) и системы добровольной сертификации (СДС СХТ ПН).

Использованные источники

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 года № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники» (с изменениями на 4 марта 2017 года) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902390890> (дата обращения: 17.05.2019).

2. **Мишуров Н.П., Хлепитько М.Н., Горшков М.И.** Результаты испытаний субсидируемой сельскохозяйственной техники // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 6. – С. 10-13.

3. Результаты анализа субсидируемой сельскохозяйственной техники / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 240 с.

4. **Мишуров Н.П., Хлепитько М.Н.** Исследование надежности техники для животноводства // Техника и оборуд. для села. – 2016. – № 11. – С. 28-32.

5. ГОСТ Р 54783-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089619> (дата обращения: 16.04.2018).

6. ГОСТ Р 54784-2011 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы оценки технических параметров» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200089620> (дата обращения: 23.04.2018).

STUDY OF QUALITY OF SUBSIDIED AGRICULTURAL MACHINERY

*N.P. Mishurov, First Deputy Director for Science,
Candidate of Technical Sciences (“Rosinformagrotekh”),*

M.N. Khlepitko, Ph.D., head of the department,

*M.I. Gorshkov, Deputy Director, Candidate of Technical Sciences
(FGBU “GITS”)*

***Summary.** The results of the analysis of the quality of agricultural machinery produced by enterprises that receive subsidies from the federal budget for reimbursement of the costs of production and sale of agricultural machinery according to the decision of the Government of the Russian Federation dated December 27, 2012 No. 1432 are presented.*

It is shown that at present, when forming the list of manufacturers implementing agricultural machinery and equipment, objective indicators of the quality of the equipment they produce are not taken into account.

***Key words:** agricultural machinery, subsidy, machine testing station, testing, quality, recommendation.*

УДК 631.3:005.934.4

АНАЛИЗ РЫНКА АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

И.Г. Голубев, зав. отделом, д-р техн. наук, проф.

(ФГБНУ «Росинформагротех»), e-mail: golubev@rosinformagrotech.ru,

И.А. Спицын, проф., д-р техн. наук, проф.

(ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»),

e-mail: spicn@mail.ru

***Аннотация.** Дан анализ мирового рынка аддитивного производства в различных отраслях экономики. Лидерами по использованию аддитивных технологий являются США, Германия, Великобритания, Япония. В больших объемах используют 3D-печать деталей из полимерных материалов. Российский рынок аддитивного оборудования только начинает формироваться. Появились первые отечественные модели высокопроизводительных аддитивных машин, которые могут быть использованы при производстве запасных частей и ремонтном производстве.*

***Ключевые слова:** аддитивные технологии, рынок технологий, 3D-принтеры, 3D-печать деталей, запасные части, ремонтное производство, восстановление и упрочнение деталей.*

Постановка проблемы. Аддитивное производство представляет собой класс перспективных технологий производства деталей по трехмерной компьютерной модели путем последовательного нанесения материала. Мировой опыт подтверждает большие возможности применения аддитивных технологий (АТ) в сельскохозяйственном машиностроении [1]. В последние годы появились публикации об использовании при АТ ремонте машин, в том числе при восстановлении и упрочнении деталей [2-5].

Цель работы – выявление тенденций развития мирового рынка аддитивных технологий и их использования в различных отраслях экономики, в том числе ремонтном производстве.

Методики. Дан анализ информационных ресурсов по использованию АТ в различных отраслях Российской Федерации и за рубежом. Большое внимание уделено изучению, анализу и обобщению материалов международных

специализированных выставок: «Станкостроение – 2017», «Аддитивные технологии и 3D-печать в промышленности», «Оборудование и технологии обработки конструкционных материалов», «Технофорум – 2019», «Аддитивные технологии в промышленности», «3D fab + print Russia» (проходила в рамках 22-й Международной специализированной выставки пластмасс «Интерпластика 2019») и др.

Результаты и обсуждение. По данным исследовательской компании «Frost & Sullivan» объем рынка АТ превышает 5 млрд долл., а после 2025 г. составит более 21 млрд. В 2018 г. в этот сегмент рынка в мире инвестировано 13,8 млрд долл., к 2022 г. объем инвестиций достигнет 22,7 млрд [6]. Страны – технологические лидеры (США, Германия, Великобритания, Япония и др.), суммарно контролируют более 50% мирового рынка аддитивного производства. Рынок установок 3D-печати делится на три сегмента: первый сегмент ориентирован на создание концептуальных макетов и пригодных для эксплуатации в офисной среде, второй – предназначен для создания прототипов деталей, третий – позволяет изготавливать полимерные, металлические и керамические детали [7]. Подавляющее большинство реализованных принтеров работает с полимерами. По данным «Микромет», больше всего аддитивных машин установлено в США, Японии и Германии. Анализ показал, что в больших объемах используют 3D-печать деталей из полимерных материалов [1, 8]. Для этого применяют принтеры SLA, FDM и PoLyJet и др. [9, 10]. Технологию SLA (Stereolithography Apparatus) реализуют промышленные стереолитографические 3D-принтеры на фотополимерной смоле [11]. Технологию SLS (Selective Laser Sintering – Селективное лазерное спекание) реализуют промышленные 3D-принтеры для печати деталей порошком нейлона (полиамида) и полипропилена [11], технологию SLM (Selective Laser Melting – Селективная лазерная плавка) – промышленные 3D-принтеры для печати металлом [11], технологию LDM-LDM (Laser Metal Deposition – Лазерное осаждение металла) – промышленные 3D-принтеры печати металлом LDM [11].

Российский рынок аддитивного оборудования только начинает формироваться [12]. В 2018 г. по сравнению с 2017 г. он увеличился на 15% и составил 6 млрд руб., ожидаемое увеличение в 2019 г. – 20%, что соответствует мировым тенденциям [2]. Появились первые отечественные модели высокопроизводительных аддитивных машин, где наряду с импортными комплектующими используется российское программное обеспечение. Так, российская компания «Анизопринт» начала продажу 3D-принтеров Composer [13]. Компания «Лазеры и Аппаратура» совместно с научным центром АО «НПЦ газотурбостроения «Салют» разработала машину МЛ7-1 для аддитивного производства изделий из металлического порошка МЛ7-1, которая может использоваться для ремонта деталей двигателей, пресс-форм, изготовления изделий сложной формы [14]. ООО «Титан-Авангард» разработало 3D-принтер Additive Solutions

D250 [6]. ООО «Русские механизмы» приступили к выпуску принципиально нового SLS-принтера, который позволит увеличить скорость печати в несколько раз [6, 15]. ООО «Эксклюзивные Решения» разработало SLM-принтер Russian SLM FACTORY и программное обеспечение Triangultica. В АО «ОДК-Авиадвигатель» в 2018 г. для ремонта деталей авиадвигателей внедрена новая аддитивная технология микроплазменной наплавки [6].

Выводы. Страны – технологические лидеры (США, Германия, Великобритания, Япония и др.), суммарно контролируют более 50% мирового рынка аддитивного производства. Больше всего аддитивных машин установлено в США, Японии и Германии. Анализ показал, что в больших объемах используют 3D-печать деталей из полимерных материалов.

Российский рынок аддитивного оборудования только начинает формироваться. В 2018 г. по сравнению с 2017 г. он увеличился на 15% и составил 6 млрд руб., ожидаемое увеличение в 2019 г. – 20%. Появились первые отечественные модели аддитивных машин, которые могут быть использованы в различных отраслях экономики, в том числе при ремонте машин и оборудования. Применение аддитивных технологий позволит значительно повысить эффективность технологических процессов производства запасных частей и ремонта техники, в том числе сельскохозяйственной.

Использованные источники

1. **Федоренко В.Ф., Голубев И.Г.** Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 140 с.

2. **Быков В.В., Голубев М.И., Голубев И.Г.** Направления использования аддитивных технологий при ремонте лесопромышленных и лесохозяйственных машин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2019. – № 3. – С. 26-30.

3. **Голубев И.Г., Голубев М.И., Быков В.В.** Перспективы применения аддитивных технологий при восстановлении деталей транспортных и технологических машин // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства : матер. Междунар. науч.-техн. конф. – Тюмень, 2018. – С. 87-91.

4. **Серебrenицкий П.П., Тетенькин А.С.** Аддитивные технологии в ремонтном производстве // Аддитивные технологии. – 2017. – № 4. – С. 52-53.

5. **Голубев И.Г., Спицын И.А., Быков В.В., Голубев М.И.** Перспективы применения аддитивных технологий при ремонте сельскохозяйственной техники // Тр. ГОСНИТИ. – 2018. – Т. 130. – С. 214–219.

6. **Карпова Т.** Развивающийся проект // Аддитивные технологии. – 2019. – № 2. – С. 10-11.

7. **Дежина И.Г.** и др. Публичный аналитический доклад по направлению «Новые производственные технологии». – Сколтех, 2015. – 210 с.

8. Голубев И.Г., Быков В.В., Голубев М.И., Спицын И.А. Анализ аддитивного оборудования для 3D-печати деталей // Технический сервис машин. – 2019. – № 1 (134). – С. 194-200.

9. 3D-принтеры PoLyJet. Проспект компании REC на выставке «Аддитивные технологии и 3D-печать в промышленности (23-26 января 2018 г.). – М.: ЦВК «Экспоцентр», 2018. – 8 с.

10. 3D-принтеры FDM. Проспект компании REC на выставке «Аддитивные технологии и 3D-печать в промышленности (23-26 января 2018 г.). – М.: ЦВК «Экспоцентр», 2018. – 8 с.

11. Промышленные 3D-принтеры мирового уровня. Проспект компании «Мосиндуктор» на Международной специализированной выставке «Станко-строение – 2017» (10-13 октября 2017 г.). – М.: МВЦ Крокус Экспо, 2017. – 10 с.

12. Максимов Н.М. Мировой рынок аддитивных технологий // Аддитивные технологии. – 2017. – № 2. – С. 16-22.

13. Антонов Ф. Composer: первый отечественный 3D-принтер для печати изделий из углепластика // Аддитивные технологии. – 2018. – № 1. – С. 13.

14. Послойное лазерное сплавление. Серия МЛ17 // Проспект компании «Лазеры и аппаратура». – Зеленоград, 2018. – 18 с.

15. Лазерный SLS 3D-принтер RED ROCK. Проспект ООО «Русские механизмы» на Международной специализированной выставке «Интерпластика – 2019» (29 января – 01 февраля 2019 г.). – М.: МВЦ Крокус Экспо, 2019. – 2 с.

ANALYSIS OF THE ADDITIVE MANUFACTURING MARKET

*I.G. Golubev, head. Department, Dr. Techn. Sciences, prof.
("Rosinformagrotekh"),*

*I.A. Spitsyn, prof., Dr. Techn. Sciences, prof.
(Penza state agricultural UNIVERSITY)*

Summary. The analysis of the world market of additive production in various sectors of the economy. Leaders in the use of additive technologies are the USA, Germany, great Britain, Japan. 3D printing of parts made of polymeric materials is used in large volumes. The Russian market of additive equipment is just beginning to take shape. There were the first domestic models of high-performance additive machines that can be used in the production of spare parts and repair production.

Key words: additive technologies, technology market, 3D printers, 3D printing of parts, spare parts, repair production, restoration and hardening of parts.

УДК 631/635

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ

*О.С. Анисимова, доц., канд. филос. наук (ФГБОУ ВО Донской ГАУ),
e-mail: Anisolia@yandex.ru*

***Аннотация.** Для повышения эффективности использования зерноуборочной техники предлагаются высокоэффективные решетчатые станы УВР. Приведена конструкция усовершенствованных решет, рассмотрены преимущества их применения.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственная техника, потери зерна, УВР решета, эффективность использования.*

Общий системный кризис в стране в 1990-е годы вызвал деградацию сельскохозяйственного производства, привел к тому, что оно стало нерентабельным. Наряду с другими проблемами в аграрном секторе произошло снижение уровня управления использованием сельскохозяйственной техники на предприятиях АПК.

Опыт работы большинства хозяйств свидетельствует, что для стабильного функционирования сельскохозяйственных предприятий в условиях развитой конкуренции и снижения себестоимости продукции необходим ряд мер, основными из которых являются:

- оптимизация структуры машинно-тракторного парка;
- использование агрегатов большей производительности;
- совмещение числа операций;
- освоение инновационных агротехнологий.

Эффективное использование техники имеет большое экономическое значение. Повышение ее производительности при прочих равных условиях сокращает сроки проведения сельскохозяйственных работ, снижает затраты трудовых и материальных ресурсов на их единицу. От правильной регулировки, настройки и эксплуатации техники во многом зависит урожайность сельскохозяйственных культур.

Основные направления улучшения использования сельскохозяйственной техники приведены на рис. 1.



Рис. 1. Пути повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники

Использование инновационных технологий для повышения производительности машин является одним из путей эффективного применения сельскохозяйственной техники. Большой проблемой в сельскохозяйственном производстве, с которой сталкиваются все зернопроизводящие хозяйства, являются потери урожая на стадии очистки зерна. Эта технологическая операция оказывает наибольшее влияние на снижение производительности комбайна. Средние потери зерна для современных моделей комбайнов составляют 240 кг/га, а в некоторых моделях могут достигать 300-350 кг/га. Эти потери было принято считать неизбежными и что с ними невозможно бороться.

В настоящее время на рынке появились новые универсальные высокоэффективные решетчатые станы УВР «Клаузер», разработанные и производимые компанией «ЕвроСибАгро» [1]. В ходе исследований было установлено, что поток воздуха после продувания обычных штатных решёт в аэродинамической камере на их входе имеет скорость 17 м/с, на выходе – 2-3 м/с. Таким образом, главной причиной неэффективной работы решёт является их плохая продуваемость. Результатом исследований стала разработка новой конструкции гребёнки решета, которая позволяет существенно улучшить ее аэродинамические свойства: скорость потока воздуха на входе составляет около 20 м/с, на выходе – 15-17 м/с. Результат был достигнут благодаря тому, что на гребенках сделаны особые прорезы и установлены соломозадерживающие пальцы [2].

Гребенка УВР-решета выполнена в виде плоской пластины, что обеспечивает воздушному потоку, который проходит через зазор между пластинами, заданное направление снизу-вверх от начала до конца решета. Для регулировки воздушного потока оператору достаточно лишь поменять угол наклона гребенок. Соломозадерживающие пальцы предусматривают две цели: предотвращают попадание крупных фрагментов массы (соломы) после обмолота и обеспечивают образование «воздушного флажка» при выходе воздушного потока за гребенку. Воздух, обтекая каждый палец с двух сторон и объединяясь за ним, несколько ускоряется. Вследствие этого по всей площади решета образуется

множество воздушных «флажков», которые как бы «пронизывают» массу над решетом, улучшая сепарацию (рис. 2).

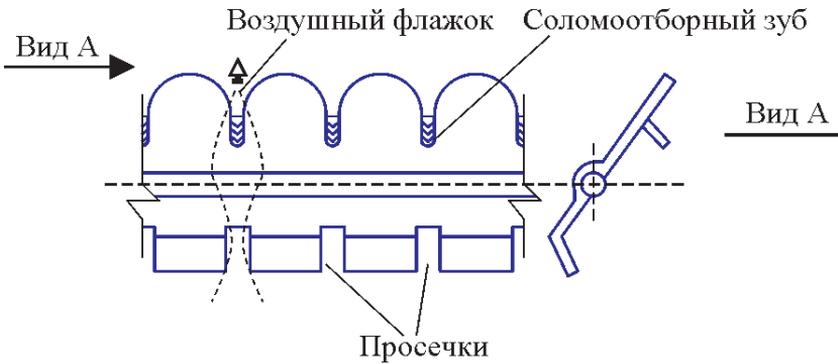


Рис. 2. Схема движения воздушного потока в УВР-решетах

Плотный воздушный поток идет стабильно в четко определенном направлении, тем самым разрыхляя находящуюся на решетке солому до «кипящего слоя» и отделяя ее от содержащегося в ней зерна. На всей поверхности решета (от начала до конца) вся масса соломы продувается и поддерживается воздушным потоком, создавая подобие воздушной подушки. В результате этого солома безостановочно перемещается по решетку, не создавая заторов. При этом отделяются остатки зерна, что снижает его потери с соломой. Более тяжелое по удельному весу зерно легко проваливается сквозь решета.

Загнутые вниз пальцы предотвращают попадание соломы на нижнее решето, снижая перегрузку нижнего решета и вероятность создания затора на решетках, что уменьшает потери зерна при уборке [3].

Таким образом одновременно решаются следующие проблемы:

- производительность комбайна повышается на 30% благодаря увеличению скорости с 4-5 до 8-12 км/ч. Скорость комбайна в поле ограничивают только возможности режущего аппарата. В результате сокращаются сроки уборки и экономятся ГСМ;
- потери зерна снижаются с 200-300 до 30-50 кг/га и затраты труда на 3%;
- качество зерна повышается на 30-50%. Зерно, попадающее в бункер, значительно чище, чем при обычной уборке, что исключает первичную подработку зерна;
- улучшается всхожесть семян. Зерна на решетках УВР меньше бьются, не получают микротрещин, поэтому имеют более высокую всхожесть.

Решета универсальны в применении – подходят для уборки семян трав, свеклы и овощей, рапса, злаковых, гречихи, сои, подсолнечника, риса, бобов, гороха и кукурузы. Исключают заторы при очень сухом и влажном стебле-

тое. Благодаря конструкции решёта УВР обеспечивают высокоэффективную самоочистку.

Путем изменения частоты вращения вентилятора осуществляется простая и точная настройка решет, одинаковая почти для всех стеблестоев. Обеспечивается рост производительности до 15% даже на холмистой местности благодаря сильному, стабильному и четконаправленному воздушному потоку.

Отмеченные преимущества решет обеспечивают эффективное использование воздушного потока от вентилятора комбайна, что позволяет значительно увеличить скорость уборки зерна как прямым комбайнированием, так и подбором зерновой массы из валков. При условии правильной регулировки решёт на выходе получается чистое зерно без примесей с минимальными потерями.

Использованные источники

1. Решета УВР «Клаузер» – надежная работа для прибыльного урожая // Актуальные агросистемы. – 2019. – № 1-2. – С. 6-8.
2. Потери урожая при очистке зерна: проблема многих – решение одно! // АПК Эксперт. – 2013. – № 8 (51). – С. 32-33.
3. Решета Евросибagro: золотые награды за качество // Актуальные агросистемы. – 2015. – № 1-2. – С. 16-17.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF USE GRAIN MACHINERY

O.S. Anisimova, associate Professor, PhD (Don state agrarian University)

Summary. To improve the efficiency of the use of grain harvesting equipment, it is proposed to use high-performance grating mills UVR. The design of improved sieves is given, the advantages of their application are considered.

Key words: agricultural machinery, grain losses, UVR sieve, efficiency of use.

УДК 631/635

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СИСТЕМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ NO-TILL

*О.С. Анисимова, доц., канд. филос. наук (ФГБОУ ВО Донской ГАУ),
e-mail: Anisolia@yandex.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены особенности традиционной системы земледелия и системы NO-TILL. Выявлены основные причины неудач при использовании системы земледелия NO-TILL и условия для ее успешного применения.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственное производство, система земледелия, традиционное земледелие, система NO-TILL, проблема внедрения.*

Деградация сельскохозяйственного производства в стране в 90-е годы XX в. привела к тому, что во многих хозяйствах произошел переход от разработанной советской наукой системы севооборотов к примитивной двупольной системе. Вследствие этого миллионы гектаров полей были выведены из сельхозпроизводства и превратились в заросшие бурьяном и кустарником пустыри.

Идея «беспахотного земледелия» показалась привлекательной фермерам тем, что обещала в конечном итоге повышение рентабельности сельхозпроизводства за счет значительной экономии горючего и повышения урожайности сельхозкультур. Пропаганде идеи способствовали также появившиеся на рынке сельхозтехники продавцы западной техники для NO-TILL, умело предлагавшие свой товар.

На полученные в банках кредиты хозяйства приобрели новую технику, которая вышла на поля. Стали ожидать богатых урожаев и прибылей, однако через два-три года многие хозяйства, инвестировавшие деньги в новую технику для NO-TILL, оказались на грани банкротства. Урожаи зерновых резко упали до 7-10 ц/га, а еще надо было выплачивать взятые кредиты.

Метод, который показал свою эффективность на 140 млн га земель во всем мире, оказался неэффективным в нашей стране. Преимущества метода, который рекламировали продавцы импортной техники, не подтвердились на практике. Многие ученые-аграрии предложили вернуться к старой практике пахотного земледелия.

Однако в некоторых хозяйствах, расположенных в совершенно разных климатических условиях, наблюдалось и повышение урожаев, и экономия средств, и увеличение почвенного плодородия, и стабильность, и высокая рентабельность производства.

Причина такого различия оказалась в том, что одни применяли метод бездумно, ожидая, что можно ничего не делать и получать большие урожаи, а другие смогли перейти на новую производственную систему с отказом от пахоты, предполагающую кардинальные перемены во взглядах на ведение сельхозпроизводства. Практика подтвердила существенные различия двух систем земледелия, основные принципы ведения которых приведены в таблице.

Две парадигмы сельскохозяйственного производства

Старая система понятий	Новая система понятий
1. Вспашка почвы необходима для выращивания культур	1. Пахота не является важнейшим компонентом при выращивании культур
2. Растительные остатки – это отходы производства. Их заделка в почву осуществляется с помощью плуга	2. Растительные остатки являются ценным продуктом и должны находиться на поверхности почвы в качестве мульчи
3. Допустимо сжигать растительные остатки	3. Сжигание растительных остатков (мульчи) запрещено
4. Почва остается без покрова на протяжении недель и месяцев	4. Наличие постоянного почвенного покрова
5. Использование большого количества химических веществ в виде минеральных удобрений и средств защиты растений	5. Упор на развитие биологических процессов, обеспечивающих высокое плодородие почв
6. Борьба с насекомыми вредителями производится только с помощью химических препаратов	6. Биологическая борьба с насекомыми-паразитами
7. Эрозия почвы воспринимается как обычное явление при выращивании сельскохозяйственных культур	7. Водная и ветровая эрозия являются симптомами того, что для данного поля или экосистемы используются неподходящие методы обработки

Новые воззрения привели к рациональному, учитывающему все особенности местности, использованию почвенных ресурсов. Накопленный опыт показал, что для успешного применения системы NO-TILL необходимо радикально изменить отношение к методам ведения земледелия. При внедрении NO-TILL следует опираться на следующие десять ключевых факторов [1]:

1. Углублять знания о системе.
2. Выполнить анализ почв на полях и принять меры для достижения баланса между питательными элементами и показателем рН.

3. Не использовать в сельскохозяйственных нуждах почву с плохим дренажем и сделать заключение, годятся ли данные почвы для метода NO-TILL.
4. Выполнить планировку поверхности почвы.
5. Устранить уплотнение почвы перед тем, как начать использовать систему NO-TILL.
6. Обеспечить максимально возможное количество мульчи на поверхности почвы.
7. Приобрести сеялку для NO-TILL.
8. Начать использовать систему NO-TILL сначала на 10% полей хозяйства.
9. Использовать севообороты культур и сидеральные покровные культуры.
10. Проходить постоянное обучение и следить за нововведениями в данной системе.

Одной из главных причин неуспеха внедрения новой системы земледелия в России было применение обычных норм азотных удобрений (или вообще отказ от них) с целью экономии затрат в первые годы внедрения системы. Это привело к резкому падению урожайности зерновых (до 7-10 ц/га) и соответственно очень низкому количеству растительных остатков, которые являются источником питания почвенных микроорганизмов, определяющих формирование почвенного плодородия.

Второй основной проблемой стало отсутствие средств борьбы с почвенными бактериозами. При переходе на NO-TILL в период эпифитозии бактериозов, которая имеет место с середины 2000-х годов, создается ситуация для большого накопления инфекции в оставленных на поверхности почвы пожнивных остатках. Вспышка эпифитозии корневых гнилей, против которых обычные фунгициды неэффективны, является основной причиной падения урожайности. Как только эпифитозия прекратится в более выгодном положении окажутся хозяйства, перешедшие на NO-TILL до начала эпифитозии. Однако проблема решаема, что доказала группа компаний «Биоцентр», которой удалось выработать систему получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур в условиях эпифитозии бактериозов [2].

Третья проблема – сорняки, с которыми было легко бороться при использовании традиционного метода. При переходе на NO-TILL видовой состав сорняков способен значительно измениться, и гербициды для борьбы с новыми специфическими сорняками могут стать недоступными. Большое изменение может произойти и среди насекомых-вредителей. В системе NO-TILL могут появиться вредители, которые никогда не были проблемой при традиционном земледелии. Болезни растений могут также стать главной проблемой при использовании метода NO-TILL, так как растительные остатки предыдущей культуры не заделываются в почву, и на них может сохраняться целый ряд патогенных микроорганизмов.

Чтобы избежать перезаражения, нужно внедрять севообороты с учетом этих проблем, установить определенные сроки повторяемости определенной куль-

туры на том же поле и добиваться того, чтобы споры некоторых патогенных микроорганизмов погибали из-за отсутствия пищи.

Использование сидеральных покровных культур и севооборотов в рамках метода NO-TILL – ключевой фактор огромного роста популярности этой системы, особенно в странах Южной Америки. Российские фермеры не должны слепо копировать опыт Америки. Сельскохозяйственное производство зависит от местности, но принципы использования покровных культур и связанных с ними севооборотов одинаково эффективны во всем мире. Несомненный интерес представляет также концепция использования бинарных посевов, предложенная для внедрения профессором Н.А. Зеленским (ДонГАУ) [3].

Важным шагом в деле внедрения системы NO-TILL могут стать включение этой системы в учебные планы для преподавания в сельскохозяйственных вузах и колледжах, а также издание соответствующих учебников.

Внедрение системы NO-TILL не ограничивается перечисленными проблемами. Существуют и другие, на первый взгляд менее существенные проблемы, которые тормозят внедрение этой прогрессивной технологии. Проведение научных исследований по изучению и устранению этих проблем будет способствовать скорейшему внедрению российскими сельхозпроизводителями одной из наиболее прогрессивных технологий земледелия в мире.

Использованные источники

1. Харченко А.Г. Новая система земледелия. Основные этапы перехода на NO-TILL / А.Г. Харченко. – Ростов-н/Д: ГК «Биоцентр», 2019. – 60 с.

2. Адаптивные АгроБиоТехнологии. В поисках утраченного плодородия / Под ред. А.Г. Харченко. – Ростов-н/Д: ГК «Биоцентр», 2019. – 30 с.

3. Бинарные посева озимой пшеницы на эродированных черноземах Ростовской области: [монография] / Н.А. Зеленский и др. – пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2010. – 190 с.

THE MAIN PROBLEMS IN THE TRANSITION TO THE NO-TILL FARM SYSTEM

O.S. Anisimova, associate Professor, PhD (Don state agrarian University)

Summary. The features of traditional farming system and NO-TILL system are considered. The main causes of failures in the use of NO-TILL farming system and the conditions for its successful application are identified.

Key words: agricultural production, agriculture system, traditional agriculture, NO-TILL system, implementation problem.

УДК 631.3:005.934.4

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-СКАНИРОВАНИЯ ПРИ РЕМОНТЕ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

В.В. Быков, проф., д-р техн. наук, e-mail: bykov@mgul.ac.ru,
М.И. Голубев, доц., канд. техн. наук, e-mail: mgolubev@mgul.ac.ru
(ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана, Мытищинский филиал)

***Аннотация.** Рассмотрены возможности использования технологий 3D-сканирования при ремонте лесохозяйственных и лесозаготовительных машин. Одним из перспективных направлений внедрения 3D-технологий в ремонтное производство является комплексное применение 3D-сканирования и аддитивных технологий. Использование технологий 3D-сканирования позволит значительно повысить эффективность технологических процессов производства запасных частей и ремонта техники.*

***Ключевые слова:** лесохозяйственные и лесозаготовительные машины, ремонт, восстановление деталей, контроль параметров запасных частей, дефектация деталей, 3D-сканирование, аддитивные технологии.*

В Стратегии развития лесного комплекса до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.09.2018 № 1989-р) указано, что одним из сдерживающих факторов развития лесного комплекса является устаревшая материально-техническая база. Работающий парк машин и оборудования имеет большой износ, а зачастую морально устарел [1]. Поэтому во многом его работоспособность приходится поддерживать ремонтно-восстановительными воздействиями, в том числе путем замены изношенных комплектующих и деталей. Почти половину затрат на ремонт машин лесопромышленного и лесохозяйственного назначения составляет стоимость запасных частей. Поэтому для ремонта машин необходимы новые технологии, в том числе цифровые. В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642) отмечено, что приоритетами и перспективами научно-технологического развития Российской Федерации в ближайшие 10-15 лет яв-

ляется переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям [2]. К ним можно отнести технологии, базирующиеся на 3D-сканировании. Подобные технологии используют в производственном процессе не только в машиностроении, но и при ремонте машин [3-5]. Например, в Российском государственном аграрном университете – МСХА им. К.А. Тимирязева для контроля физико-механических и геометрических параметров запасных частей разработано автоматизированное измерительное устройство на основе сканера [6].

Целями 3D-сканирования являются оцифровка физического образца и преобразование его в определенный вид, удобный для последующей обработки, оформления или вывода на станок или в 3D-печать. По сравнению с традиционными технологиями выше скорость и точность измерений [7]. На рисунке показан процесс контроля геометрии поверхности детали бесконтактным 3D-сканером [8].



*Контроль геометрии поверхности детали бесконтактным 3D-сканером
(разработка НАМИ)*

Сканирование поврежденных поверхностей деталей и комплектующих сборочных единиц машин с помощью 3D-сканера открывает перспективы использования таких технологий в ремонтном производстве [5, 9, 10]. Одним из перспективных направлений внедрения 3D-технологий в ремонтное производство является комплексное применение аддитивных технологий и 3D-сканирования. При дефектации деталей после разборки ремонтируемых агрегатов машины с помощью 3D-сканера определяют величину износа, а с помощью 3D-принтера восстанавливают изношенную поверхность с учетом неравномерности из-

носа. К преимуществам такой технологии ремонта следует отнести повышение точности измерения за счет исключения человеческого фактора, уменьшение номенклатуры используемых средств измерения, возможность восстановления деталей сложной геометрической формы, нанесение слоя присадочного материала точно на место износа. Таким образом, расход материала снижается на 20-90%. Существенным преимуществом перед традиционной технологией является возможность автоматизации технологического процесса ремонта [11].

Применение технологий 3D-сканирования позволит значительно повысить эффективность технологических процессов ремонта лесохозяйственных и лесозаготовительных машин.

Использованные источники

1. Стратегия развития лесного комплекса до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.09.2018 № 1989-р).
2. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642).
3. **Зленко М.А.** Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш : пособ. для инженеров. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.
4. **Кукушкин В.А.** Аддитивные технологии в машиностроении // Аддитивные технологии. – 2017. – № 1. – С. 20-23.
5. **Федоренко В.Ф., Голубев И.Г.** Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 140 с.
6. **Скорыходов Д.М., Дорохов А.С.** Экспериментальные исследования автоматизированного измерительного устройства // В сб.: Матер. Междунар. науч. конф. молодых учёных и специалистов, посвящ. 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина. – 2018. – С. 217-220.
7. Сканирование детали для получения 3D-модели. URL: https://cybercom.ru/info/articles/2017/skanirovanie_detali_dlya_polucheniya_3d_modeli/ (дата обращения: 12.05.2019).
8. Центр технологий НАМИ. Быстрое прототипирование, аддитивные технологии, стереолитография, макетное производство, механическая обработка, 3D-сканирование. URL: <http://nami.ru/directions/technical/technology-centre/3d-scanning/> (дата обращения: 06.05.2019).
9. **Быков В.В., Голубев М.И., Голубев И.Г.** Направления использования аддитивных технологий при ремонте лесопромышленных и лесохозяйственных машин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2019. – № 3. – С. 26-30.

10. Голубев И.Г., Голубев М.И., Быков В.В. Перспективы применения аддитивных технологий при восстановлении деталей транспортных и технологических машин // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства : матер. Междунар. науч.-техн. конф. – Тюмень, 2018. – С. 87-91.

11. Серебrenицкий П.П., Тетенькин А.С. Аддитивные технологии в ремонтном производстве // Аддитивные технологии. – 2017. – № 4. – С. 52-53.

THE TECHNOLOGY OF 3D SCANNING IN THE REPAIR FORESTRY AND LOGGING MACHINES

*V.V. Bykov, Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor,
M.I. Golubev, associate Professor, Candidate of technical Sciences
(Bauman Moscow State Technical University, Mytishchi branch)*

Summary. The possibilities of using 3D-scanning technologies in the repair of forestry and logging machines are considered. One of the perspective directions of 3D-technologies introduction in repair production is complex application of 3D-scanning and additive technologies. The use of 3D-scanning technologies will significantly improve the efficiency of technological processes of production of spare parts and repair of equipment.

Key words: forestry and logging machines, repair, restoration of parts, control of spare parts parameters, parts defecation, 3D scanning, additive technologies.

УДК 631.3:504.61

ВСТРАИВАЕМАЯ МУЛЬТИПЛЕКСНАЯ ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА МАШИН ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА

Н.С. Севрюгина, канд. техн. наук, доц.

(ФГБОУ ВО «Московский государственный строительный университет»),
e-mail: nssevr@yandex.ru,

Е.В. Рузанов, руководитель (ООО «Фарватер»), e-mail: ruza2005@ya.ru,

М.А. Матвеевко, руководитель проектов (ООО «Фарватер»),
e-mail: matveenkomiike@gmail.com,

А.С. Апатенко, д-р техн. наук, доц. (РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева),
e-mail: a.apatenko@rgau-msha.ru

Аннотация. Дана оценка значимости эффективности функционирования машин природообустройства при реализации технологических инициатив программ стратегического развития Российской Федерации. Обосновано включение в конструкцию машин современных цифровых систем управления. Предложена модель встраиваемой мультиплексной цифровой системы управления. Составлена логико-вероятностная модель согласованности элементных характеристик функционирования. Разработан алгоритм формирования сигнала с оценкой системного риск-отказа. В доказательной форме установлена эффективность внедрения цифровых систем управления на работоспособность машин при формировании перечня упреждающих операций в сервисных центрах их обслуживания.

Ключевые слова: машины природообустройства, функционирование, экологичность, безопасность, управление, цифровая система, модель, расчет.

Реализация национальных проектов и программ стратегического развития страны требует проработки всех организационных вопросов, среди которых ключевым можно выделить технологические инновации и их техническое сопровождение. Технологические и технические инициативы влекут за собой повышение экологической нагрузки на территории. Для решения обозначенных задач и возникающих при этом сложностей становится актуальным во-

прос создания новой и модернизации эксплуатируемой техники при проведении мелиоративно-строительных работ [1-4].

Данная техника выполняет роль решения технологических инициатив реализации стратегических программ, что, в свою очередь, наряду с такими базовыми характеристиками, как функциональная эффективность, экологичность и безопасность (ФЭЭБ) должны включать в свою конструкцию современные системы, основными из которых становятся цифровые.

Авторы данной работы считают обоснованным для повышения базовых характеристик машин природообустройства включение в конструкцию встраиваемой мультиплексной цифровой системы управления (МПЦСУ) гарантированным ресурсным периодом эксплуатации с обеспечением их функциональной эффективности, экологичности и безопасности (ФЭЭБ) [5-9].

Архитектура МПЦСУ строится по алгоритму логико-вероятностного моделирования, включающего в себя разработку физической и составления на ее основе математической модели [7].

В данном случае решается задача получения информации, обеспечивающей упреждение риск-отказов машины. Рассматриваемая модель включает в себя три ключевых элемента согласованного функционирования, что предполагается перевести при необходимости в цифровой формат воспринимаемого сигнала, создав архитектуру выходных данных, идентифицируемых по параметрам ФЭЭБ. Формируется обобщенный целевой показатель, расчетно представленный вероятностью $P (F = 1)$, находящейся в зависимости от вероятностных событий, входящих в логическую функцию $P (x_i)$. Так как $P (F = 1)$ представляет собой полином от n переменных $P (x_1) \dots P (x_n)$, то в последующем его можно называть вероятностным полиномом.

При составлении характеристики машин природообустройства по параметрам ФЭЭБ устанавливается вес логической функции, состоящей из m элементов, как относительная доля наборов элементов, на которых функция равна 1, среди всех 2^m наборов возможных значений элементов.

Соответственно:

- единичная функция (устойчивого функционирования) примет вид:

$$y^1_i(x_m) = y(x_1, \dots, x_{i-1}, 1, x_{i+1}, \dots, x_m);$$

- нулевая функция (вероятность наступления риск-отказа):

$$y^0_i(x_m) = y(x_1, \dots, x_{i-1}, 0, x_{i+1}, \dots, x_m).$$

Вероятность x_m обозначим как $[y(x)]$, что позволяет включить пределы состояний физической (реальной) функции от единичного до нулевого в виде:

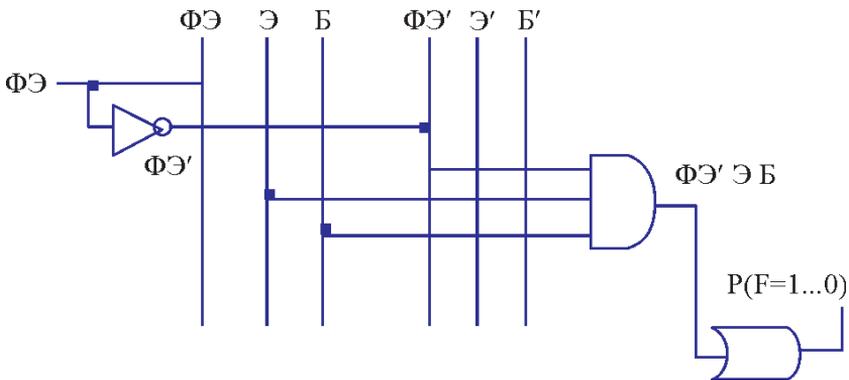
$$[y^0_i(x_m)] \cap \leq [y(x_m)] \cap \leq [y^1_i(x_m)].$$

Следующим шагом в логике построения приняты основные положения Булевой алгебры и создание таблицы истинности.

Матрица истинности логико-вероятностной базы выходных данных, идентифицируемых по параметрам ФЭЭБ

Функциональная эффективность, ФЭ	Экологичность, Э	Безопасность, Б	Логико-вероятностная функция согласованности, Р (F=1); Р (F=0)
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
1	1	0	1 условная
1	0	1	1 условная
0	1	1	1 условная
1	1	1	1

На рисунке представлен архитектурный фрагмент по параметру ФЭ логико-вероятностной функции согласованности элементов во встроенной мультиплексной цифровой системе управления (МПЦСУ) на гарантированном ресурсном периоде эксплуатации с обеспечением их функциональной эффективности, экологичности и безопасности (ФЭЭБ). Для принятого обобщенный показатель модели ФЭЭБ, сигнал считывается 3 раза.



Логико-вероятностная функция согласованности элементов во встроенной МПЦСУ (архитектурный фрагмент блок-схемы по параметру ФЭ)

Для визуализации можно представить несколько вариантов, из которых графический представляется детально.

Контроллер включает информационный модуль базовых значений, преобразуемых в прямые линии на графике, показывающие нормальную величину

целевого показателя подгруппы. Задается кривая рисков отклонений, в пределах от 0 до 1. Вариативность модели согласованности позволяет принять обратную функцию: $P(F=0)$ за норму, $P(F=1)$ соотношение норма/факт (факт/норма). Задается допуск по минимальному и максимальному отклонению, например диапазон перехода вероятности безотказности $P(F=0) = [95...80]$. В данном случае параметр нормируется по средневзвешенному значению.

Мультиплексная цифровая система принимает показатели в виде сигнала, который преобразуется в цифровой формат и передается в Сan-контроллер (производитель ООО «Фарватер» (Москва), где собираются все значения, и общий сигнал уходит в регуляторный модуль, который на графике в виде кривой представляет результат.

Дополнительный алгоритм представляет архитектуру модели оценивания характера кривых состояния, выявляя, какие параметры отклонялись, значения сопоставляются с данными номинала и предыдущего анализа, и делается прогнозная оценка вероятности наступления риск-отказа с динамикой изменения ресурса.

Разработанный метод позволяет давать косвенную оценку факторам влияния по динамическим показателям функционирования системы, что согласуется с ранее полученными результатами аналогичных исследований [10-12].

Для реализации представленного алгоритма требуется предварительно выполнить сбор данных по техническим характеристикам каждого элемента, возможности отклонений значений с уточнением места установки датчика и формата учета информации [7-9].

Программа поддержания работоспособного состояния систем и механизмов машины в период их эксплуатации передает в диспетчерско-аналитический центр информационный пакет в режиме реального времени. Как только один из контролируемых факторов в своем состоянии переходит границу допуска контроллер выдает сигнал идентификации для выполнения ситуационной оценки. При работе системного показателя в пределах границ допуска информация о работоспособности накапливается на внешнем носителе и передается в диспетчерско-аналитический центр для общего контроля.

Предложенные модели реализуются на практике путем установки набора программных элементов и датчиков учета параметров на машины в период сервисных воздействий. С этого момента наступает период мониторинга технического состояния машины в режиме реального времени и оценки вероятности риск-отказов с корректировкой гарантийного периода обслуживания.

Выводы:

- Учитывая значимость технического состояния машин природообустройства, обосновано включение в конструкцию современных цифровых систем управления машинами.

- Предложена модель встраиваемой мультиплексной цифровой системы управления, обеспечивающая контроль технического состояния машин с учетом нагрузочных эксплуатационных режимов.
- Составлена логико-вероятностная модель согласованности элементарных характеристик параметров функциональной эффективности, экологичности и безопасности машин на всем ресурсном периоде эксплуатации машин природообустройства.
- Разработан алгоритм формирования сигнала с оценкой системного риска отказа, что позволило сформировать упреждающие операции в сервисных центрах, при обслуживании машин и сбор базы данных от цифровых систем управления работоспособностью машин.

Использованные источники

1. **Апатенко А.С.** Влияние срока службы машин на их эксплуатационную надежность при выполнении мелиоративных работ // Техника и оборуд. для села. – 2013. – № 10. – С. 4-6.

2. **Апатенко А.С.** Комплектование парка машин для обводнения торфяников с учетом неплановых отказов // Техника и оборуд. для села. – 2013. – № 12. – С. 36-38.

3. **Апатенко А.С.** Влияние срока службы машин на их наработку при мелиоративных работах // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства : сб. науч. докл. XVII Междунар. науч.-практ. конф. – 2013. – С. 89-90.

4. **Апатенко А.С.** Анализ процессов и причины снижения интенсивности эксплуатации технологических машин // Вестн. МГАУ им. В.П. Горячкина. – 2013. – № 3 (59). – С. 49-51.

5. **Гриб В.В., Зорин В.А., Жуков Р.В.** Многокритериальная оценка технического состояния механизмов и машин (динамика и изнашивание) // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2016. – № 6. – С. 19-22.

6. **Баурова Н.И., Зорин В.А., Приходько В.М.** Информационная модель состояния технической системы // Все материалы. Энциклопедический справ. – 2017. – № 6. – С. 11-16.

7. **Севрюгина Н.С., Волков Е.А., Литовченко Е.П.** Технологический процесс разработки калибровок программного обеспечения // Автомобиль и электроника. Современные технологии. – 2013. – № 1 (4). – С. 28-31.

8. Терминал удаленного доступа. ООО «Фарватер» <http://farvater-can.ru/all/way>

9. Универсальный программируемый контроллер can log серии p. Паспорт. Руководство по эксплуатации. Терминал удаленного доступа: http://www.canlog.ru/files/pasport_canlog.pdf

10. **Севрюгина Н.С.** Интегрирование теории вероятности случайных процессов в информационно-аналитическом комплексе мониторинга работоспособности дорожных машин // Интерстроймех – 2015: матер. Междунар. науч.-техн. конф. – Казань: Казанский гос. архитектурно-строительный ун-т, 2015. – С. 188-192.

11. **Прохорова Е.В., Севрюгина Н.С.** Быстросъемность основных узлов и агрегатов и ремонтпригодность транспортных средств // Вестн. Харьковского нац. автомоб.-дорожного ун-та. – 2012. – № 57. – С. 97-103.

12. **Севрюгина Н.С., Прохорова Е.В., Дикевич А.В.** Моделирование нештатных ситуаций при оценке надежности спецтехники // Вестн. Харьковско-го нац. автомоб.-дорожного ун-та. – 2012. – № 57. – С. 90-96.

BUILT-IN MULTIPLEX DIGITAL CONTROL SYSTEM OF MACHINERY MANAGEMENT

*N.S. Sevryugin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(FSBEI HE “Moscow State University of Civil Engineering”),*

E.V. Ruzanov, head (Farvater LLC),

M.A. Matveyenko, Project Manager (Farvater LLC),

*A.S. Apatenko, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
(RSAU-Moscow Agricultural Academy named after KA Timiryazev)*

Summary. Assess the significance of the effective functioning of the machinery management when implementing technology initiatives strategic development programmes of the country. Justified the inclusion of the design of modern digital control systems of machines. The model of embedded multiplex digital control system. Composed of logical-probabilistic model of finite coherence characteristics of functioning. The algorithm of signal with the evaluation system of risk of failure. In demonstrative form of efficiency of introduction of installed digital systems health management machines when forming the list of pre-emptive operations in service centers of their service.

Key words: management, operation, environmental friendliness, safety, management, digital system, model calculation.

УДК 631.173.004.12

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА АПК

В.В. Карпузов, проф., канд. техн. наук, доц.
(РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева), e-mail: karpuzov@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлены модель системы менеджмента бережливого производства и план внедрения указанной системы, разработанные для предприятия технического сервиса АПК.*

***Ключевые слова:** технический сервис АПК, система менеджмента бережливого производства, план создания системы.*

Достигнутые в последние годы успехи в области производства сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации требуют соответствующего развития системы технического сервиса АПК. Важнейшими подходами решения указанной задачи являются разработка и внедрение на предприятиях технического сервиса АПК и в дилерских центрах производителей сельскохозяйственной техники различных систем менеджмента, в первую очередь, систем менеджмента качества, экологического менеджмента, охраны здоровья и безопасности труда и др. [1, 2]. В ряду указанных систем особое место занимают системы менеджмента бережливого производства (СМБП).

СМБП активно внедряются в самых различных отраслях экономики. В то же время практика их применения на предприятиях ТС АПК крайне незначительна. Методические рекомендации по внедрению указанных систем на предприятиях ТС АПК практически отсутствуют. В связи с этим разработка рекомендаций и подходов к разработке и внедрению СМБП для предприятий ТС АПК является важной и актуальной задачей.

Под бережливым производством понимается концепция организации деятельности, ориентированная на создание привлекательной ценности для потребителя путем формирования непрерывного потока создания ценности с охватом всех процессов организации и их постоянного совершенствования через вовлечение персонала и устранение всех видов потерь [3].

Основу нормативной базы СМБП составляют национальные стандарты, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Основные национальные стандарты на системы менеджмента бережливого производства

Обозначение стандарта	Наименование национального стандарта
ГОСТ Р 56020-2014	Бережливое производство. Основные положения и словарь
ГОСТ Р 56404-2015	Бережливое производство. Требования к системам менеджмента
ГОСТ Р 56405-2015	Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки
ГОСТ Р 56406-2015	Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента
ГОСТ Р 56407-2015	Бережливое производство. Основные методы и инструменты
ГОСТ Р 56906-2016	Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)
ГОСТ Р 56907-2016	Бережливое производство. Визуализация
ГОСТ Р 56908-2016	Бережливое производство. Стандартизация работы
ГОСТ Р 57523-2017	Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала
ГОСТ Р 57524-2017	Бережливое производство. Поток создания ценности
ГОСТ Р 57522-2017	Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства

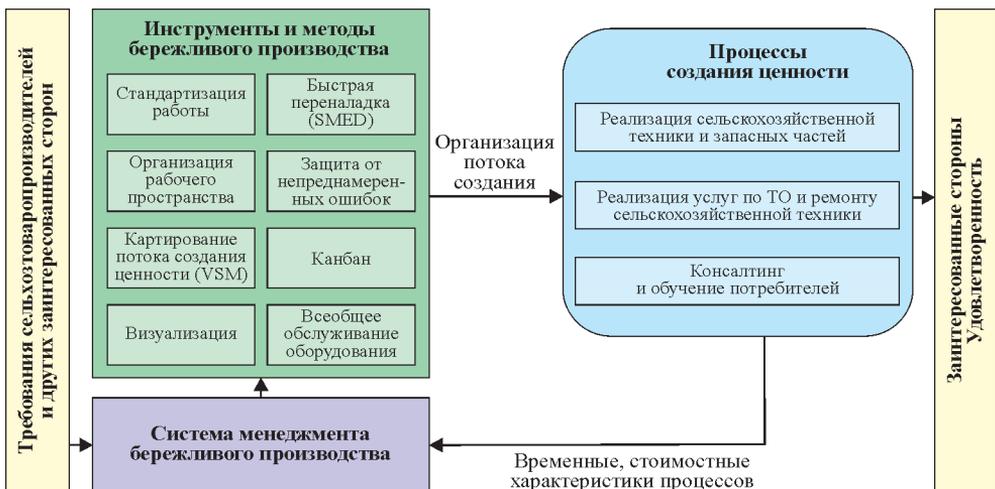
СМБП включает в себя организационную структуру, процессы, ресурсы, процедуры, методы и инструменты. В условиях постоянного роста требований и ожиданий потребителей предприятия технического сервиса АПК вынуждены постоянно адаптировать и улучшать свою организацию деятельности. СМБП может содействовать предприятиям ТС АПК в повышении их конкурентоспособности и эффективности деятельности, предлагая комплекс методов и инструментов по всем направлениям деятельности, позволяющий оказывать услуги по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники в минимальные сроки и с минимальными затратами при обеспечении высокого уровня качества.

Применение бережливого производства предполагает рассмотрение любой деятельности с точки зрения ценности для потребителя и сокращения всех видов потерь. Концепция бережливого производства позволяет постоянно повышать удовлетворенность производителей сельскохозяйственной

продукции и других заинтересованных сторон, обеспечивает результативность и эффективность процессов предприятия ТС АПК, улучшает процессы менеджмента, способствует оперативному реагированию на изменение внешней среды.

На рисунке представлена разработанная на основе рассмотренных выше подходов модель системы менеджмента бережливого производства для предприятия технического сервиса АПК. Организация потока создания ценности для предприятий ТС АПК осуществляется применительно к бизнес-процессам основной деятельности:

- реализация сельскохозяйственной техники и запасных частей, услуг по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники;
- консалтинг и обучение потребителей сельскохозяйственной техники.



Модель системы менеджмента бережливого производства предприятия технического сервиса АПК

В рамках СМБП на основе установления показателей определения методов проверки и оценки потоков создания ценности определяются временные и стоимостные характеристики процессов СМБП. Мониторинг характеристик проводится на четырех уровнях: межорганизационном, в цепи поставок при взаимодействии с поставщиками и потребителями; на уровне предприятия ТС АПК; на уровне процессов предприятия; на уровне операций.

Возможный вариант процесса создания ИСМ предприятия ТС АПК, включающий в себя семь этапов представлен в табл. 2.

Таблица 2

Этапы процесса создания СМБП на предприятии ТС АПК

Наименование этапа	Содержание этапа
1. Подготовка плана и создание инфраструктуры СМБП	1.1. Разработка концепции и области применения системы менеджмента бережливого производства предприятия ТС АПК
	1.2. Разработка плана создания системы менеджмента бережливого производства
	1.3. Создание инфраструктуры СМБП
2. Обучение сотрудников предприятия ТС АПК по категориям	2.1. Обучение руководства предприятия ТС АПК
	2.2. Обучение межфункциональной рабочей команды и персонала предприятия ТС АПК
	2.3. Обучение внутренних аудиторов СМБП
3. Идентификация требований и разработка потоков создания ценности	3.1. Идентификация требований и процессов СМБП
	3.2. Определение потоков создания ценности для потребителя
	3.3. Установление методов, инструментов и процедур реализации требований СМБП
4. Разработка системы менеджмента бережливого производства	4.1. Разработка политики и установление целей СМБП
	4.2. Определение ответственности и полномочий персонала за процессы СМБП
	4.3. Разработка документированной информации СМБП
5. Внедрение системы менеджмента бережливого производства	5.1. Внедрение инструментов и методов бережливого производства
	5.2. Проведение внутреннего аудита СМБП
	5.3. Реализация корректирующих действий по результатам внедрения СМБП
6. Анализ внедрения СМБП и принятие решения о сертификации	6.1. Анализ внедрения и функционирования системы менеджмента бережливого производства со стороны руководства, корректирующие действия
	6.2. Разработка плана поддержания функционирования и последующего совершенствования СМБП
	6.3. Принятие решения о сертификации системы менеджмента бережливого производства
7. Сертификация системы менеджмента бережливого производства	7.1. Выбор органа по сертификации СМБП
	7.2. Организация взаимодействия с органом по сертификации системы менеджмента бережливого производства
	7.3. Сертификация системы менеджмента бережливого производства

Благодаря применению методов и инструментов бережливого производства обеспечивается всестороннее устранение основных видов потерь:

- перепроизводство;
- избыток запасов;
- лишнее движение материалов;
- задержки;
- большие простои между этапами производства;
- дополнительная обработка;
- лишние движения человека при подборе материалов и инструментов;
- дефекты.

Повышение эффективности функционирования предприятия ТС АПК при внедрении СМБП обеспечивается по направлениям безопасности, качества, сроков, стоимости, объемов, рисков, корпоративной культуры.

Разработанная модель и план внедрения системы менеджмента бережливого производства могут быть приняты в качестве основы для создания и сертификации СМБП на предприятии технического сервиса АПК. Применение указанных разработок позволит обеспечить результативность и эффективность функционирования предприятия ТС АПК, повысить качество технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

Использованные источники

1. Соловьев Р.Ю., Лялякин В.П., Фрибус В.К., Силина М.И., Костомахин М.Н., Красовский М.А. Типовой проект построения эффективной системы менеджмента качества в соответствии со стандартами ИСО 9000 для предприятий технического сервиса в АПК. – М.: ГНУ ГОСНИТИ, 2009. – 156 с.

2. Карпузов В.В., Самордин А.Н. Методические рекомендации по созданию системы менеджмента качества на предприятии ТС АПК. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 352 с.

3. ГОСТ Р ГОСТ Р 56404-2015. Бережливое производство. Требования к системам менеджмента. – М.: Стандартинформ, 2015. – 48 с.

DEVELOPMENT OF THE LEAN PRODUCTION SYSTEM IN THE ENTERPRISE TECHNICAL SERVICES APK

V.V. Korpusov, Professor, DEP. Metrology, standardization and management of quality of rsau-MSHA named after K.A. Timiryazev, Ph. D., associate Professor

Summary. The article presents a model of the management system of continuous production and a plan for the implementation of this system, developed for the enterprise of technical service of agriculture.

Key words: technical service of agroindustrial complex, management system of continuous production, plan of creation of system.

УДК 62-192

НАДЕЖНОСТЬ ПРОЕКТОВ ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ

Ю.П. Маньшин, канд. техн. наук, доц., e-mail: manshin@mail.ru,
Е.Ю. Маньшина, ст. препод., e-mail: elemans@mail.ru
(ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»)

***Аннотация.** При проектировании цепных передач, особенно при случайном характере нагружения, представляет интерес получение функции надежности цепи, т.е. прогнозирование вероятности ее безотказной работы в зависимости от наработки. В процессе проектирования передачи подбор цепи осуществляется таким образом, чтобы обеспечить необходимый запас статической прочности. Частота вращения ведущей звездочки не должна быть больше максимально допустимой, определяемой по допустимой кинетической энергии удара в момент зацепления. Таким образом, обеспечивается работоспособность по усталостной прочности роликов.*

***Ключевые слова:** надежность, цепная передача, вероятность безотказной работы, прочность цепей, роликов, ресурс.*

При проектировании цепных передач, особенно при случайном характере нагружения, представляет интерес получение функции надежности цепи, т.е. прогнозирование вероятности ее безотказной работы в зависимости от наработки.

Как известно, безотказная работа цепи определяется ее статической прочностью, усталостной прочностью пластин и роликов, износостойкостью шарниров.

В процессе проектирования передачи подбор цепи осуществляется таким образом, чтобы обеспечить необходимый запас статической прочности. Частота вращения ведущей звездочки не должна быть больше максимально допустимой, определяемой по допустимой кинетической энергии удара в момент зацепления. Таким образом, обеспечивается работоспособность по усталостной прочности роликов.

Усталостная прочность пластин становится существенным фактором при скоростях более 10 м/с [1]. Цепные передачи сельскохозяйственных машин ра-

ботаю, как правило, при меньших скоростях. Определяющим критерием работоспособности является износостойкость шарниров цепи.

Ресурс цепи C (при ограничении допустимого ее удлинения) – линейная функция давления в шарнире нагрузки. Если известна функция плотности вероятности передаваемого момента $f(T)$, то задача построения функции надежности цепной передачи сводится к определению плотности вероятности функции по известной плотности вероятности аргумента. В соответствии с работой [2] решение этой задачи имеет вид:

$$g(C) = f[\Psi(C)] \cdot [\Psi'(C)], \quad (1)$$

где $g(C)$ – функция плотности вероятности распределения ресурса цепи;
 $\Psi(C)$ – функция, обратная функции $C = \varphi(T)$.

По $g(C)$ находится вероятность отказа за наработку t

$$Q(t) = \int_{-\infty}^t g(t) dt. \quad (2)$$

Затем определяется вероятность безотказной работы

$$P(t) = 1 - Q(t). \quad (3)$$

В работе [3] представлена зависимость ресурса цепи от нагрузки в виде

$$C = \Pi \frac{\delta_t k_c A_{\text{оп}} \sqrt[3]{u \cdot a_p \cdot v^2 \cdot \sqrt{z_1}}}{1000N}, \text{ ч}, \quad (4)$$

где Π – коэффициент, учитывающий тип цепи, число рядов, характер движения, наличие защитных устройств;

$\delta_t \leq 3\%$ – максимально допустимое увеличение шага цепи;

k_c – коэффициент, учитывающий особенности смазки передачи в процессе эксплуатации;

$A_{\text{оп}}$ – площадь опорной поверхности шарнира цепи;

a_p – межосевое расстояние в шагах цепи;

u, v – передаточное число и скорость цепи;

z_1 – число зубьев ведущей звездочки;

N – передаваемая мощность.

Удобнее перейти к передаваемому моменту, используя известную зависимость

$$T = 9,55 \cdot 10^3 \frac{N}{n}, \text{ Нм},$$

где n – частота вращения звездочки.

На основании формулы (4) можно записать

$$C = \varphi(T) = \frac{K_t}{T},$$

где K_t – коэффициент пропорциональности

$$K(t) = \frac{\prod \delta_p \cdot k_c \cdot A_{оп} \sqrt{z_1} \sqrt[3]{u \cdot a_p \cdot v^2}}{n}.$$

Тогда в соответствии с (1) получаем

$$g(t) = f\left(\frac{K_t}{t}\right) \cdot \frac{K_t}{t^2}.$$

Если плотность вероятности передаваемого момента подчиняется нормальному закону со средним значением T_{cp} и средним квадратическим отклонением ST [4], то для плотности вероятности ресурса получаем

$$g(t) = \frac{K_t}{t^2 S_T \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\left(\frac{K_t}{t} - T_{cp}\right)^2}{2S_T^2}\right] \cdot \frac{K_t}{t^2}.$$

В таблице приведены значения функций надежности цепи одной из передач привода картофелеуборочного комбайна КПК-3, вычисленные по изложенной методике.

Функция надежности цепной передачи

Ресурс, ч	Вероятность безотказной работы при условиях			
	1	2	3	4
100	1,0000000	1,0000000	1,0000000	1,0000000
200	1,0000000	1,0000000	1,0000000	1,0000000
300	0,9999999	1,0000000	1,0000000	1,0000000
400	0,9976439	1,0000000	1,0000000	1,0000000
500	0,9207432	1,0000000	1,0000000	1,0000000
600	0,6794410	1,0000000	1,0000000	1,0000000
700	0,4175745	1,0000000	1,0000000	1,0000000
800	0,2376824	1,0000000	0,9999919	1,0000000
900	0,1341297	0,9999974	0,9996093	1,0000000
1000	0,0775538	0,9998820	0,9953092	1,0000000

Ресурс, ч	Вероятность безотказной работы при условиях			
	1	2	3	4
1100	0,0465611	0,9984406	0,9758584	1,0000000
1200	0,0291338	0,9907367	0,9272785	1,0000000
1300	0,0189842	0,9675868	0,8453122	1,0000000
1400	0,0128474	0,9208298	0,7389343	1,0000000
1500	0,0089998	0,8492013	0,6231620	1,0000000
1600	0,0065029	0,7588378	0,5112953	1,0000000

В передаче применена цепь ПР 25.4-6000А ГОСТ 13568-75, работающая со звездочкой $Z1 = 32$, при частоте вращения 300 мин^{-1} с передаточным числом $u = 2,6$. Межосевое расстояние $a = 350 \text{ мм}$. По данным исследований эксплуатационной нагруженности привода комбайна КПК-3 плотность распределения передаваемого контуром момента можно считать подчиняющимся нормальному закону распределения со средним значением $T_{\text{ср}} = 285 \text{ Нм}$ и средним квадратическим отклонением $St = 67 \text{ Нм}$. Наибольший возможный ресурс – 1600 ч.

Вероятность безотказной работы, приведенная в таблице, вычислена для следующих условий:

1 – существующая конструкция комбайна: кожух не защищает передачу от загрязнения, смазка нерегулярная;

2 – введена периодическая (через 8-10 ч) смазка цепи без защитного кожуха;

3 – введен защитный кожух, смазка нерегулярная;

4 – введен защитный кожух, смазка регулярная.

Как видно из данных таблицы, изменением существующих условий работы можно обеспечить требуемый ресурс цепи и выбрать оптимальный вариант доработки конструкции [5, 6].

Таким образом, расчет вероятности безотказной работы в зависимости от наработки позволяет дать оценку достигнутого при проектировании уровня надежности и степени его соответствия требованиям технического задания, что сокращает сроки доводки машины и постановки ее на производство [7, 8].

Использованные источники

1. **Маньшин Ю.П.** Надежность деталей и неремонтируемых узлов при проектировании машин / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Вестн. ДГТУ, № 4. – 2018. – С. 392 // Вестн. Донского гос. техн. ун-та. – 2018. – Т. 18. – № 4 (2018). – С. 392-400.

2. **Маньшин Ю.П.** Расчеты параметров надежности элементов при проектировании машин / Маньшин Ю.П., Маньшина Е.Ю. // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения : сб. ст. 10-й Международ. юбилейной науч.-практ. конф. в рамках 20-й Международ. агропром. выставки «Интерагромаш-2017». – 2017. – С. 261-263.

3. **Маньшин Ю.П.** Подготовка данных для расчетов надежности проектов машин / Маньшин Ю.П., Маньшина Е.Ю. // Науч.-информ. обеспеч. инновационного развития АПК : матер. IX Международ. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2017». – 2017. – С. 315-321.

4. **Маньшин Ю.П.** Планирование и оценка надежности технической системы на ранних стадиях проекта / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Состояние и перспективы развития с/х машиностроения : матер. 7 Международ. науч.-практ. конф. 25-27 февр. В рамках 17-й Международ. агропром. выставки «Интерагромаш-2014». – Ростов н/Д, 2014. – С. 169-171.

5. **Маньшин Ю.П.** Обеспечение надежности при проектировании технических систем / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Инновационные технологии в машиностроении и металлургии «ИТНО-2014» : матер. VI науч.-практ. конф. – 2014. – С. 143-148.

6. **Андросов А.А.** Курсовое проектирование технических систем с заданным уровнем надежности / А.А. Андросов, Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина : учеб. пособ. – Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 2013. – 92 с.

7. **Маньшин Ю.П.** Нормирование надежности элементов технической системы при разработке проекта / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Совершенствование конструкции, эксплуатации и технического сервиса автотракторной и сельскохозяйственной техники : матер. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения засл. деятеля науки БАССР, проф. Александра Петровича Ланге. – Уфа. – 2016. – С. 213-217.

8. **Маньшин Ю.П.** Приближенная оценка ресурса детали, обеспечивающая ее требуемый ресурс с заданной вероятностью безотказной работы / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Вестн. машиностроения. – 2017. – № 12. – С. 20-24.

THE RELIABILITY OF THE CHAIN TRANSMISSION PROJECTS

Y.P. Manshin, PhD, associate Professor,

E.Yu. Manshina, Senior lecturer

(Don State Technical University (DSTU))

Summary. In the design of chain drives, especially in the case of random loading, it is of interest to obtain the reliability function of the chain, i.e. prediction of the probability of its failure-free operation depending on the operating time.

During the design of the transmission chain selection is carried out in such a way as to provide the necessary margin of static strength. The frequency of rotation of the drive sprocket should not be greater than the maximum permissible, determined by the permissible kinetic energy of the impact at the time of engagement. Thus, the performance of the fatigue strength of the rollers is ensured.

Key words: *reliability, chain transmission, probability of failure-free operation, strength of chains, rollers, resource.*

УДК 62-192

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Ю.П. Маньшин, канд. техн. наук, доц., e-mail: manshin@mail.ru,
Е.Ю. Маньшина, ст. преп., e-mail: elemans@mail.ru
(ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»)

Аннотация. Оценка параметров надежности технической системы (ТС) и ее элементов перед разработкой новых изделий осуществляется на основе расчетных нагрузок, габаритов, свойств материалов и технических характеристик. Факторы развития физической модели отказов должны описываться математическими уравнениями, которые связывают характеристики внешней ударопрочности деталей к разрушению и их ресурс.

Ключевые слова: экспериментально-расчетная оценка, надежность технической системы, выносливость материалов, динамические характеристики напряжений.

Расчетная оценка параметров надежности технической системы (ТС) и ее элементов до постановки продукции на производство проводится на основании проектных нагрузок, размеров, свойств материалов и технических характеристик. Физические модели развития факторов отказов должны быть описаны математическими уравнениями, связывающими характеристики внешнего воздействия, сопротивления деталей разрушению и их ресурсы.

Графическая разработка проекта и его коррекция на основании расчетов НДС вариантов конструкции составляют итеративный процесс конструирования машин. Но в силу приближенности математических моделей расчетные оценки должны рассматриваться как приближенные и после создания опытного образца пройти экспериментальную оценку [1].

Достоинство эксперимента на натурной ТС в том, что нагрузки, возникающие в конструкции от взаимодействия между структурными единицами, действуют реально и автоматически, а погрешности возникают на стадиях измерений, обработки и интерпретации результатов. При планировании экспериментальных полевых исследований должны быть предусмотрены записи нагрузок

или напряжений в объеме, который позволит перейти расчетными методами к напряжениям в выбранных опасных сечениях, недоступных измерениям. Если исследуемая деталь – вращающийся вал, то наиболее универсальный параметр для экспериментальной записи – крутящий момент, который по формулам связи может быть преобразован в напряжения опасных сечений линейными преобразованиями без изменения параметров динамичности [2].

Экспериментально-расчетная оценка параметров надежности деталей машин предусматривает действия:

- методом тензометрических измерений [3] в ходе эксперимента получить цифровой массив, характеризующий процесс деформаций в выбранном сечении детали;

- определить характеристики выносливости детали в выбранном сечении (пределы выносливости $\sigma_{-1Д}$ и $\tau_{-1Д}$, показатели кривых выносливости m_σ и m_τ , базовые числа циклов $N_{G\sigma}$ и $N_{G\tau}$);

- определить динамические характеристики напряжений, представленные записью случайного процесса, полученного в выбранном опасном сечении.

Закон Гука устанавливает прямую пропорциональную связь между напряжениями и деформациями. Общим свойством условий безотказности является также прямая пропорциональная связь между действующими в рассматриваемой точке детали напряжениями и нагрузками. Отсюда следует: если скорости приложения нагрузок не выходят за границы протекания транспортных и технологических процессов в машиностроении, то изменения во времени нагрузок с теми же периодами повторяют деформации и напряжения в соответствующих масштабах амплитуд. Эти же связи дают возможность интерпретировать электрический сигнал датчика сопротивления при тензометрических измерениях как в деформациях, так и в нагрузках и напряжениях после соответствующей тарировки, либо программными средствами, используя уравнения связи, преобразовывать эти процессы из одного в другой [4].

При проведении расчетных работ используется банк записей напряжений, полученных при проведении полевых экспериментальных исследований опытных образцов машин, которые должны быть адаптированы к параметрам проектируемой детали или выполняемой расчетной работы с сохранением случайного характера процесса.

Исходным материалом служит числовой массив ординат процесса, откалиброванного в единицах измеряемой физической величины (Н, Нм, МПа и т.п.) и отцентрированного относительно нуля физического процесса (рис. 1). Программа SPD7ALT обрабатывает временную последовательность ординат методом полных циклов [5], определяет статистические характеристики гистограммы эквивалентных амплитуд и после ввода характеристик сопротивления детали усталостному разрушению рассчитывает средний ресурс и ресурс с ВБР 0,98 согласно линейной и корректированной гипотезе накопления усталостного повреждения.

p45-3-01,0kr

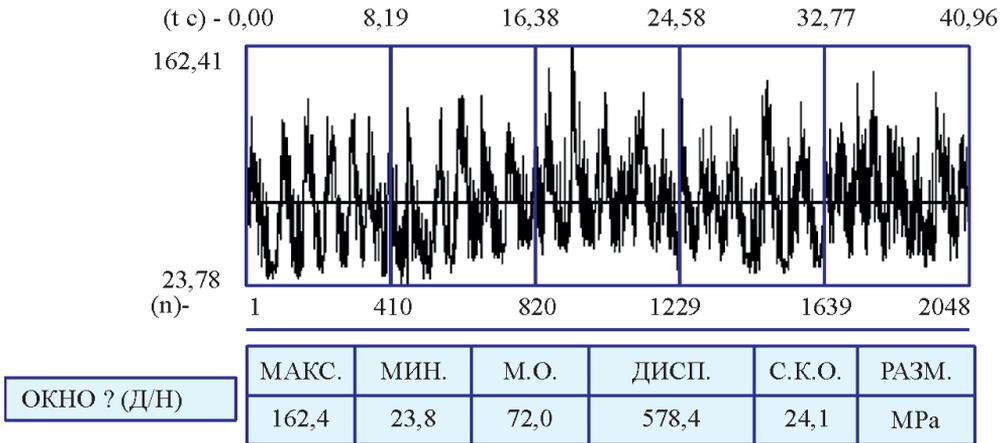


Рис. 1. Реализация процесса напряжения по программе SPD7ALT:
t с – строка времени записи; *n* – строка статистического
 номера ординат процесса

Для проведения расчетных работ исследователь получает часть реализации объемом 600-800 ординат, который обрабатывается вручную методом экстремумов, для получения статистического массива ординат процесса (в мм) объемом 50 последовательных максимумов и минимумов. Проводит статистическую обработку массива в среде EXCEL с необходимыми таблицами обработки и результатов. После тарирования массива в ньютонах (Н) результатом этой обработки является гистограмма динамических нагрузок (рис. 2).

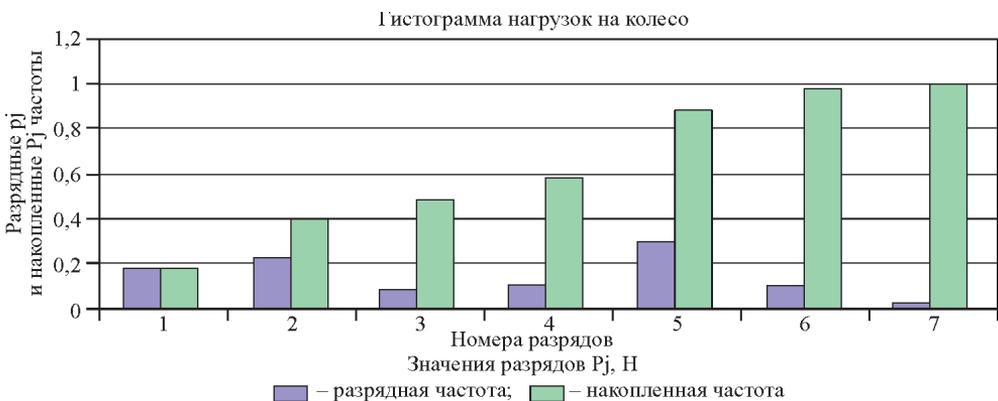


Рис. 2. Гистограммы разрядных и накопленных частот
 динамического процесса нагрузок

Далее расчетчик должен выполнить действия, связывающие свойства объекта исследования с гистограммой.

Нанести на гистограмму:

- значения разрядов (середины) R_j , Н;
- среднее значение \bar{R} , Н сплошной линией;
- доверительные границы среднего значения пунктирной линией;
- среднее квадратическое отклонение σ , Н, штрих-пунктирной линией;
- «0» нагрузки с учетом статического значения $R_{ст}$ размерной линией от среднего.

Сделать заключение:

Как ориентировочно определить вероятность возникновения одной из нагрузок R_i в диапазоне гистограммы?

Как ориентировочно определить вероятность возникновения набора нагрузок от R_{min} до R_i ?

Какова вероятность возникновения набора нагрузок от R_{min} до \bar{R} ?

Какова вероятность возникновения набора нагрузок от R_{min} до R_{max} ?

При дальнейшей обработке полученного массива из 50 статистически последовательных максимумов и минимумов формируется статистический массив циклов, которые после тарировки в напряжениях (МПа) и введении свойств материала детали преобразуются в вариационный ряд эквивалентных амплитуд напряжений. Гистограмма этих амплитуд (рис. 3) является моделью нагрузки для расчета ресурса детали.

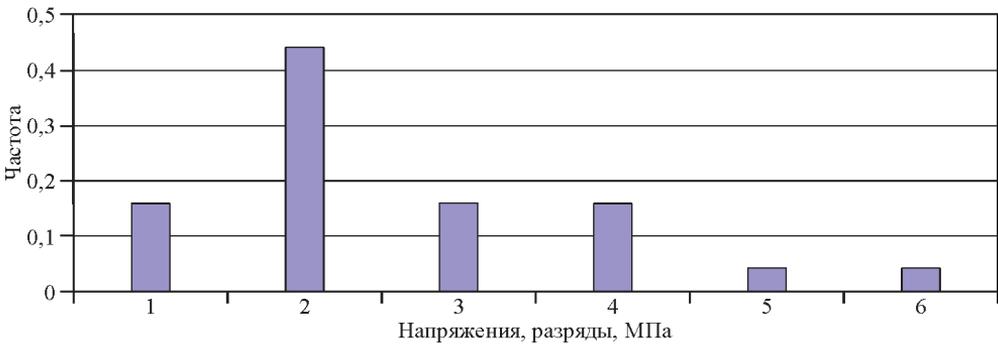


Рис. 3. Гистограмма эквивалентных амплитуд напряжений

Дальнейшая работа предусматривает действия:

- нанести на гистограмму:
 - значения середин разрядов σ_j , МПа;
 - среднее значение $\sigma_{э ср}$, МПа;
 - средние квадратические отклонения $\sigma_{э ско}$, МПа;

– рассчитать средний ресурс (с вероятностью 0,5 или 50%) по линейной гипотезе накопления усталостного повреждения.

Параметры выносливости:

1. Показатель кривой выносливости $m = 4$.
2. Предел выносливости детали $\sigma_{-1d} = 50 \text{ МПа}$.
3. Базовое число циклов $N_\sigma = 2000000$ циклов.
4. Накопление усталостного повреждения $\sum \sigma_j^m p_j = 20727487$.
5. Коэффициент коррекции амплитуд $k = 1$ (для выводов)

Число циклов до разрушения
$$N = \frac{\sigma_{-1d}^m N_\sigma}{k^m \sum \sigma_j^m p_j} = 603064 \text{ цикла.}$$

Средний ресурс (ч) $tp_{0,5} = N_{\sigma 0,5} \omega / 3600 = 273 \text{ ч.}$

Сделать выводы:

Какие разряды амплитуд дают максимальное накопление усталостного повреждения?

Вводя различные значения параметров выносливости 1-5 сделать выводы об их влиянии на средний ресурс [6].

Использованные источники

1. **Маньшин Ю.П.** Надежность деталей и неремонтируемых узлов при проектировании машин / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Вестн. ДГТУ, № 4. – 2018. – С. 392 // Вестн. Дон. гос. техн. ун-та. – 2018. – Т. 18. – № 4 (2018). – С. 392-400.

2. **Маньшин Ю.П.** Приближенные расчеты ресурса деталей на стадии технического проекта / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Инновации в машиностроении : сб. тр. IX Междунар. науч.-практ. конф. Под ред. А.М. Маркова, А.В. Балашова, М.В. Доц. – 2018. – С. 106-112.

3. **Маньшин Ю.П.** Приближенная оценка ресурса детали, обеспечивающая ее требуемый ресурс с заданной вероятностью безотказной работы / Ю.П. Маньшин, Е.Ю. Маньшина // Вестн. машиностроения. – 2017. – № 12. – С. 20-24.

4. **Андронов А.А.** Надежность технических систем : учеб. пособ. / А.А. Андронов. – Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 2000. – 169 с.

5. **Пронников А.С.** Параметрическая надежность машин – М.: МГТУ им. Баумана, 2002. – 560 с.

6. **Man'shin Yu.P.** Estimating the Life of a Machine Part / Yu.P. Man'shin, E.Yu. Man'shina // Russian Engineering Research. – 2018. – Vol. 38. – № 3. – P. 157-162.

SYSTEMATIZATION OF RESULTS OF MEASUREMENTS OF EXPERIMENTAL PARAMETERS

Y.P. Manshin, PhD, associate Professor,

E.Yu. Manshina, Senior lecturer

(Don State Technical University (DSTU))

***Summary.** Estimation of reliability parameters of a technical system (TS) and its elements before developing the new products is carried out on the basis of the design loads, dimensions, material properties and technical characteristics. Physical model development factors of failures should be described by mathematical equations that relate the characteristics of the external impact resistance of the parts to destruction and their resources.*

***Key words:** experimental and computational assessment, reliability of engineering systems, strength of materials, dynamic characteristics voltages.*

УДК 631.354 : 631.362

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННЫХ СЕМЯН

В.И. Оробинский, д-р с.-х. наук, проф., e-mail: main@agroeng.vsau.ru,
А.М. Гиевский, д-р техн. наук, проф., e-mail: aleksej.gievskij@mail.ru,
И.В. Баскаков, канд. техн. наук, доц., e-mail: vasich2@yandex.ru,
А.В. Чернышов, канд. техн. наук, доц., e-mail: lexa-c@yandex.ru
(ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ)

***Аннотация.** Представлены показатели качества получаемого зерна при уборке озимой пшеницы зерноуборочными комбайнами барабанного и роторного типа. При послеуборочной обработке зернового вороха, поступающего на зерноочистительные агрегаты, работающие по поточной фракционной технологии с использованием универсальной высокопроизводительной машины, нужно выделять в фуражную фракцию зерна размером менее 2,6 мм. Это позволит исключить из технологической линии воздушно-решётную зерноочистительную машину для вторичной очистки и триерный блок. Крупные примеси и необмолоченное зерно будут выделены на пневмосортировальном столе. Таким образом, широкое применение роторных зерноуборочных комбайнов при уборке зерновых культур позволит не только существенно снизить дробление и микротравмирование семенного материала, но и упростить конструкцию семяочистительного агрегата, уменьшить затраты на послеуборочную обработку товарного зерна.*

***Ключевые слова:** дробление и травмирование зерна, барабанные зерноуборочные комбайны, роторные зерноуборочные комбайны, фракционная технология, снижение энерго- и материалозатрат.*

Устойчивое наращивание производства зерна сельскохозяйственных культур является ключевой задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации. От объёма полученного урожая, из которого формируются семенные фонды, запасы фуража для скота, резерв зерна для нужд населения зависит продовольственная безопасность страны. Своевременное внедрение новых инновационных технологических и конструктивных решений в сельское хозяй-

ство позволит повысить валовой сбор зерновых культур, улучшить качество зерна товарного и семенного назначения [1]. Травмирование семян при уборке и послеуборочной обработке является главной причиной снижения их лабораторной и полевой всхожести [2]. Для снижения суммарного травмирования и опасных видов травм в семеноводческих хозяйствах следует применять точную обработку всего поступающего вороха от комбайнов с использованием фракционных зерноочистительных машин.

Программой исследования предусматривалось определение следующих показателей качества зернового вороха: лабораторная всхожесть, компонентный состав, стекловидность, содержание клейковины, масса 1000 зерен по стандартным общепринятым методикам. Для оценки повреждения зерна использовался показатель приведённого травмирования, который определялся с учётом пересчёта тяжести всех видов травм к наиболее вредному, т.е. повреждению зародыша.

В ходе многолетних исследований выявлено, что лабораторная всхожесть выше у полноценных зёрен, которая составляет 99%. У образцов с повреждённым зародышем данный показатель равен 50,8%, а у зёрен с травмированным эндоспермом чуть выше 60,6%. Если травмированы обе оболочки, т.е. зародыша и эндосперма, то лабораторная всхожесть семян составляет 83,4%, если только зародыша, то – 85,6, а если только эндосперма, то – 94,4% [3].

Для уборки выращенных сельскохозяйственных культур в условиях агропромышленного комплекса России используются зерноуборочные комбайны с барабанным и роторным молотильно-сепарирующим устройством (МСУ) зарубежного и отечественного производства следующих фирм: «New Holland», «John Deere», «Case IH», «Massey Ferguson», «Challenger», «Fendt», «Ростсельмаш» [4]. Важной научно-технической задачей на данном этапе является изыскание путей снижения уровня травмирования зерна при уборке. С целью получения наивысшего качества товарного зерна или семян зерновой ворох от комбайнов необходимо очищать сразу по мере его поступления на зерноочистительный агрегат. При этом следует выделять из основной фракции все виды засорителей, фураж и другие виды примесей. Для этой цели необходимо использовать универсально-ветрорешётные зерноочистительные машины [5].

Взятые образцы зернового вороха озимой пшеницы при её уборке на роторных и барабанных комбайнах разделили на решетном классификаторе марки УИ-ЕРЛ-2-1 на размерные фракции, соответствующие ширине отверстий решета. Исследованиями установили, что на решетных полотнах с шириной отверстий 2,6-3,0 мм выделяется 83,51 и 76,6% зернового вороха, соответственно отобранного от комбайнов с роторными и барабанным МСУ. С уменьшением ширины отверстий решет увеличивается выделение дробленного зерна в ворохе с 0,03 до 23,14% от роторных и с 0,05 до 63,88% барабанных МСУ. Это яв-

ляется подтверждением того, что барабанные комбайны больше дробят зерно и оно в основном должно выделяться при послеуборочной обработке на решетках с шириной отверстий менее 2,4 мм.

Качество товарного зерна и семян существенно зависит от размеров выделяемого зерна см. таблицу.

Зависимость качественных показателей зерна от его размеров и типа зерноуборочного комбайна

Качественные показатели зерна	Тип МСУ	Размер отверстий решетных полотен, мм							
		3,2	3	2,8	2,6	2,4	2,2	2	1,8
Масса 1000 семян, г	Роторное	49,40	46,80	42,70	36,30	28,20	22,50	16,10	10,10
	Барабанное	48,40	46,20	42,20	36,10	27,40	20,20	15,50	9,40
Приведённое травмирование, % $T_{\text{пр}}$	Роторное	27,98	27,41	23,54	28,29	29,51	30,25	31,11	32,91
	Барабанное	29,28	28,88	27,65	29,68	30,61	31,89	33,58	34,62
Лабораторная всхожесть семян, %	Роторное	98,10	99,60	98,60	98,20	95,80	94,60	92,70	85,40
	Барабанное	95,20	98,10	97,20	96,60	94,10	92,30	90,50	80,10
Стекловидность, %	Роторное	88	78	74	60	46	35	18	12
	Барабанное	66	75	65	58	44	28	16	10
Содержание клейковины, %	Роторное	38	37	35	34	31	27	26	22
	Барабанное	38	37	35	34	31	27	26	22

Анализ данных таблицы показал, что с уменьшением размера зёрен их стекловидность, лабораторная всхожесть и масса 1000 семян снижается. Уменьшается и содержание клейковины. Фракция зерна 2,8-3,0 мм имеет наиболее низкое приведенное травмирование и не превышает 28%. Также установлено, что роторные комбайны на 1,9% повреждают зерна меньше, чем их барабанные аналоги.

Это положительно сказывается на лабораторной всхожести семян, которая на 2,37% выше у аксиально-роторных молотильно-сепарирующих устройств.

Стекловидность зерна у роторных комбайнов выше в среднем на 9,13%. Фракции зерна размером меньше 2,6 мм имеют массу 1000 семян до 28,2 г, при этом их стекловидность не превышает 46%, а содержание клейковины 31%. Поэтому для получения качественных семян и товарного зерна необходимо использовать сортировальные решета с шириной отверстий не менее 2,6 мм.

Особенности конструкции молотильно-сепарирующего устройства, режимы его работы и интенсивность механических воздействий на зерно при уборке определяют качество товарного и семенного зерна.

Влияние частоты вращения ротора или барабана n на дробление зерна роторным D_p и барабанным D_o комбайнами с достаточной точностью описывается уравнениями (1) и (2):

$$D_p = -4,299 + 251,4 \cdot 10^{-4} \cdot n - 46,64 \cdot 10^{-6} \cdot n^2 + 0,287 \cdot 10^{-7} \cdot n^3, \quad (1)$$

$$D_o = 3,364 - 0,2406 \cdot 10^{-4} \cdot n - 24,06 \cdot 10^{-6} \cdot n^2 + 0,2765 \cdot 10^{-7} \cdot n^3. \quad (2)$$

Приведённое травмирование зерна роторным $T_{np,p}$ и барабанным $T_{np,б}$ комбайнами описывается уравнениями (3) и (4):

$$T_{np,p} = 16,3 - 43,35 \cdot 10^{-4} \cdot n + 21,75 \cdot 10^{-6} \cdot n^2, \quad (3)$$

$$T_{np,б} = 20,97 + 0,1302 \cdot 10^{-4} \cdot n + 13,02 \cdot 10^{-6} \cdot n^2. \quad (4)$$

Полученные выражения позволят выявить степень дробления и приведенного травмирования зерновой массы в зависимости от типа комбайна и режимов работы его молотилки. Анализ приведённых исследований показывает, что с увеличением частоты вращения ротора наблюдается повышенное дробление и микротравмирование зерна, причём наименьшее значение получено при уборке озимой пшеницы роторными комбайнами, а наибольшее барабанными.

Для уборки посевов, предназначенных для семенных целей, необходимо использовать зерноуборочные комбайны роторного типа. Это позволит повысить качественные показатели семенного материала, урожайность возделываемой культуры, снизить норму высева. При этом при послеуборочной обработке зернового вороха с использованием универсальной высокопроизводительной зерноочистительной машины нужно выделять в фуражную фракцию зерна размером менее 2,6 мм. Это позволит исключить из технологической линии воздушно-решётный сепаратор для вторичной очистки и триерный блок, а также транспортное оборудование. Крупные примеси, необмолоченное зерно будут выделены на пневмосортировальном столе [2]. Данная комплектация технологической линии машинами для послеуборочной обработки позволит уменьшить протяжённость технологической линии, что приведёт к снижению количества и интенсивности механических воздействий на зерно и повысит посевные качества получаемых семян. Использование предложенных рекомендаций позволит сократить материальные и энергетические затраты на производство зерна.

Использованные источники

1. **Анискин В.И., Дринча В.М., Пехальский И.А.** Повреждение семян зерновых культур при машинной обработке // Вестн. с.-х. науки. – 1992. – № 1. – С. 99-105.

2. **Тарасенко А.П.** и др. Совершенствование механизации производства семян зерновых культур : рек. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 60 с.

3. **Оробинский В.И.** Влияние микроорганизмов и срок хранения на посевные качества семян // Механизация и электрификация сельского хоз-ва. – 2006. – № 11. – С.5-6.

4. **Тарасенко А.П.** Роторные зерноуборочные комбайны : учеб. пособ. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 192 с.

5. **Gievsky A.M., Orobinsky V.I., Tarasenko A.P., Chernyshov A.V., Kuri-
lov D.O.** Substantiation of basic scheme of grain cleaning machine for preparation of agricultural crops seeds. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering electronic resource pp. 042035, 2018.

IMPROVING THE MECHANIZATION OF PRODUCTION OF QUALITATIVE SEEDS

*V.I. Orobinsky, doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept,
A.M. Gievsky, doctor of technical Sciences, Professor, the Dept,
I.V. Baskakov, Candidates of Engineering Sciences, Docents,
A.V. Chernyshov, Candidates of Engineering Sciences, Docents
(of the department of the Agricultural Machinery, tractors and cars,
Voronezh State Agrarian University after Emperor Peter the Great)*

Summary. *The quality indicators of the obtained grain are presented when harvesting winter wheat using drum and rotary combine harvesters. When post-harvest processing of grain heap coming to the grain cleaning units, working on stream fractional technology using a universal high-performance machine should be allocated to the fodder fraction of grain less than 2.6 mm in size. This will make it possible to exclude from the production line an air-grating machine for secondary cleaning and a taper block. Large impurities, unmilled grain will be allocated on the pneumatic table table. Thus, the widespread use of rotary combine harvesters when harvesting grain crops will not only significantly reduce the fragmentation and microtrauma of seed during harvesting, but at the same time simplify the design of the seed cleaning unit and reduce the cost of post-harvest processing of commercial grain.*

Key words: *crushing and crushing of grain, drum combine harvesters, rotary combine harvesters, fractional technology, reduction of energy and material costs.*

УДК 636.085.2

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КЛЕТЧАТКИ

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

***Аннотация.** Регулирование количества клетчатки в кормах и пищевых продуктах позволяет оптимизировать питательность и стоимость корма, снизить риски различных заболеваний, поэтому контроль содержания клетчатки в пищевых продуктах и кормах является актуальной задачей. Для измерения содержания клетчатки в кормах и пищевых продуктах применяется значительное количество специализированных приборов для измерения различных разновидностей клетчатки.*

***Ключевые слова:** анализ, измерение, погрешность, образец, клетчатка, продукция, качество, контроль.*

Введение. Клетчатка является самой грубой частью растений, сплетением растительных волокон и как измеряемый параметр определяется только методами прикладных исследований. Регулирование количества клетчатки в кормах и пищевых продуктах позволяет оптимизировать питательность и стоимость корма, снизить риски различных заболеваний, поэтому контроль содержания клетчатки в пищевых продуктах и кормах – важная задача.

Так как клетчатка переваривается хуже, чем другие питательные вещества, то чем больше клетчатки в корме, тем ниже его питательность. Больше всего ее в соломе – 36-42%, в корнеклубнеплодах – 0,4-2%.

Существует несколько разновидностей и определений клетчатки. Например, сырая клетчатка определяется как «Остатки растительных клеток после экстракции путем кислотного и щелочного гидролиза», диетическая – как «Остатки растительных клеток, устойчивых к пищеварительным ферментам человека» [1].

В соответствие с системой оценки по Венде корм оценивают по содержанию общего количества сырой клетчатки, под которой понимается основная

часть оболочек растительных клеток, состоящая из целлюлозы и гемицеллюлозы.

С целью улучшения метода оценки кормовой ценности кормов с высоким содержанием клетчатки П. Ван Соест предложил путем использования детергентов разделять клетчатку на две фракции: нейтрально-детергентную (НДК) и кислотно-детергентную (КДК). В зарубежной практике – это показатели NDF и ADF, применяется также показатель ADL (кислотно-детергентный лигнин) [2].

НДК является материалом стенок клеток кормов и включает в себя гемицеллюлозу, целлюлозу, лигнин, одревесневший азот и нерастворимую золу. Чем ниже процент НДК, тем больше корма способно потреть животное. НДК имеет обратную взаимосвязь с потреблением корма. Поэтому в кормах желателен более низкий процент НДК.

КДК объединяет целлюлозу, лигнин и нерастворимые соли. Этот состав нерастворим в кислотном детергенте. Чем ниже содержание КДК, тем больше животное способно потреть и переварить корма.

Цель исследования. Дать анализ современных специализированных методов определения различных видов клетчатки, определить тенденции их развития.

Материалы и методы. В основе исследований положен метод информационно-логического анализа отечественных и зарубежных потоков научно-технической информации, отражающих применение специализированных приборов для определения содержания клетчатки в различных образцах. В проведенных исследованиях использованы также материалы изучения рынка таких приборов и устройств, рассредоточенные в информационно-телекоммуникационной сети интернет, материалах международных выставок.

Результаты и обсуждение. Традиционные методы анализа клетчатки включают в себя обработку образца, перенос остатка пробы и фильтрацию, а также обработку различными (часто горячими) реагентами. Каждый из этих процессов является потенциальным источником погрешностей или небезопасен, поэтому ведущие фирмы уделяют значительное внимание автоматизации методов определения клетчатки в составе различных образцов.

Системы для определения сырой и детергентной клетчатки состоят из блоков горячей и холодной экстракции для простого определения сырой и детергентной клетчатки и связанных параметров согласно стандартным эталонным «тигельным» методам, например Веенде, ван Соеста и др.

Разработанные фирмой «VELP» (Италия) экстракторы клетчатки FIWE на три и шесть параллельных анализов (рис. 1, табл. 1) отличаются высокой скоростью анализа и надежностью результатов. Экстракторы FIWE применяются для определения сырой клетчатки, щелочно- или кислотно-растворимой клетчатки, кислотно-растворимого лигнина, различных фракций клетчатки и соответствуют ГОСТ 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки» [3].

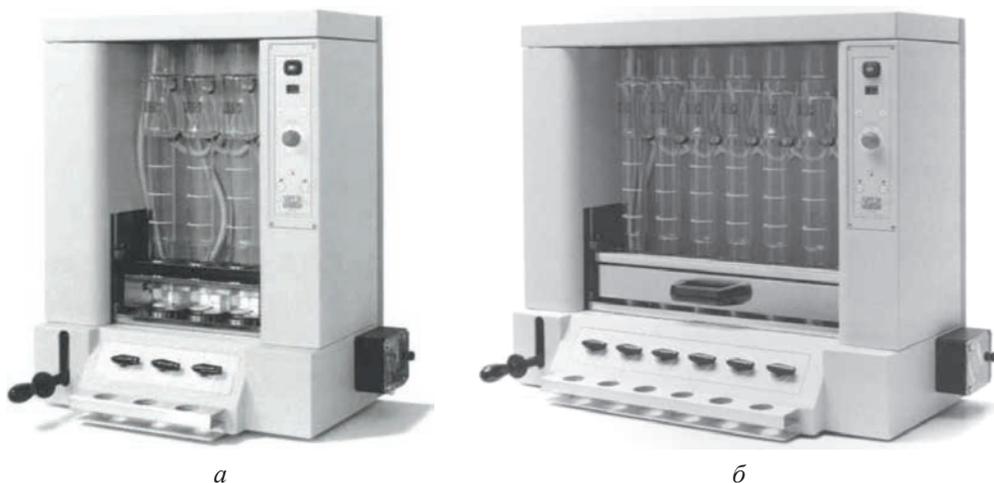


Рис. 1. Анализаторы клетчатки FIWE 3 (а)
и FIWE 6 (б) фирмы «VELP»

Таблица 1

**Техническая характеристика
анализаторов клетчатки FIWE 3 и FIWE 6**

Показатели	FIWE 3	FIWE 6
Число анализируемых образцов	3	6
Масса образца, г	0,5-3,0	
Воспроизводимость, %	Около ± 1	
Мощность, Вт	900	1200
Габаритные размеры, мм	530×620×390	760×620×390
Масса, кг	35	46

Уникальная технология для определения клетчатки с применением фильтровальных пакетиков (Filter Bag, FBT) разработана компанией «ANKOM Technology» (США). Данная технология повышает производительность труда и снижает себестоимость анализа, так как вся партия образцов участвует в процессе экстракции одновременно, обеспечивает высокий уровень автоматизации процессов.

Прибор ANKOM²⁰⁰⁰ (рис. 2, табл. 2) позволяет проводить анализ одновременно до 24 образцов на содержание сырой клетчатки, кислотно-детергентной (ADF) и нейтрально-детергентной (NDF).



Рис. 2. Анализаторы клетчатки ANKOM²⁰⁰⁰ и ANKOM^{TDF} (б) компании «ANKOM Technology» (США)

Принцип определения клетчатки с использованием экстрактора ANKOM²⁰⁰⁰ заключается в следующем: пользователь упаковывает образцы в фильтровальные пакетики, укладывает их в специальную кассету, помещает кассету в камеру прибора, выбирает метод анализа и нажимает соответствующую кнопку на панели управления анализатора.

Возможно также проведение некоторых других показателей, определяющих усвояемость кормов и пищевых продуктов. ANKOM²⁰⁰⁰ автоматически добавляет требуемые растворы и выполняет циклы промывки без вмешательства оператора. По завершении цикла оператор легко вынимает пакетики и просушивает их перед взвешиванием [4, 5].

Таблица 2

Техническая характеристика экстрактора клетчатки Анком^{A2000}

Масса образца, г	0,5-1
Диапазон определения клетчатки, %	0-100
Число: одновременно анализируемых образцов	До 24
анализов в день:	
ADF	До 144
NDF	120
сырой клетчатки	96
Температура нагрева, °С	100

Напряжение питания, В/Гц	220/50
Масса, кг	46
Габаритные размеры, мм	460×370×585

В приборе Ankom^{A200} компании «ANKOM Technology» для определения клетчатки (сырой, кислотно-детергентной (ADF), нейтрально-детергентной (NDF) также используются фильтровальные пакетики, специальные кассеты помещаемые в камеру прибора, выбирается метод анализа на контроллере прибора. Система выполняет промывку и нагревает растворитель. По завершении процесса пользователь вынимает пакетики и просушивает их перед взвешиванием.

Новый метод для контроля качества и исследований клетчатки применяется в анализаторе диетической клетчатки ANKOM²⁰⁰⁰. Многоканальный насос с процессорным управлением автоматизирует процесс добавления химических реактивов, ферментов и выполняет функцию промывки. В процессе анализа система контролирует температуру и уровни реактивов. Применение технологии фильтровальных пакетиков (Filter Bag, FBT) приводит к увеличению площади фильтрования с одновременным уменьшением времени анализа образцов. Применение данной технологии исключает использование вакуумных сосудов и фильтров. Например, образцы овсяных отрубей отфильтровываются за менее чем 2 мин, причем весь процесс выполняется автоматически. ANKOM^{TDF} позволяет определять растворимую, нерастворимую и общую диетическую клетчатку, может одновременно анализировать до 18 образцов [6].

В основе принципа действия нового прибора для измерения клетчатки Fibretherm компании «GERHARDT» (Германия) лежит метод FibreBag. При этом кипячение, фильтрация для определения сырой клетчатки, ADF-, NDF-происходят автоматически. По сравнению со стандартным методом в данном приборе могут разлагаться и фильтроваться до 12 проб одновременно, что экономит дорогостоящие реактивы.

Полностью автоматический процесс кипения и фильтрации до 12 проб одновременно для определения сырой клетчатки, ADF и NDF обеспечивает прибор Fibretherm (рис. 3).

Весь процесс проводится в закрытой системе, оператор не контактирует с опасными химическими реагентами. Пакеты FibreBag с пробами внутри помещаются в 12-местную карусель, которая устанавливается в стеклянный стакан и далее – в установку Fibretherm. Круговое движение карусели с пробами происходит за счет рециркуляции растворов для разложения или промывки. Поток реагента достаточен для вращения карусели без двигателя.

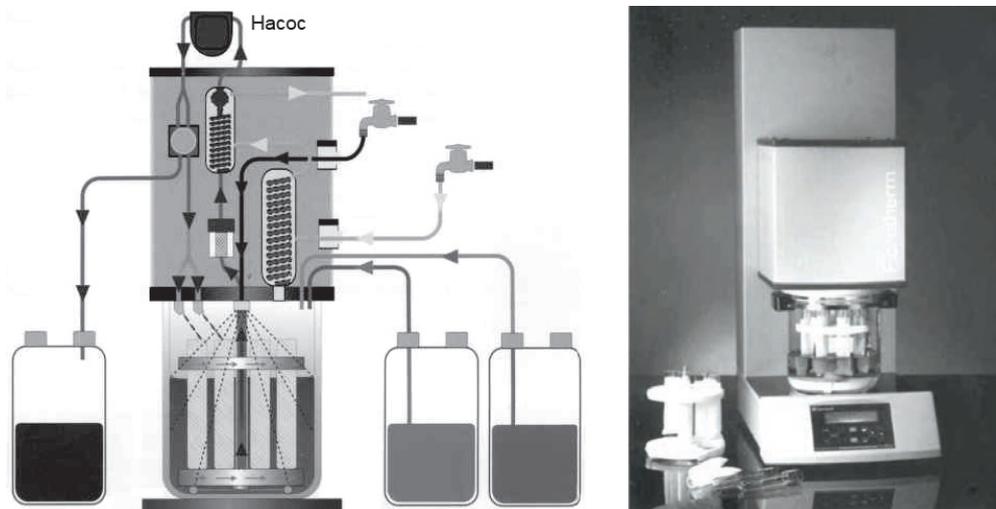


Рис. 3. Принцип работы и общий вид установки Fibretherm

При использовании метода FibreBag индивидуально взвешиваются до 12 проб. Как и в традиционном методе, кипение и фильтрация для всех проб проводятся одновременно. При определении содержания грубой клетчатки неразстворимые в серной кислоте и растворе гидроксида калия компоненты остаются в FibreBag. Остаток высушивается, взвешивается и далее озоляется. Разница между содержанием в золе и неразбавленном остатке по сравнению с первоначальным образцом – это и есть содержание грубой клетчатки. При проведении анализов ADF, NDF-образец обрабатывают соответствующим растворителем, который сохраняет клеточную структуру проб, в определенном виде по методике для указанных методов. Вычисление проводится аналогично, как и для сырой клетчатки.

Значительные результаты по автоматизации ручного метода и основных химических операций при проведении лабораторных исследований и межлабораторных сличений имеет компания «FOSS» (Дания).

Разработанные компанией системы Fibertec™ снижают вероятность ошибки, повышают безопасность, сокращают объем работы с реагентами и обеспечивают быструю фильтрацию с помощью встроенных систем разрежения и избыточного давления [7, 8].

Автоматическая система Fibertec™ 8000 (рис. 4) предназначена для анализа сырой, нейтрально-детергентной (NDF), кислотно-детергентной (ADF) клетчатки и кислотно-детергентного лигнина (ADL) в сырье и готовых продуктах. Автоматически осуществляет дозирование реагентов и пеногасителя, нагрев, промывку водой, фильтрацию.



а



б

Рис. 4. Приборы для измерения клетчатки Fibertec™ 8000 и FT 121 Fibertec™ Labtec line

Анализатор клетчатки FT 121 Fibertec™ Labtec line (рис. 5) предназначен для холодной экстракции, представляет собой экстракционную систему для определения клетчатки, очищенной клетчатки, целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина и связанных с ними характеристик в растительном сырье и смешанных кормах. Единичная или последовательные экстракции, включая кипячение с использованием реагентов предварительно нагретых от внешнего источника, промывка и фильтрация выполняются в управляемых условиях. Приборы FT 121 Fibertec™ используются совместно с системами горячей экстракции, например Fibertec™ 8000 и FT 122 Fibertec™.



а



б

Рис. 5. Приборы для измерения клетчатки FT 122 Fibertec™ Labtec line (а) и Fibertec™ 1023 (б)

Анализатор клетчатки FT 122 Fibertec™ Labtec line (см. рис. 5) предназначен для горячего гидролиза и экстракции со встроенными системами для нагрева и фильтрации. Использует внешнеразогретые реагенты для определения содержания клетчатки согласно Веенде, Ван Соесту и другим методам.

Прибор Fibertec 1023 (см. рис. 5) позволяет определять полное содержание диетической клетчатки, а также нерастворимой и растворимой клетчатки отдельно. Система включает в себя водяную вибрационную баню WB 1024 и модуль фильтрации 1023, который фильтрует и собирает шесть растворов образца и включает систему для быстрого обезвоживания. Водяная баня инкубирует 12 образцов в каждой партии.

Технические характеристики анализаторов клетчатки компании «FOSS» представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Технические характеристики
анализаторов клетчатки Fibertec 8000, FT 121 Fibertec Labtec line,
FT 122 Fibertec Labtec line**

Показатели	Fibertec 8000	FT 121 Fibertec Labtec line	FT 122 Fibertec Labtec line
Вид экстракции	Горячая	Холодная	Горячая
Масса образца, г	0,5-3		
Диапазон измерения, %	0,1-100		
Производительность в день при определении сырой клетчатки, анализы	36/60	36	36
Число одновременно измеряемых образцов	6		
Воспроизводимость (при содержании клетчатки 5-30%), %	±1		
Габаритные размеры, см	73×39×64	56×38×28	56×38×57
Масса, кг	67	4	28

Компания «Вилитек» (Россия) выпускает полуавтоматическую систему для определения сырой клетчатки АКВ-6, предназначенную для измерения массовой доли сырой клетчатки в продуктах питания, комбикормах и др. Метод основан на последовательной обработке навески испытуемой пробы растворами кислоты и щелочи, промывке, высушивании, озолении и количествен-

ном определении органического остатка весовым методом. Содержание сырой клетчатки выражают в виде массовой доли в процентах или граммах на 1 кг сухого вещества. Система АКВ-6 позволяет одновременно проводить анализ шести проб, время проведения анализа – до 100 мин. Масса прибора 30 кг.

Выводы. Результаты проведенного анализа показали, что для измерения содержания клетчатки разработано значительное количество специализированных приборов. Как показал анализ рынка средств измерений клетчатки, применяемых в технологиях контроля качества сельскохозяйственной продукции и сырья, доминируют приборы зарубежного производства.

Развитие специализированных приборов для измерения содержания клетчатки идет в направлении повышения уровня автоматизации ручных и химических операций при проведении лабораторных исследований и межлабораторных сличений результатов, увеличения количества одновременно анализируемых образцов (до 24).

Использованные источники

1. **Федоренко В.Ф.** Методы и инструменты контроля качества сельскохозяйственной продукции / Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С. : науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 292 с.

2. Три системы оценки структурности корма: сырая и структурная клетчатка, показатель структуры корма и NDF, ADF, ADL [Электронный ресурс] – URL: <https://soft-agro.com/krs-na-otkorme/tri-sistemy-ocenki-struktury-korma-syraya-i-strukturnaya-kletchatka-pokazatel-struktury-korma-i-ndf-adf-adl.html> (дата обращения: 30.08.2018).

3. Лабораторное оборудование для контроля качества зерна, муки, кормов и пищевых продуктов : каталог ООО «СокТрейд Ко», 2016. – 88 с.

4. Экстрактор для определения сырой клетчатки A2000 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.soctrade.in.ua/equipment/shop/extractor-for-determination-of-crude-fiber-a2000/> (дата обращения: 11.05.2017).

5. Автоматический анализатор детергентной и сырой клетчатки : просп. ООО «Викомп», б/г. – 2 с.

6. Автоматический и простой анализатор диетической клетчатки : просп. ООО «Викомп», б/г. – 2 с.

7. Аналитические решения для лабораторий : просп. ООО «Фосс Электрик», б/г. – 32 с.

8. Анализаторы клетчатки Foss [Электронный ресурс] – URL: <http://www.dia-m.ru/lab/analizatory-kletchatki/> (дата обращения: 11.05.2017).

SPECIALIZED INSTRUMENTS FOR DETERMINING FIBER CONTENT

D.S. Buklagin, chief researcher, Dr. Techn. Sciences, Professor
(“Rosinformagrotekh”)

Summary. Regulation of the amount of fiber in feed and food products allows to optimize the nutritional value and cost of feed, reduce the risks of various diseases, so the control of fiber content in food and feed is an urgent task. To measure the fiber content in feed and food, a significant number of specialized devices are used to measure different types of fiber.

Key words: analysis, measurement, error, sample, fiber, production, quality, control.

УДК 635.21:631.52

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ДОРАБОТКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

О.А. Старовойтова, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук,

В.И. Старовойтов, зав. отделом, д-р техн. наук, проф. (ФГБНУ ВНИИКХ),

А.А. Манохина, доц. каф., д-р с.-х. наук, доц.,

Ж.Ж. Аллаяров, аспирант (ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Аннотация. Послеуборочная доработка характеризуется совмещением технологических операций доработки и хранения, а также переработки клубней на продукты питания в едином предприятии на основе хранилищ.

Ключевые слова: уборка, картофель, послеуборочная доработка, клубни, хранение.

Уборка клубней картофеля – наиболее сложная и трудоёмкая технологическая операция при возделывании картофеля. Во время уборки проводят частичную переборку клубней на переборочных столах уборочных комбайнов и прямо от них закладывают клубни в хранилище [1].

От бункерных комбайнов клубни отвозят автомобильным и/или тракторным транспортом с загрузкой их из бункеров на остановках, от копателей-погрузчиков – в основном тракторными прицепами, поскольку загрузка транспортных средств осуществляется на ходу, а движение автомобиля в малой степени согласуется с движением копателей-погрузчиков вследствие значительной разницы их рабочих скоростей.

Уборочный процесс связан с послеуборочным этапом машинного производства клубней картофеля. Передовой отечественный и зарубежный опыт показывает, что если операции по доработке клубней неразрывно связаны с полевыми технологическими операциями по возделыванию картофеля (топинамбура) и транспортировке его с поля, то потери клубней сводятся к минимуму и обеспечиваются их высокое качество и высокая рентабельность производства [2].

На сортировальных пунктах или линиях проводятся прием вороха с поля, отделение от них примесей и некондиционных клубней, сортирование клубней

на фракции, подача фракций, выделенных примесей и некондиции в хранилище, контейнеры или в транспортные средства.

Закладка на хранение без сортирования допускается в том случае, если клубни картофеля во время уборки поступают с поля чистыми, сухими, неповрежденными, не имеют гнили и заболеваний. Сортировку проводят весной.

В большинстве хозяйств при поступлении урожая от поля до хранилища на основе серийных машин применяются два транспортных плеча: «комбайн – сортировальный пункт» и «сортировальный пункт-хранилище (потребитель)», т.е. уборка и послеуборочная обработка проводятся по разомкнутой или двухступенчатой технологии.

Современный этап развития послеуборочной доработки характеризуется совмещением технологических операций доработки и хранения, а в ряде случаев переработкой клубней на продукты питания в едином предприятии на основе хранилищ. Комплексы для первичной очистки клубней картофеля в основном включают в себя приемно-сортировочный пункт, наклонный конвейер, универсальное устройство наполнения, скутер-подборщик, телескопические загрузчик и конвейер. После отделения почвенных примесей и мелкой фракции от основной массы вороха товарные клубни с регулируемой подачей направляются на технологическое оборудование для дальнейшей послеуборочной обработки и/или загрузки хранилищ различной вместимости.

Используются в составе технологических линий, комплексов и самостоятельно. Количество почвенных и других примесей в принимаемой продукции может достигать 30% при их влажности до 25%.

При послеуборочной доработке (первичной очистке) клубней картофеля чистота средней и крупной фракций должна быть не менее 90%, а мелкой – не менее 97%. В отходы относят клубни размером по наибольшему поперечному сечению не более 28 мм (удлиненные) – 30 мм (округло-овальные). В каждой фракции допускается не более 10% (по массе) клубней других фракций [3].

Сортировочный стол является дополнением к почвоотделителю, что в совокупности позволяет не только очистить продукт от камней и комков земли, но и проверить его качество. Он поставляется как отдельная машина, устанавливаемая за почвоотделителем. Также возможна установка бункера, почвоотделителя и сортировочного стола на одной раме.

В случае использования отдельных машин отбракованный продукт попадает на поперечный отводящий транспортер почвоотделителя по конвейеру, установленному в середине сортировочного стола. Стол состоит из загрузочного конвейера во всю ширину почвоотделительного стола, который распределяет продукт по двум сортировочным лентам шириной 700 мм. После сортировочного стола отходы удаляются лентой почвоотделителя шириной 400 мм.

На рисунке представлена экспериментальная машина для сортировки клубней с отделением примесей, разработанная и изготовленная фирмой «АгроТех-Маш». Производительность – до 5 т/ч.

Переборочные столы представляют собой ленточные транспортеры, с обеих сторон которых оборудованы места для рабочих, осматривающих поток клубней и отбирающих вручную комки, камни и испорченные клубни. Столы устанавливаются на стационарных картофелесортировальных пунктах.



Экспериментальная машина для сортировки клубней

Передвижной картофелесортировальный пункт КСП-15Б предназначен для поточной доочистки клубней картофеля от примесей, сортирования клубней на три фракции и загрузки отсортированных клубней в хранилище, контейнеры или транспортные средства.

Состоит из приемного бункера ПБ-2, роликовой картофелесортировки КСЭ-15Б, комплекта рельсов и тележек для транспортировки заполненных контейнеров.

Приемный бункер корытообразной формы имеет подвижное дно в виде прорезиненного полотна, рабочую ветвь которого поддерживают ролики. Роликовая сортировка разделяет клубни на три фракции. Транспортерами клубни можно загружать в контейнеры, мешки или ящики. На выгрузных транспортерах сортировки рабочие вручную отделяют от клубней примеси, комки, камни, порченные клубни. Подачу клубней регулируют, изменяя скорость приемного и угол наклона загрузочного транспортера. При нормальной загрузке во фрак-

цию крупных клубней не должны попадать мелкие. Производительность пункта – 15 т/ч. Обслуживают пункт машинист и пять-восемь рабочих [4].

Все схемы переработки клубней включают в себя следующие подготовительные технологические операции: отделение земли и камней, калибровка, мойка, сортировка, очистка и доочистка клубней от кожуры. Клубни, отделенные от земли и камней, моют в моечных машинах (щеточных, барабанных и др.), инспектируют, отделяют нестандартные. На современных технологических линиях перед мойкой клубней проводят их тщательную сухую очистку, что позволяет снизить расход воды и нагрузку на очистные сооружения.

При сортировке клубней могут использоваться электронные сортировальные линии с обеспечением и регистрацией всего процесса сортировки через модем on-line. Одним из европейских лидеров производства оптических сортировщиков-фотосепараторов являются фирмы «ASM», «Miedema Smart Graders», «Oculus».

В России накоплен определенный опыт в разработке и использовании систем технического зрения (СТЗ) при производстве картофеля.

Так, в ФГБНУ ВНИИКХ разработан способ и создана машина для сортировки картофеля на основе спектрального анализа, отраженного от клубней инфракрасного излучения, и разделения клубней по качеству. Производительность машины – до 5 т/ч. Предложена структурная схема управления сортированием семенного и продовольственного картофеля, представляющая собой конвейер, организованный таким образом, чтобы поток сертифицированного семенного материала или продовольственного картофеля был непрерывным и удовлетворял требованиям соответствующих ГОСТов для сортового картофеля с целью получения качественных семян в семеноводстве и при сортировке продовольственного картофеля соответствовал требованиям покупателей [5].

Технологическими комплексами для оптической сортировки картофеля оснащены передовые предприятия России, например, компания НЗК Тульской области.

Использованные источники

1. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Мишуров Н.П., Гольтяпин В.Я., Колчина Л.М., Соловьева Н.Ф., Шилова Е.П., Измайлов А.Ю. Сельскохозяйственная техника // Техника для растениеводства. – Т. 2. – М., 2007. – 288 с.

2. Евтюшенков Н.Е., Елизаров В.П., Еремченко В.И., Иванов М.В., Измайлов А.Ю., Калинин Г.А., Крюков М.Л., Наумов Ю.Н., Пономарев А.Г. Контейнерная система сбора картофеля для безбункерного комбайна // Патент на изобретение RUS 2622692 10.06.2016.

3. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А. Переработка картофеля экономически целесообразна // Картофель и овощи. – 2008. – № 7. – С. 2-3.

4. Старовойтова О.А., Жевора С.В., Старовойтов В.И., Овэс Е.В., Коршунов А.В., Манохина А.А., Балабанов В.И., Федоренко В.Ф., Голубев И.Г., Звягинцев П.С., Зуев В.В., Воронов Н.В. Конкурентоспособные технологии семеноводства, производства и хранения картофеля. – М., 2018. – 236 с.

5. Старовойтов В.И., Минин В.Б., Устроев А.А., Логинов Г.А., Воронов Н.В. Технические вопросы обеспечения органического земледелия в России // Картофелеводство : матер. науч.-практ. конф. / Под ред. С.В. Жеворы. – 2017. – С. 130-133.

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF POST HARVEST HANDLING OF POTATO TUBERS

*O.A. Starovoitova, veda's. science. et al., cand. of science,
V.I. Starovoitov, head. department, doct. of science, prof.
(Lorch Potato Research Institute),*

*A.A. Manokhina, ass. prof., doct. of science, ass. prof.,
ZH.ZH. Allayarov, PhD student*

*(Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev)*

Summary. *Post-harvest processing is characterized by a combination of technological operations of processing and storage, as well as the processing of tubers for food in a single enterprise on the basis of storage.*

Key words: *harvesting, potatoes, post-harvest processing, tubers, storage.*

УДК 631.356.4

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

*А.С. Гузалов, аспирант, зав. учеб. лабор.,
Т.В. Ивлева, инженер (РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева),
e-mail.ru: tanyaryba@yandex.ru*

***Аннотация.** В статье анализируются результаты испытаний сельскохозяйственной техники и транспортных средств во Владимирской области при уборке и транспортировке картофеля.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, технологический процесс, транспортное обслуживание, продовольственная безопасность, уборочно-транспортный комплекс, сельхозтоваропроизводитель.*

Одним из перспективных направлений развития сельского хозяйства Российской Федерации является увеличение урожайности картофеля. Картофель – важнейшая продовольственная культура, получившая название «второй хлеб». Россия по валовому производству картофеля занимает второе-третье место в мире среди самых крупных производителей [1].

Картофелеуборочные комбайны являются ключевым техническим средством машинной технологии производства качественных клубней. Они получили значительное развитие и имеют разное конструктивное оформление, определяемое комплексом условий выращивания картофеля и его потреблением, уровнем развития сельского хозяйства и промышленности стран.

Основные требования к уборочной технике – высокая производительность и сведение к минимуму потерь и повреждения урожая. Современные картофелеуборочные комбайны снабжены всеми необходимыми функциями для удобства сбора и повышения эффективности в использовании, технологиями, позволяющими полностью удалить земляной ком из общей массы собранного урожая [2].

Уровень повреждений клубней во время уборки и последующего хранения также зависит от ряда факторов, наиболее важными из которых являются [3]:

регулировка и режимы работы технических средств; степень спелости клубней; сорта; низкие температуры во время уборочных, транспортировочных и погрузочно-разгрузочных работ; сухая комковатая почва в гребнях и грядах [4, 5].

Проблема снижения повреждений имеет комплексный характер, и ее решение осуществляется путем реализации агрономических, организационных и конструкционных мер. Различные способы, приемы и устройства, а также значения кинематических параметров машин с целью снижения и/или предупреждения повреждений продукции применяются на большинстве технологических операций машинных технологий [6].

Проанализировав технологии возделывания картофеля во Владимирской области, необходимые средства механизации для возделывания, уборки и транспортировки, предложен уборочно-транспортный комплекс, который позволит снизить финансовые затраты на ГСМ, запасные части, повысить производительность труда, обеспечить целостность перевозимого груза, что в конечном итоге снизит себестоимость продукции и повысит рентабельность сельхозтоваропроизводителей.

Результаты исследований состоят в том, что в условиях эксплуатации в ООО «МелАгро» был апробирован и рекомендован производству УТК для применения при уборке и транспортировке картофеля в Центрально-Нечерноземной зоне. Работа выполнена совместно со специалистами ФГБУ «Владимирская МИС». В хозяйстве под картофель была отведена площадь 625 га, урожайность составила 35 т/га, валовой сбор – 21785 т.

С учетом технических характеристик, производительности и расчетов были определены марки и потребное количество техники для уборки и транспортировки картофеля (табл. 1).

Таблица 1

Потребность в технике для выполнения технологии по уборке и перевозке картофеля

Наименование машин	Число
<i>Тракторы</i>	
«JohnDeere 7830»	3
«John Deere 8430»	2
«John Deere 8420»	1
«JohnDeere 8295R»	1
<i>Автомобиль</i>	
КамАЗ-637301 с кузовом BulkBed с транспортерным дном	3

Продолжение табл. 1

Наименование машин	Число
<i>Сельскохозяйственные машины</i>	
Комбайн картофелеуборочный 4-рядный «Spudnik 6400»	1
Комбайн 2-рядный картофелеуборочный «GRIMME GZ 1700»	1
Копатель 4-рядный «Spudnik 6140»	2
<i>Транспортные средства</i>	
Прицеп BilkBed (с транспортерным дном)	3
Прицеп TrinityTrailerEagleBridge с транспортерным дном	3

Была проведена эксплуатационно-технологическая оценка, а также просчитан баланс времени смены при нормативной продолжительности работы картофелеуборочных комбайнов, тракторов и транспортных средств, применяемых в технологическом процессе данные которых приведены в табл. 2, где сравнивали данные нормативной документации с данными испытаний.

Таблица 2

Баланс времени смены при нормативной продолжительности

Наименование элемента времени	Значение элемента времени по виду работ			
	GrimmeGZ1700 DL1		Spudnik 6400	
	ч	%	ч	%
Основное	5,09	72,72	5,36	76,57
На повороты	0,45	6,43	0,24	3,43
На другие вспомогательные операции	0,28	4,0	0,20	2,86
На ЕТО	0,13	1,86	0,13	1,86
На подготовку и окончание работ	0,08	1,14	0,09	1,29
На проведение наладки и регулировки	0,02	0,29	0,02	0,29
На отдых	0,58	8,28	0,58	8,28
На холостые переезды	0,25	3,57	0,26	3,71
На ЕТО машины агрегируемой с испытуемой	0,12	1,71	0,12	1,71
Итого: сменное время	7	100	7	100
На проведение ПТО	0	-	0	-
На устранение технических отказов	0	-	0	-
Итого: эксплуатационное время	7	-	7	-

Эксплуатационно-технологическая оценка проведена по ГОСТ Р 52778-2007, ГОСТ Р 54781-2011.

Результаты исследований показали, что суммарные потери картофеля при уборке комбайнами картофелеуборочными «Spudnik 6400», «GrimmeGZ 1700», копателем «Spudnik 6140» составили 0,8% при нормативе до 3%, чистота вороха – 97,5% при нормативе 80%. Повреждение клубней картофеля при перевозке автомобилем КамАЗ 637301 с кузовом BulkBed с транспортным дном и трактор «JohnDeere 7830» в агрегате с прицепом TrinityTrailerEagleBridge с транспортным дном составили соответственно 2,1 и 2,2% при нормативе до 10%. Расчет экономических показателей комплекса машин для уборки и транспортировки картофеля выполнен по технологии в ООО «Мелагро» Меленковского района Владимирской области.

Цены на машины, ГСМ взяты по данным прайс-листов, представленных дилерами, торгующими данной продукцией.

При расчете затрат на оплату труда обслуживающего персонала принята средняя региональная оплата труда в размере: механизаторы-операторы – 152,30 руб/ч, работники ручного труда на сортировке картофеля – 39,06 руб/ч.

В результате расчета получено следующее: трудоемкость работ технологии с использованием техники и рабочих производственного процесса составляет 19,39 чел.-ч/га, или 0,55 чел.-ч/т, себестоимость продукции – 7781, 58 руб/т.

В структуре себестоимости работ заработная плата составляет 0,63%, затраты на ГСМ и электроэнергию – 2,1%. Значительный процент занимали отчисления на ремонт, техническое обслуживание и амортизацию – 36,9%.

Проведенные исследования показали, что правильный подбор техники, организованная система уборки и перевозки позволили снизить финансовые затраты на ГСМ, запасные части, повысить производительность труда, обеспечить целостность перевозимого груза, что способствовало снижению себестоимости продукции.

Использованные источники

1. Пуляев Н.Н., Дидманидзе Р.Н. Современные методы возделывания картофеля. – М.: ООО «Автограф», 2018. – 89 с.

2. Манохина А.А., Старовойтова О.А., Старовойтов В.И. Машины для уборки картофеля // Автотранспортная техника XXI века : сб. III Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. О.Н. Дидманидзе, Н.Е. Зиминой, Д.В. Виноградова. – 2018. – С. 180-187.

3. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г.К. Рембалович, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев и др. // С.-х. машины и технологии. – 2013. – № 1. – С. 23-25.

4. Голубев И.Г., Носихин П.И., Фадеев А.Ю. Опыт импортозамещения запасных частей зарубежной сельскохозяйственной техники. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010.

5. **Черноиванов В.И.** Концепция развития инженерно-технической системы сельского хозяйства России // Матер. мероприятий в рамках деловой программы 11-й Рос. агропромышленной выставки, 9-12 октября 2009 г. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – С. 78-82.

6. Взаимосвязь характеристик повреждаемости клубней с параметрами технического состояния сельскохозяйственной техники в процессе производства картофеля [Электронный ресурс] / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Н.А. Рязанов и др. // Политематический сетевой электронный науч. журнал Кубанского гос. аграрного ун-та. – 2011. – № 74 (10). – С. 881-890. – Режим доступа: <http://ei.kubagro.ru/2011/10/pdf/53.pdf> (дата обращения: 16.05.2019).

IMPROVING THE EFFICIENCY OF CLEANING OF POTATO WITH THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGY IN THE VLADIMIR REGION

A.S. Guzalov, graduate student, head of the educational laboratory,

T.V. Ivleva, engineer,

(RSAU-Moscow Agricultural Academy named after KA Timiryazev)

Summary. The article analyzes the results of tests of agricultural equipment and vehicles in the Vladimir region during the harvesting and transportation of potatoes.

Key words: agriculture, technological process, transport service, food security, harvest and transport complex, agricultural producer.

УДК 631.3:002.55

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
СУБСИДИРУЕМОЙ ТЕХНИКИ**

*С.А. Свиридова, зав. лабораторией, e-mail: S1161803@yandex.ru,
Д.А. Петухов, зав. отделом, канд. техн. наук, e-mail: dmitripet@mail.ru
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ)*

Аннотация. Приведена информация о разработанных КубНИИТиМом сборниках с результатами анализа эффективности применения субсидируемой государством сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, субсидируемая, сборник, экономическая оценка, эффективность.

Без технического переоснащения технологий возделывания и уборки сельскохозяйственных культур высокопроизводительной сельскохозяйственной техникой нового поколения отечественного производства невозможно создание и внедрение современных технологий.

Техническому переоснащению АПК России содействует проводимая Правительством Российской Федерации программа субсидирования сельскохозяйственной техники, согласно которой сельхозтоваропроизводители, зарегистрированные на территории Российской Федерации, имеют возможность приобретать сельскохозяйственную технику со скидкой.

Перед сельхозтоваропроизводителями возникает актуальный вопрос о приобретении наиболее эффективной техники из перечня субсидируемой с точки зрения различной организационной структуры хозяйствующих субъектов и различных природно-климатических факторов их расположения.

Информационный материал, подготовленный ГИЦ в 2016 г. в соответствии с протокольным поручением директора Департамента Минсельхоза России П.А. Чекмарева, на основе протоколов испытаний за 2014-2015 гг., показал, что не вся субсидируемая техника прошла госу-

дарственные испытания в системе МИС РФ, и часть испытанной техники не соответствует отдельным требованиям ТУ и НД. Протоколы испытаний и информационные отчеты несут зачастую разрозненную информацию и не дают системного обобщения эффективности технических средств как в региональном аспекте, так и среди однотипных видов техники.

Подготовленные КубНИИТиМом в 2017-2018 г. выпуски сборника «Результаты анализа эффективности сельскохозяйственной техники» содержат информацию только по субсидируемой технике по результатам испытаний за 2008-2017 гг. в отличие от «Вестника испытаний сельскохозяйственной техники», выпускаемого ассоциацией испытателей «АИСТ», в который включается информация по всей испытанной технике за один год испытаний. Анализ приводимой информации отсутствует.

В сборниках приведена информация по техническим, функциональным, эксплуатационно-технологическим показателям субсидируемой техники. В «Вестнике испытаний сельскохозяйственной техники» приведен только один показатель экономической оценки – себестоимость механизированных работ, который определен на разных МИС, что не позволяет проводить сравнительный анализ техники по указанному показателю, так как он может быть определен на основе различных данных. Для сборника КубНИИТиМа показатели экономической оценки определены по единой методологии, на основе единых нормативных данных с использованием современного программного обеспечения «Технолог», награжденного в 2016 г. серебряной медалью Всероссийской выставки «Золотая осень». Таким образом, соблюдается принцип сопоставимости относительных показателей при сравнительном анализе. Сборник содержит все показатели экономической оценки в табличном и графическом виде, а также их анализ.

В сборниках 2017-2018 гг. представлена субсидируемая техника в соответствии со списками фирм, размещенными на сайте Минсельхоза России. Перечни фирм и субсидируемой техники меняются по годам, чем в основном и обусловлено основное отличие сборников.

Базой исходных данных для разработки сборника выбраны протоколы приемочных и периодических испытаний сельскохозяйственной техники системы МИС Минсельхоза России за следующие временные периоды:

- для сборника 2017 г. – за 2008-2016 гг.;
- для сборника 2018 г. – за 2009-2017 гг.

В выпуски сборника 2017 г. включена систематизированная информация по 101 марке сельхозтехники по следующим видам: тракторы, разбрасыватели минеральных удобрений, опрыскиватели, плуги, комбайны зерноуборочные, бороны, культиваторы, сеялки.

Информация, представленная в указанных сборниках 2017 г., вошла в подготовленное совместно со специалистами ФГБНУ «Росинформагротех» информационное издание «Результаты анализа эффективности субсидируемой сельскохозяйственной техники» [1], содержащее дополнительно разделы по основным принципам рационального агрегатирования, влиянию почвенных условий на эксплуатационные показатели агрегатов, результатам оценок пахотных агрегатов, агрегатов для посева зерновых культур и их анализ.

Указанное издание разослано в 2018 г. в адреса 200 организаций Краснодарского и Ставропольского краев, Ростовской области: управления сельского хозяйства, научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения, крупные коллективные хозяйства.

В двух выпусках сборника 2018 г. представлена информация по 121 марке сельхозтехники по следующим видам: разбрасыватели минеральных удобрений, разбрасыватели органических удобрений, сеялки, опрыскиватели, зерноуборочные комбайны, кормоуборочная техника, культиваторы для сплошной обработки почвы, бороны, чизельные плуги, машины для посадки и уборки картофеля.

Научные издания ФГБНУ «Росинформагротех» и Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) обеспечивают системное представление и доведение результатов испытаний до сельхозтоваропроизводителей и предназначены для руководителей, специалистов агропромышленного комплекса, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов, позволяют повысить уровень информационного обеспечения сельхозтоваропроизводителей, а также способствовать повышению эффективности перевооружения АПК РФ высокопроизводительной сельскохозяйственной техникой отечественного производства [2, 3].

Использованные источники

1. Результаты анализа эффективности субсидируемой сельскохозяйственной техники : информ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 240 с.

2. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В., Войтюк В.А.** Информационно-консультационное обеспечение и популяризация результатов реализации ФНТП на мероприятиях, проводимых Минсельхозом России // Отчет о НИР (МСХ РФ). – 2018. – 130 с.

3. **Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В.** Оперативное доведение информации до сельхозтоваропроизводителей – залог ускорения внедрения инноваций // Науч.-техн. прогресс в с.-х. производстве : матер. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения академика М.Е. Мацупуро. – 2018. – С. 293-296.

**INFORMATION SUPPORT OF AGRICULTURAL PRODUCERS
ON THE EFFECTIVENESS OF SUBSIDIZED EQUIPMENT**

*S.A. Sviridova, head of the laboratory of operational
and economic evaluation of machines and technologies*

*D.A. Petukhov, head of research and development Department,
candidate of technical Sciences
(Novokubansk branch of “Rosinformagrotekh” (KubNIITiM))*

Summary. *Information on the developed collections with the results of the analysis of the effectiveness of state-subsidized agricultural machinery.*

Key words: *agricultural machinery, subsidized, collection, economic evaluation, efficiency.*

УДК 631.17:631.354.2

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫГРУЗКИ КОМБАЙНА НА КРАЮ ПОЛЯ

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

***Аннотация.** Проведено исследование системы «геометрия поля – характеристика урожая – характеристика комбайна» с целью обоснования рациональных параметров выгрузки бункера зерноуборочного комбайна на краю поля.*

***Ключевые слова:** зерноуборочный комбайн, выгрузка на краю поля, параметры комбайнирования.*

Постановка проблемы. Традиционно выгрузка урожая, собранного зерноуборочным комбайном, в кузов транспортного средства производится по мере полной загрузки бункера. В зависимости от сочетания урожайности, длины гона, ширины жатки и вместимости бункера соотношение длины циклового рабочего хода (до заполнения бункера) комбайна и длины гона не является целым числом, что приводит к вероятностному характеру расположения места заполнения бункера и вызывает необходимость нерегулируемого пробега по полю (к заранее неизвестной точке встречи) порожнего и груженого автомобиля [1].

При наличии в хозяйстве достаточного парка автомобилей выдерживается целнократное соотношение «бункер комбайна/кузов автомобиля», как правило, в соотношении 1:1. Различного рода ограничения, в первую очередь нехватка трудовых ресурсов, вынуждают сельхозтоваропроизводителей использовать автомобили большой грузоподъемности, выдерживая пропорцию вместимостей 3:1. При этом общая масса подобного автомобиля превышает 30 т. Большегрузный автомобиль вынужден ожидать в поле моментов полной загрузки второго и третьего бункеров (возможно и от разных комбайнов), а также интенсивно маневрировать с частично заполненным кузовом для их обслуживания [2-4].

В целом при реализации данной схемы просматриваются следующие негативные факторы:

- малая приспособленность основных агрегатов и узлов автомобиля (двигатель, коробка перемены передач, рама, покрышки) к движению по специфическому фону, каковым является убранный поле с наличием нехарактерных для автодороги особенностей рельефа, в том числе образованных движителями комбайна, а также присутствием стерни, локальных скоплений соломы и др.;

- сверхнормативное уплотнение почвы на значительной части поля в регионах с высокой влажностью почвы (или в период дождей во время уборки), приводящее к снижению производительности и дополнительным затратам на последующую обработку почвы;

- не вполне нерациональное решение общей уборочно-транспортной задачи, при которой значительная часть собранного урожая отвозится комбайном от края поля вглубь массива, чтобы через небольшой промежуток времени отвезти его автомобилем обратно на край поля и транспортировать далее.

Цель исследований – обоснование рациональных параметров комбайнирования зерновых культур с выгрузкой бункера зерноуборочного комбайна на краю поля.

Материалы и методы исследования. Методика исследований заключалась в проведении теоретических исследований, содержащих основные функциональные взаимосвязи системы «геометрия поля – характеристика урожая – характеристика комбайна».

Результаты исследований и обсуждение. При обосновании параметров работы комбайна с выгрузкой на краю поля исходили из следующих положений [5].

Существуют объективные физические параметры, характеризующие:

- комбайн – захват жатки B , м и вместимость бункера V , м³;
- поле (участок), подготовленное к уборке – урожайность U , кг/м² и длина гона L , м.

Введем два удельных показателя – «критерий комбайна» K_k и «критерий поля» K_n .

Критерий комбайна показывает, какую массу урожая может вместить бункер с 1 м захвата жатки:

$$K_k = \frac{V \cdot \gamma}{B}, \text{ кг/м}, \quad (1)$$

где γ – объемная масса культуры, кг/м³.

Критерий поля характеризует массу урожая с участка шириной 1 м и длиной, равной длине гона:

$$K_n = U \cdot L, \text{ кг/м}. \quad (2)$$

Оба показателя, хотя и относятся по происхождению к различным физическим объектам (комбайну и полю), тождественны и обозначают удельную (на

1 м жатки или 1 м ширины гона) массу урожая в «свернутом» (в пределах бункера – «критерий комбайна») или «развернутом» (на поверхности поля – «критерий поля») виде.

Отношение данных критериев, формулируемое как «критерий гармоничности» K_r , показывает степень их согласованности, т.е. какая доля массы урожая с ширины 1 м по длине гона разместится в объеме бункера, необходимом для вмещения урожая с 1 м захвата жатки:

$$K_r = \frac{K_n}{K_k}. \quad (3)$$

Использование трех данных критериев позволяет получить ценную информацию о параметрах комбайнирования с выгрузкой на краю поля.

Например, для любого сочетания исходных данных значение $K_r = 1$ свидетельствует о том, что весь урожай с участка поля, ограниченного захватом жатки и длиной гона, полностью поместится в бункер комбайна.

В практических целях для гарантированного с запасом (с учетом колебаний урожайности, длины гона) заполнения бункера следует принимать граничное значение коэффициента гармоничности $K_r = 0,95$, к максимальному достижению которого следует стремиться во всех случаях.

Практическая реализация рекомендуемых мероприятий может состоять как из организационных, так и технических решений. Например, можно говорить о том, что при $K_r \geq 0,95$ потенциально возможно выполнение следующих мероприятий (гипотетически или практически реализуемых):

- уменьшение длины гона;
- увеличение вместимости бункера;
- уменьшение захвата жатки.

И, наоборот, при значениях $K_r \leq 0,95$ можно выполнить:

- увеличение длины гона;
- уменьшение вместимости бункера;
- увеличение захвата жатки.

Так как число значений сочетаний «критерия комбайна» K_k и «критерия поля» K_n достаточно велико, то данные положения не исключают работу комбайна по фактически сложившемуся значению критерия гармоничности K_r , однако при этом снизится эффективность.

Вычисления, проведенные по указанному алгоритму, позволяют при любом сочетании урожайности, длины гона, захвата жатки и вместимости бункера прогнозировать ряд параметров работы комбайна:

- число гонов, необходимое для максимально возможного заполнения бункера;
- заполнение бункера в натуральном (кг) и относительном (%) виде.

Характер получаемых данных можно представить на примере комбайна «Агрос-550» (вместимость бункера 9 м³, захват жатки 7 м) (табл. 1, 2).

Таблица 1

Прогнозирование числа гонов

Длина гона, м	Число гонов при урожайности, ц/га										
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
300	11	9	8	7	6	6	5	5	4	4	4
350	9	8	7	6	5	5	4	4	4	3	3
400	8	7	6	5	5	4	3	3	3	3	3
450	7	6	5	5	4	4	3	3	3	3	2
500	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2
550	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2
600	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2
650	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1
700	4	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1
750	4	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
800	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1
850	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1
900	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1
950	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1000	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1

Таблица 2

Прогнозирование степени заполнения бункера

Длина гона, м	Заполнение бункера (%) при урожайности, ц/га										
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
300	96,3	91,9	93,3	91,9	87,5	96,3	87,5	94,8	81,7	87,5	93,3
350	91,9	95,3	95,3	91,9	85,1	93,6	81,7	88,5	95,3	76,6	81,7
400	93,3	95,3	93,3	87,5	97,2	85,6	70,0	75,8	81,7	87,5	93,3
450	91,9	91,9	87,5	98,4	87,5	96,3	78,8	85,3	91,9	98,4	70,0
500	87,5	85,1	97,2	87,5	97,2	80,2	87,5	94,8	68,1	72,9	77,8
550	96,3	93,6	85,6	96,3	80,2	88,2	64,2	69,5	74,9	80,2	85,6
600	87,5	81,7	93,3	78,8	87,5	96,3	70,0	75,8	81,7	87,5	93,3
650	94,8	88,5	75,8	85,3	94,8	69,5	75,8	82,2	88,5	94,8	50,6
700	81,7	95,3	81,7	91,9	68,1	74,9	81,7	88,5	95,3	51,0	54,4
750	87,5	76,6	87,5	98,4	72,9	80,2	87,5	94,8	51,0	54,7	58,3
800	93,3	81,7	93,3	70,0	77,8	85,6	46,7	50,6	54,4	58,3	62,2
850	99,2	86,8	99,2	74,4	82,6	90,9	49,6	53,7	57,8	62,0	66,1
900	78,8	91,9	70,0	78,8	87,5	96,3	52,5	56,9	61,3	65,6	70,0
950	83,1	97,0	73,9	83,1	92,4	50,8	55,4	60,0	64,7	69,3	73,9
1000	87,5	68,1	77,8	87,5	97,2	53,5	58,3	63,2	68,1	72,9	77,8

Анализируя связанные данные табл. 1 и 2, следует отметить следующие характерные (общие для любых сочетаний поля и комбайна) особенности зависимости заполнения бункера комбайна от длины гона и урожайности:

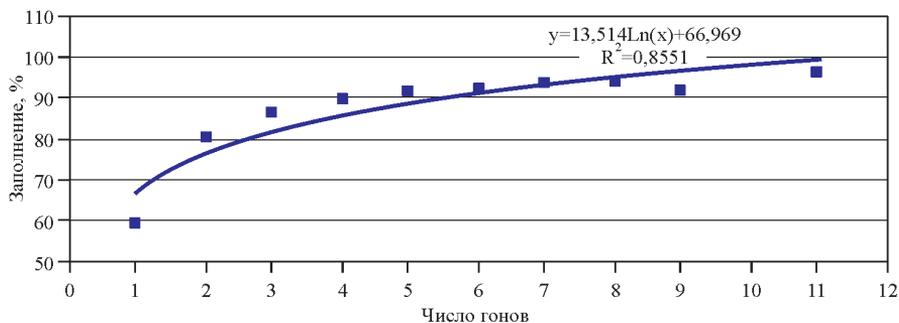
- существуют тенденции расширения диапазонов (числа возможных вариантов реализации с одинаково необходимым числом гонов) по мере роста урожайности и длины гона (при рассмотрении таблицы «сверху-вниз» и «слева-направо» соответственно);
- при числе гонов, равном единице, возможно заполнение бункера менее 50%, что свидетельствует о недостаточной эффективности схемы «гон-выгрузка»;
- с возрастанием числа гонов, необходимых для заполнения бункера, происходят сужение диапазонов и повышение среднего значения заполнения (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость заполнения бункера комбайна от числа гонов

Число гонов	Заполнение бункера, %	
	интервал	среднее
1	47,6-77,8	59,3
2	64,2-97,2	80,4
3	70,0-99,2	86,3
4	81,7-99,2	89,7
5	85,1-98,4	91,5
6	87,5-96,3	92,1
7	91,9-95,3	93,6
8	93,3-95,3	94,0
9	91,9	91,9
11	96,3	96,3

Общий характер зависимости степени заполнения бункера комбайна удовлетворительно описывается логарифмической зависимостью (см. рисунок).



Зависимость степени среднего заполнения бункера от числа гонов

Выводы. Выгрузка зерноуборочного комбайна на краю поля – одно из перспективных направлений совершенствования организации производства и прогрессивное решение проблем общепринятой схемы уборки зерновых культур, которое возможно как при традиционной двухзвенной схеме (комбайн-автомобиль), так и при обретающей «второе дыхание» трехзвенной схеме с использованием бункеров-перегрузчиков.

При принятии решения об организации уборки с выгрузкой на краю поля основным побудительным мотивом для практиков должно стать решение следующих важных задач:

- сохранение почвенного плодородия с уменьшением затрат на почвообработку;
- сохранения технического ресурса автомобилей путем принятия принципиального решения об их недопущении в поле;
- корректное решение общей транспортной задачи – устранение нерационального перемещения комбайном значительной части убранных урожая от края поля вглубь массива;
- эффективность и экономичность предлагаемого варианта.

Использованные источники

1. Горбачёв И.В., Шрейдер Ю.М. Подготовка полей к уборке зерновых // Сельский механизатор. – 2012. – № 8. – С. 16-18.

2. Повышение эффективности использования машинно-тракторного парка в современных условиях : науч. изд. / Авт.: В.Ф. Федоренко, А.А. Ежевский, С.А. Соловьев, В.И. Черноиванов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 336 с.

3. Совершенствование транспортно-технологического процесса функционирования машин и комплексов / А.П. Дьячков [и др.] // Вестн. Воронежского гос. аграрного ун-та. – 2017. – № 1 (52). – С. 94-101.

4. Возможности повышения производительности технологических агрегатов, используемых в сельском хозяйстве, при снижении отрицательных воздействий на почву / А.П. Дьячков [и др.] // Вестн. Воронежского гос. аграрного ун-та. – 2015. – № 4 (47). – Ч. 2. – С. 105-108.

5. Отчет о проведении научно-исследовательских работ по контракту № 27 от 19 апреля 2018 г. на тему: «Обоснование и разработка рекомендаций по выбору конкурентоспособных машин для технологических процессов в растениеводстве Краснодарского края». – Краснодар. – 2018. – 83 с.

JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF DISCHARGE OF THE COMBINE ON THE EDGE OF THE FIELD

A. N. Nazarov, scientific researcher

(Novokubansk branch of “Rosinformagrotekh” (KubNIITiM))

Summary. *The study system of “geometry of the field-characteristics of crop-characteristics combine” with the purpose of substantiation of rational parameters of discharge hopper of the combine harvester on the edge of the field.*

Key words: *combine harvester, unloading at the edge of the field, combine parameters.*

УДК 662.754

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

С.А. Нагорнов, гл. науч. сотр., д-р техн. наук, проф.,
e-mail: snagornov@yandex.ru,

А.Н. Зазуля, гл. науч. сотр., д-р техн. наук, проф.,

Ю.В. Мещерякова, ст. науч. сотр., канд. техн. наук
(ФГБНУ ВНИИТнН), e-mail: viitin-adm@mail.ru,

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

***Аннотация.** Обоснованы виды пресноводных микроводорослей для производства биотоплива. Приведены сравнительные характеристики биохимического состава и других показателей перспективных видов пресноводных микроводорослей. Обоснованы способы культивирования микроводорослей, способствующие увеличению продуктивности по биомассе и выходу исходного продукта, применяемого в дальнейшем для производства биотоплива. Установлена возможность использования адаптивных свойств микроводорослей для целенаправленного управления продуктивностью и химическим составом фитомассы биотопливного назначения. Установлено, что эффективность преобразования солнечной радиации в фитомассу у большинства микроводорослей достаточно высокая, несмотря на то, что они используют менее 10% поступающей солнечной энергии.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственная техника, дизели, биотопливо, биосырье, биодизельное топливо, микроводоросли, фотосинтез фитомассы, биохимический процесс.*

Постановка проблемы. Сельскохозяйственное производство является одним из основных потребителей дизельного топлива. Только в 2017 г. в сельскохозяйственные организации поступило свыше 739 тыс. т автобензина и около 4287,5 тыс. т дизельного топлива. Динамика объемов поставок автомобильного бензина и дизельного топлива сельскохозяйственным организациям Российской Федерации показана в таблице [1].

**Поставлено автомобильного бензина и дизельного топлива
сельскохозяйственным организациям Российской Федерации, тыс. т**

Вид топлива	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Автомобильный бензин	772,8	810,8	775,1	739,8
Дизельное топливо	4270,3	4374,3	4258,4	4287,5

В затратах на проведение весенних полевых работ в 2018 г. затраты на топливо-смазочные материалы составили 23,27%. Из общего объема потребляемых в сельском хозяйстве светлых нефтепродуктов основная доля приходится на дизельное топливо, цены на которое каждый год растут [2]. По данным Минсельхоза России, в период проведения весенних полевых работ в 2018 г. многие регионы столкнулись с резким ростом цен на ТСМ, что привело к значительному повышению затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей при проведении весенних полевых работ. В первой половине 2018 г. (январь-май) затраты сельскохозяйственных товаропроизводителей на приобретение ТСМ увеличились на 11,9 млрд руб. по сравнению с затратами аналогичного периода 2017 г. [3]. Проводятся исследования по частичной (или полной) замене топлив нефтяного происхождения альтернативными, в том числе биоминеральным.

Цель работы. Перспективным источником тепловой энергии, используемой в дизелях автотракторной техники, является биоминеральное топливо, получаемое смешиванием растительного масла и товарного минерального дизельного топлива (ДТ). В качестве биокомпонента такого смесового топлива наиболее широко используются следующие виды масличного сырья: рапс, ятрофа, соя, мадук, касторовое, пальмовое, подсолнечное, горчичное, рыжиковое и другие масла [4-7]. Наиболее перспективным направлением замещения светлых нефтепродуктов биотопливом является переработка фитомассы микроводорослей [8]. Однако в литературе отсутствуют результаты исследований биохимических показателей и не оценена перспективность многих видов микроводорослей в качестве источников ценных триацилглицеринов, используемых при производстве биотоплива. Целью работы является обоснование видов пресноводных микроводорослей для производства биотоплива.

Методики. Теоретические исследования выполнялись с использованием основных законов классической механики жидкости и газа, гидро- и термодинамики, тепло- и массообмена, а экспериментальные – с применением методов культивирования микроводоросли с требуемым химическим составом биомассы, извлечения из нее липидной фракции, тонкого органического синтеза, квантово-химических расчетов в программе NisperChem 7, исследования качества топлива. Результаты экспериментов обрабатывались методами математической статистики с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel, Mathcad и др.

Результаты исследований и их обсуждение. Приведены сравнительные характеристики биохимического состава и других показателей перспективных видов пресноводных микроводорослей. Обоснованы способы культивирования микроводорослей, способствующие увеличению продуктивности по биомассе и выходу исходного продукта, используемого в дальнейшем для производства биотоплива. Установлена возможность использования адаптивных свойств микроводорослей для целенаправленного управления продуктивностью и химическим составом фитомассы биотопливного назначения. Исследованиями установлено, что эффективность преобразования солнечной радиации в фитомассу у большинства микроводорослей достаточно высокая, несмотря на то, что они используют менее 10% поступающей солнечной энергии. Фотосинтез фитомассы происходит в форме целого комплекса биохимических процессов образования органического вещества из углекислого газа и воды под действием света, в котором роль приемника электромагнитной энергии играют фотосинтетические пигменты, относящиеся по своему химическому строению к сложным магнийорганическим внутрикомплексным соединениям.

Выводы. Культивирование и переработка фитомассы микроводорослей биотопливного назначения относятся к наиболее перспективным биотехнологическим направлениям. Биосырье данного класса многократно превосходит традиционные культуры по продуктивности фитомассы.

Использованные источники

1. Агропромышленный комплекс России в 2017 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 560 с.

2. **Чекмарев П.А.** О состоянии машинно-тракторного парка, совершенствовании работы инженерно-технических служб АПК и задачах в рамках реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы. Терминал удаленного доступа. URL: http://irkobl.ru/sites/agroline/02_Chekmarev_31_01_%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3_.pdf. (дата обращения: 06.08.2018).

3. Итоговый доклад о результатах деятельности Минсельхоза России за 2018 год (проект) // Матер. итогового заседания Коллегии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 16 апреля 2019 г.

4. **Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Нагорнов С.А., Зазуля А.Н., Голубев И.Г.** Использование биологических добавок в дизельное топливо – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 50 с.

5. **Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Нагорнов С.А., Зазуля А.Н., Голубев И.Г., Ликсуткина А.П.** Результаты испытаний и перспективы эксплуатации дизелей на биотопливе. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 133 с.

6. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Зазуля А.Н., Нагорнов С.А., Голубев И.Г., Коноваленко Л.Ю. Инновационные технологии производства биотоплива второго поколения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 68 с.

7. Зазуля А.Н., Нагорнов С.А., Романцова С.В., Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Голубев И.Г. Сравнительный анализ технологий получения биотоплива для дизельных двигателей. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2013. – 94 с.

8. Нагорнов С.А., Корнев А.Ю., Мещерякова Ю.В. Основные этапы получения биодизельного топлива из микроводорослей / В кн.: 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 Першина Р.В., 2015. – С. 243-246.

THE USE OF MICROALGAE AS FEEDSTOCK FOR BIODIESEL PRODUCTION

S.A. Nagornov, chief researcher, Dr. Techn. Sciences, prof.,

A.N. Zazulya, chief scientist, Dr. Techn. PhD, Professor,

Yu.V. Meshcheryakova, senior researcher, kand. Techn. sciences' (Center Unitin),

I.G. Golubev, head of Department, Dr. Techn. Sciences, prof.

(“Rosinformagrotekh”)

Summary. The types of freshwater microalgae for biofuel production are substantiated. The comparative characteristics of the biochemical composition and other indicators of promising species of freshwater microalgae are presented. The methods of cultivation of microalgae contributing to the increase of productivity in biomass and yield of the initial product used in the future for the production of biofuels are substantiated. The possibility of using the adaptive properties of microalgae for targeted management of productivity and chemical composition of biofuel phytomass was established. It was found that the efficiency of conversion of solar radiation into phytomass in most microalgae is high enough, despite the fact that they use less than 10% of the incoming solar energy.

Key words: agricultural machinery, diesels, biofuels, bio-raw materials, biodiesel, microalgae, photosynthesis of phytomass, biochemical process.

УДК 621.43:631.3.06:662.63

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ ВИДОВ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ С УЧЕТОМ ПОЛОЖЕНИЙ КОНЦЕПЦИИ ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Ю.Н. Сапьян, ст. науч. сотр.,
В.А. Колос, вед. науч. сотр., канд. техн. наук,
М.И. Сулейманов, науч. сотр., канд. техн. наук,
Е.Н. Кабакова, вед. специалист
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), e-mail: icgsmvim@yandex.ru

***Аннотация.** Представлены основные результаты анализа исследований количественно-качественных характеристик эксплуатационных свойств биотоплив и путей адаптации к ним дизельных двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Определены базовые причины, являющиеся следствием противоречивости результатов ряда исследований, неоднозначности полученных выводов и отсутствия гарантий того, что совокупность эксплуатационных свойств, разрабатываемых биотоплив, не подтвержденных всеми этапами приемочных испытаний, обеспечат возможность выполнения техникой заданных функций в течение установленного ресурса.*

***Ключевые слова:** биологические виды моторных топлив, допустимые сроки хранения, неоднозначность выводов, сроки технического обслуживания (ТО), стадии полного жизненного цикла (ПЖЦ), требования к биотопливам, эксплуатационная документация, химмотологическая карта (ХК), химмотологическая система (ХС).*

Постановка проблемы. Анализ предпринимаемых мер по расширению масштабов производства и применения биологических видов моторного топлива, развития автотракторного машиностроения за рубежом показывает однозначную направленность их на решение проблем повышения надежности, энергоэффективности и экологической безопасности техники, работающей на биотопливе. При этом основное условие успешного решения проблем – взаимообусловленное, синхронное развитие и совершенствование конструкций технических средств, их систем, агрегатов и узлов, улучшение

эксплуатационных свойств биотоплив, эффективная система эксплуатации техники.

Анализируя структуру топливно-энергетического баланса (ТЭБ) применяемых в сельском хозяйстве России топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), следует отметить очень низкое использование местных видов топлива, вялотекущее развитие возобновляемой энергетики, в том числе и производств биологических видов моторных топлив.

В то же время в анализируемых исследованиях, разрабатываемых биотоплив имеются неточности и разночтения в значениях физико-химических показателей биотоплив и применяемых методах их определения, некоторые выводы одних исследователей не соответствуют выводам других исследователей. Отсутствует комплекс практических рекомендаций для стадии ПЖЦ «применение» моторных биотоплив, учитывающих всю специфику их эксплуатационных свойств.

Цели исследования – анализ и систематизация основных направлений исследований биологических видов моторных топлив для дизельных ДВС, установление основных причин, осложняющих и затрудняющих их производство и применение на стадиях их ПЖЦ.

Методики проведения исследования – методы документального исследования, аналитические процедуры и стандартизированные методы, изложенные в стандартах профилей «Техника сельскохозяйственная», «Дизели тракторные», «Нефтепродукты», «Биологические виды моторных топлив».

Результаты исследований, обсуждения. Анализ результатов исследований [1-13] биологических видов моторных топлив показывает, что необходимость адаптации ДВС и практически все технические проблемы, имеющиеся на всех стадиях ПЖЦ биотоплив, т.е. при их хранении, транспортировании, заправке и применении обусловлены некоторыми различиями их физико-химических и эксплуатационных свойств и свойств нефтяных видов моторных топлив. В общем случае основными из этих отличий являются:

- худшие показатели химической и физической стабильности;
- пониженная теплота сгорания;
- повышенная коррозионная активность, склонность к окислению, низкая совместимость с конструкционными и уплотнительными материалами;
- худшие низкотемпературные, противоизносные, смазывающие свойства;
- более низкая (высокая) испаряемость в зависимости от вида биотоплива;
- повышенная гигроскопичность, фазовая нестабильность и низкая стойкость к расслаиванию, склонность к выпадению осадка;
- повышенные плотность и кинематическая вязкость.

Анализ работ, посвященных разработке методов и технологий производства биологических видов моторных топлив, исследованиям их эксплуатационных свойств и адаптации технических средств, технологического оборудо-

вания, материалов к свойствам биотоплив, показывает, что в нашей стране и за рубежом эти исследования направлены на решение как системных, так и частных задач (см. рисунок).



Основные направления и задачи исследований биологических видов моторных топлив на стадиях их ПЖЦ

Исследования по доработке, модернизации систем питания, фильтрации, выпуска и нейтрализации отработавших газов, кривошипно-шатунного механизма (КШМ) и механизма газораспределения, других узлов и агрегатов ДВС преимущественно направлены на решение следующих частных задач:

- разработка адаптированных топливных насосов высокого давления (ТНВД) и оптимизация характеристик впрыска (скорость впрыска, количество впрыскиваемого топлива, эффективный диаметр сопла, характер распыления струи, глубина проникновения впрыскиваемого топлива и др.);
- доработка камер сгорания, улучшение характеристик смесеобразования;
- создание комбинированных фильтров, включающих в себя водоотделители и электроподогрев биотоплива, в том числе путем применения позисторных электронагревательных элементов и электропроводящих фильтровальных материалов и их комбинаций, использования безклеевых соединений и текстурированных синтетических (нецеллюлозных) материалов;
- разработка фильтрующих элементов с высокой тонкостью отсева биотоплива от загрязняющих частиц и стойкостью к водным и кислым средам;

- разработка устройств, обеспечивающих выделение, хранение и удаление влаги, содержащейся в биотопливе;
- поиск технических решений, ограничивающих возможности проникновения несгораемого биотоплива в моторное масло;
- разработка систем подогрева топливного бака и топливопроводов.

Значительная часть анализируемых работ посвящена исследованиям влияния компонентного состава смесевых биотоплив, а именно доли различных видов биотоплива в смеси с нефтяными видами моторного топлива, на параметры и эколого-эксплуатационные характеристики ДВС, а также оптимизации состава смеси.

Анализ исследований эксплуатационных свойств биотоплив для дизельных ДВС не позволяет сделать однозначных выводов о полноте соответствия качества и уровня эксплуатационных свойств разрабатываемых биотоплив требованиям техники и условиям ее эксплуатации, включая и экстремальные.

Одна из причин неоднозначности получаемых выводов – игнорирование того, что результат оценки одного и того же свойства биотоплива зависит от условий проведения опыта, вида применяемой аппаратуры и используемых в ней методов исследования физических величин, уровня требований, задаваемых образцами, принятыми за эталон, других факторов. Это приводит к некоторой противоречивости результатов исследований, получаемых различными исследователями.

Анализ работ показывает отсутствие исследований, базирующихся на результатах эксплуатационных испытаний биотоплив, позволяющих получить наиболее представительную оценку качества разрабатываемых биотоплив и исключить субъективизм в принятии решений об их производстве и применении [12, 13]. Кроме этого, результаты эксплуатационных испытаний позволяют выработать конкретные практические рекомендации по эксплуатации техники, а также комплекс технических и организационных мер, реализация которых обеспечит хранение, транспортирование, заправку биотоплив с минимальными потерями и изменениями их важнейших свойств.

Выводы. Анализируемые работы не позволяют получить ответы на многие вопросы, связанные с эксплуатацией мобильной техники, работающей на биотопливе, в частности:

- почему ни один из исследуемых биологических видов моторных биотоплив не включен в ХК, конструкторскую и эксплуатационную документацию на отечественные тракторы и ДВС;
- почему отсутствуют практические рекомендации, содержащие информацию об особенностях эксплуатации техники, работающей на биотопливах, допустимых сроках и условиях их хранения, способах заправки на нефтескладах сельхозтоваропроизводителей в различных климатических зонах;

– почему отсутствуют практические рекомендации о периодичности ТО, в частности, сроках смены моторного масла и периодичности обслуживания агрегатов и узлов очистки (фильтрации) масла, периодичности ТО агрегатов и узлов системы питания;

– почему не приведены нормы эксплуатационных расходов биотоплива и моторного масла, а также отсутствует информация о взаимозаменяемости, стабильности и совместимости марок биотоплив;

– какова надежность работы дизеля и стабильность соответствия его мощностно-экономических показателей на различных скоростных и нагрузочных режимах его работы на биотопливе требованиям ТУ.

Использованные источники

1. **Митусова Т.Н., Калинина М.В.** Перспективы использования биодизельного топлива // Мир нефтепродуктов. – 2005. – № 5. – С. 20-23.

2. **Войтов В.А., Сандомирский М.Г., Карнаух Н.В.** и др. Техничко-эксплуатационные и экологические показатели дизелей при применении биодизельного топлива // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 4. – С. 8-11.

3. **Семенов В.Г., Рудаченко С.В.** Влияние физико-химических показателей биодизельного топлива на параметры дизеля и его эколого-эксплуатационные характеристики // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 1. – С. 8-10.

4. **Девянин С.Н., Баковская Л.И., Маркова В.В.** Рапсовое масло в смеси с дизельным топливом // Техника и оборуд. для села. – 2010. – № 9. – С. 45-46.

5. **Карташевич А.Н., Товстыко В.С., Плотников С.А.** Оптимизация параметров топливоподачи тракторного дизеля для работы на рапсовом масле // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 3. – С. 13-15.

6. **Пахомов В.И., Рыков В.Б., Камбулов С.И.** Производство биотоплива в условиях сельхозпредприятий // С.-х. машины и технологии. – 2011. – № 4. – С. 13-16.

7. **Савельев Г.С.** Применение газомоторного и биодизельного топлив в автотракторной технике. – М.: ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, 2009. – 215 с.

8. **Захарчук В.И., Ткачук В.В., Захарчук О.В.** Показатели работы дизеля на экологически безопасном биодизельном топливе // С.-х. машины и технологии. – 2011. – № 6. – С. 31-34.

9. **Левтеров А.М., Савицкий В.Д., Левтерев Л.И.** Экспериментальные исследования моторных качеств смесового биодизельного топлива // Автомобильный транспорт. – 2011. – Вып. 28. – С. 81-84.

10. **Бижаев А.В., Девянин С.Н., Соо С., Фомин В.М.** и др. Использование арахисового масла в качестве присадки к дизельному топливу // С.-х. машины и технологии. – 2018. – № 6. – С. 45-50.

11. Марков В.А., Девянин С.Н., Каськов С.И. Оптимизация состава смесей нефтяного дизельного топлива с растительными маслами // Изв. высш. учеб. завед. Транспортное и энергетическое машиностроение. – 2016. – № 7 (676). – С. 28-44.

12. Сапьян Ю.Н., Воробьев М.А., Колос В.А. Система допуска к производству и применению биологических видов моторных топлив // С.-х. машины и технологии. – 2010. – № 3. – С. 22-28.

13. Годжаев З.А., Сапьян Ю.Н., Колос В.А. Биотопливо: проблемы производства и внедрения // Сельский механизатор. – 2015. – № 9. – С. 38-40.

THE ANALYSIS OF RESEARCHES OF BIOLOGICAL MOTOR-FUELS SUBJECT TO THE PROVISIONS OF THE CONCEPT OF FULL LIFE CYCLE

*Yu.N. Sapyan, senior researcher,
V.A. Kolos, PhD, leading researcher,
M.I. Suleymanov, PhD, researcher,
E.N. Kabakova, lading socialist*

(Federal Scientific Agro-Engineering Center VIM)

Summary. *The main results of the analysis of the research of quantitative and qualitative characteristics of the performance properties of biofuels and ways of adaptation to them of diesel engines of internal combustion (ICE) are presented. Identified the basic reasons that are the consequence of the contradictory results of several studies, the ambiguity of findings and the lack of guarantees that a set of performance properties, develop biofuels, not confirmed by all stages of acceptance tests, provide the ability to perform the specified functions of the technique within the specified resource.*

Key words: *biological types of motor fuels, permissible storage periods, ambiguity of conclusions, terms of maintenance (MOT), the stage of full life cycle (MLC), requirements for biofuels, operational documentation, chymmotological card (HC), chymmotological system (KHS).*

УДК 662.754

БИОДОБАВКИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА ДИЗЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

*М.Н. Болотина, аспирантка (ФГБНУ «Росинформагротех»),
e-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru*

***Аннотация.** В качестве биоконпонента смесового топлива используют рапс, ятрофа, соя, мадук, касторовое, пальмовое, подсолнечное, горчичное, рыжиковое и др. масла. Показаны сравнительные свойства некоторых растительных масел. Наиболее распространенным сырьем для производства смесового топлива для дизелей сельскохозяйственной техники является рапсовое масло.*

***Ключевые слова:** сельскохозяйственная техника, дизели, дизельное топливо, смесовое топливо, биодобавки, растительные масла, рапсовое масло.*

В 2017 г. в сельскохозяйственные организации поступило свыше 739 тыс. т автобензина и около 4287,5 тыс. т дизельного топлива [1]. В затратах на проведение весенних полевых работ в 2018 г. затраты на топливо-смазочные материалы составили 23,27%. Из общего объема потребляемых в сельском хозяйстве светлых нефтепродуктов основная доля приходится на дизельное топливо, цены на которое каждый год растут [2, 3]. Поэтому многие научно-исследовательские и образовательные учреждения проводят исследования, направленные на решение задач обеспечения экономии моторного минерального топлива путем его частичной (или полной) замены топливами не нефтяного происхождения, в том числе смесового. Актуальность таких исследований подтверждена поручением Президента Российской Федерации № 2097 от 14.12.2006 по ускоренному развитию производства и потребления биотоплива и распоряжением Правительства России № 1-Р от 08.01.2009 «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года» [4].

В качестве биологических добавок в дизельное топливо можно использовать метанол, этанол и продукты на их основе, а также растительные масла в

натуральном виде или продукты их глубокой переработки [5, 6]. Перспективным источником тепловой энергии, используемой в дизельных двигателях автотракторной техники, является биоминеральное (смесевое) топливо, получаемое смешиванием растительного масла и товарного минерального дизельного топлива (ДТ). В качестве биокомпонента такого смесевое топлива наиболее широко используются следующие виды масличного сырья: рапс, ятрофа, соя, мадук, касторовое, пальмовое, подсолнечное, горчичное, рыжиковое и др. Наиболее распространенным сырьем для производства смесевое топлива для дизелей сельскохозяйственной техники является рапсовое масло. Основными культурами для получения биотоплива в условиях России считаются подсолнечник и озимый рапс [5, 6]. Сравнительные свойства некоторых растительных масел приведены в таблице.

Сравнительные свойства некоторых растительных масел, используемых в качестве биодобавок в смесевое топливо

Показатели	Масло	
	рапсовое	подсолнечное
Плотность при 20°C, кг/м ³	915	924
Вязкость при 20°C, мм ² /с	77	63
Температура вспышки, °C	305	320
Теплота сгорания, кДж/кг (низшая/высшая)	37200	36981/39686
Цетановое число, ед.	36	33,4

Данные таблицы показывают, что теплота сгорания рапсового и подсолнечного масел практически одинакова. Цетановое число у рапсового масла выше, чем у подсолнечного. Анализ рынка смесевое топлива показывает, что использование биологических добавок из рапса для смесевое топлива нашло наибольшее распространение. Технологии получения биотоплива из растительного сырья и результаты испытаний достаточно полно описаны в технической литературе [7, 8].

Использованные источники

1. Агропромышленный комплекс России в 2017 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 560 с.

2. **Чекмарев П.А.** О состоянии машинно-тракторного парка, совершенствовании работы инженерно-технических служб АПК и задачах в рамках реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы. Терминал удаленного доступа. URL: http://irkobl.ru/sites/agroline/02_Chekmarev_31_01_%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3_.pdf. (дата обращения: 06.08.2018).

3. Итоговый доклад о результатах деятельности Минсельхоза России за 2018 год (проект) // Матер. итогового заседания Коллегии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 16 апреля 2019 года.

4. Распоряжение Правительства России № 1-Р от 08.01.2009 «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года».

5. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Нагорнов С.А., Зазуля А.Н., Голубев И.Г. Использование биологических добавок в дизельное топливо – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 50 с.

6. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Зазуля А.Н., Нагорнов С.А., Голубев И.Г., Коноваленко Л.Ю. Инновационные технологии производства биотоплива второго поколения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 68 с.

7. Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Нагорнов С.А., Зазуля А.Н., Голубев И.Г., Ликсуткина А.П. Результаты испытаний и перспективы эксплуатации дизелей на биотопливе. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 133 с.

8. Зазуля А.Н., Нагорнов С.А., Романцова С.В., Федоренко В.Ф., Буклагин Д.С., Голубев И.Г. Сравнительный анализ технологий получения биотоплива для дизельных двигателей. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2013. – 94 с.

SUPPLEMENTS FROM VEGETABLE RAW MATERIALS FOR THE MIXED FUEL OF DIESEL ENGINES OF AGRICULTURAL MACHINERY

*M.N. Bolotina, PhD student
("Rosinformagrotekh")*

Summary. Rapeseed, jatropha, soy, maduk, castor, palm, sunflower, mustard, ginger and other oils are used as a biocomponent of mixed fuel. Comparative properties of some vegetable oils are shown. The most common raw material for the production of mixed fuel for diesel engines of agricultural machinery is rapeseed oil.

Key words: agricultural machinery, diesel, diesel fuel, mixed fuel, bio-additives, vegetable oils, rapeseed oil.

УДК 631.33.024.2

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА ДЛЯ МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР

*М.С. Судакова, студентка, softraccoon@mail.ru,
А.С. Фирсов, канд. техн. наук, доцент, sevenrom777@ya.ru
(ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА»)*

***Аннотация.** Рассмотрена методика проведения лабораторного эксперимента комбинированного сошника для посева мелкосеменных культур. Выполнены анализ и подбор факторов для проведения эксперимента, описана характеристика качественных показателей отклика лабораторного эксперимента.*

***Ключевые слова:** комбинированный сошник, методика лабораторных экспериментов, опыт, мелкосеменные культуры.*

Повышение производительности в агропромышленном комплексе и урожайности сельскохозяйственных культур позволяет сформировать конкурентоспособную экономику страны. В связи с этим вопрос эффективности работы комбинированных сошников для посева мелкосеменных культур в современных условиях развития сельского хозяйства очень актуален.

Разработка методики выполнения лабораторного опыта является одним из этапов при проведении качественных исследований технических средств для осуществления технологической операции посева мелкосеменных культур. Для оценки влияния внешних и внутренних факторов на показатели работы комбинированного сошника, а также взаимодействия факторов между собой с применением математической модели процесса посева культуры необходимо спланировать полнофакторный эксперимент. Анализ основных факторов и уровней влияния этих факторов позволил определить тип проведения испытаний.

Фактор – средство, способ, характер или показатель, влияющий на развитие изучаемого явления. Он может быть как количественным, так и качественным [1]. Для создания методики проведения лабораторного эксперимента были выбраны следующие факторы (см. рисунок).



Влияющие факторы

В результате рекогносцировочных исследований установлено, что фактор «габаритные размеры сошника» незначительно влияет на качество работы сошника. Таким образом, полнофакторный эксперимент (ПФЭ 3³) содержит три фактора и три уровня натуральных значений:

1. Скорость движения сошника (устанавливается для эксперимента 2,5, 2,7 и 2,9 м/с).
2. Расстояние между рабочими органами в продольной плоскости (устанавливается для эксперимента 70 мм, 100 мм и 130 мм).
3. Диаметр диска (устанавливается для эксперимента 200, 350, 500 мм).

Уровни варьирования и кодировка исследуемых факторов представлены в таблице.

Основные факторы и уровни варьирования при проведении эксперимента

Факторы	Уровни натуральных значений			Кодовые значения		
	минимальные	средние	максимальные	минимальные	средние	максимальные
Скорость движения сошника, м/с	2,5	2,7	2,9	-1	0	1
Расстояние между рабочими органами в продольной плоскости, мм	70	100	130	-1	0	1
Диаметр диска, мм	200	350	500	-1	0	1

При выборе трех факторов и трех уровней варьирования количество опытов при классическом методе планирования составляет $3^3 \cdot 3 = 81$.

По результатам проведенных опытов полное уравнение регрессии примет вид

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3,$$

где $x_{1,2,3}$ – кодированное значение факторов, $b_0, b_1, b_2, b_3, b_{11}, b_{22}, b_{33}, b_{12}, b_{13}, b_{23}$, – коэффициенты при соответствующих значениях переменной [2].

Полученные в результате опытов данные необходимо обработать, построив графики зависимостей отклика от факторов и выявить оптимальные значения исследуемых факторов.

Под качественным посевом понимается посев, соответствующий всем предъявляемым агротехническим требованиям (АТТ). Проведение посева при возделывании мелкосеменных культур характеризуется выполнением заданных АТТ по СТО АИСТ 10 5.6-2003, при этом значения показателей рассматриваются для мелкосеменных культур. Число семян, заделанных на глубину 2-3 см с отклонением 1 см, не менее 80%. Влажность почвы по слоям: от 0 до 5 см включительно – 15-25%, свыше 5 до 10 см включительно – 18-30%. Твердость почвы по слоям: от 0 до 5 см включительно – 0,05-0,15 МПа, свыше 5 до 10 см включительно – 0,15-0,45 МПа. Глубина заделки семян трав – 2-3 см для суглинистых почв. При этом плотность почвы на уровне семенного ложа должна составлять 1,25-1,27 г/см³, а коэффициент структурности приповерхностного слоя почвы, находящегося над семенами – 3,6-3,8 ед. [3].

Использованные источники

1. **Фирсов А.С., Марков А.К., Голубев В.В.** Методика лабораторных исследований высевających аппаратов для возделывания мелкосеменных культур // Научно-практический журнал агротехника и энергообеспечение. – № 1. – 2014. – С.73-77.

2. **Хайлис Г.А.** Исследования сельскохозяйственной техники и обработка опытных данных / Г.А. Хайлис, М.М. Ковалев. – М.: Колос, 1994.

3. **Рула Д.М., Голубев В.В., Фирсов А.С.** Параметры и режимы работы сошниковых групп сеялок для возделывания мелкосеменных культур : моногр. – Тверская ГСХА. – 2014.

METHODOLOGY FOR CONDUCTING A LABORATORY EXPERIMENT OF A COMBINED OPENER FOR SMALL-SEED CROPS

M.S. Sudakova, student,

A.S. Firsov, Ph.D., associate professor of Tver State Agricultural Academy

Summary. The article developed a methodology for conducting a laboratory experiment of a combined opener for sowing small-seeded crops, analyzed and selected factors for the experiment, described the characteristics of qualitative indicators of the response of a laboratory experiment.

Key words: combined opener; laboratory experiments, experience, small seed crops.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА 2017-2025 гг.	4
Федоренко В.Ф. Информационно-аналитическое обеспечение разработки и реализации подпрограмм ФНТП.....	4
Кузьмин В.Н. Поддержка мясного скотоводства в США	14
Тихомиров А.И., Кузьмина Т.Н. Контроль генетических дефектов крупного рогатого скота мясного направления продуктивности	21
Кузьмина Т.Н. Результаты исследований по улучшению генетического потенциала герефордской породы крупного рогатого скота отечественной селекции	25
Кузьмина Т.Н. Результаты исследований по улучшению генетического потенциала казахской белоголовой породы крупного рогатого скота отечественной селекции	30
Кузьмина Т.Н. Результаты исследований по улучшению генетического потенциала калмыцкой породы крупного рогатого скота отечественной селекции	34
Маринченко Т.Е., Королькова А.П., Горячева А.В. Молочное скотоводство в мировой практике	40
Коноваленко Л.Ю. Перспективные направления научных исследований в области аквакультуры.....	48
Маринченко Т.Е. Опыт формирования КНТП	53

Голева Г.Г., Ващенко Т.Г., Голев А.Д. Научно-методические аспекты создания адаптивных сортов озимой пшеницы	60
Королькова А.П., Маринченко Т.Е., Горячева А.В. О государственной поддержке селекции и семеноводства масличных культур	66
Буклагин Д.С. Анализ состояния производства масличных культур в Российской Федерации	74
Буклагин Д.С. Технические средства для механизации процессов в селекции и семеноводстве масличных культур.....	86
Давыдова С.А., Горячева А.В. Состояние и перспективные направления развития селекции и семеноводства кукурузы в Российской Федерации	97
Горячева А.В., Давыдова С.А., Королькова А.П., Маринченко Т.Е. К вопросу о поддержке селекции и семеноводства кукурузы в зарубежных странах.....	105
Неменуцкая Л.А. Основные направления селекции овощных культур группы луковые.....	112
Неменуцкая Л.А. Основные направления селекции овощных культур группы капустные	118
Слинько О.В., Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Войтюк В.А. Самообеспеченность в садоводстве и питомниководстве.....	124
Щеголихина Т.А. Современное состояние виноградарства в Российской Федерации	130
Наумова Л.М., Юданова А.В., Францкевич В.С. Опыт создания информационного навигатора по вопросам ФНТП в отечественных и зарубежных БД.....	137
Кондратьева О.В., Слинько О.В. Содействие реализации ФНТП на конгрессно-выставочных мероприятиях.....	143
СЕКЦИЯ 2	
РАЗВИТИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ПОДОТРАСЛЕЙ АПК: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
	148
Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш. Государственное стимулирование научно-инновационного обеспечения агросектора	148

Дедов А.В., Несмеянова М.А. Роль севооборота в органическом земледелии	152
Гольяпин В.Я. Анализ состояния производства зерна в Российской Федерации.....	157
Гагарина И.Н. Исследование влияния ростстимулирующих средств на биомассу растений	163
Трубицын Н.В., Таркинский В.Е., Воронин Е.С. Измерение глубины обработки почвы в системе координатного земледелия	168
Бондаренко Е.В., Юрина Т.А. Исследование технологии возделывания озимой пшеницы по позднеубираемым предшественникам с разными нормами высева	172
Белик М.А., Негреба О.Н. Результаты исследований посевов сои с различными междурядьями	181
Гаврилова А.Ю. Диагностика нарушений на ранних стадиях развития проростков сельскохозяйственных культур.....	187
Киреев И.М., Коваль З.М. Результаты распределения дражированных семян сахарной свеклы в рядок высевающим аппаратом для рациональной технологии работы сеялки.....	191
Селиванов В.Г., Аристов Э.Г., Краховецкий Н.Н. Технология и технические средства для реализации инновационного метода посадки и полива виноградников и плодово-ягодных культур	199
Полехин С.А., Павловская Н.Е., Гагарина И.Н. Разработка новой технологии получения пробиотических кормовых добавок.....	207
Давыдов А.А., Давыдова С.А. Состояние и перспективы развития мясного скотоводства в Астраханской области.....	212
Мачнева О.П., Войтюк М.М. Древесно-минеральные композиционные материалы при строительстве объектов АПК.....	219
Каратаева О.Г., Кукушкина Т.С., Фролова Ю.С., Грибов И.В. Инновации в агробизнесе.....	224
Войтюк В.А. Совершенствование системы государственной поддержки развития экспортной деятельности аграрных предприятий России	232
Войтюк М.М., Дружинина Т.А., Войтюк В.А. Роль инноваций в стимулировании сельского туризма	238

Войтюк М.М., Дружинина Т.А., Войтюк В.А. Подготовка кадров как основа развития сельского туризма245

Огарков С.А. Роль показателей сельскохозяйственной торговли со странами дальнего зарубежья250

СЕКЦИЯ 3

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ, НАУЧНОЙ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....256

Гольяпин В.Я., Голубев И.Г. Цифровой мониторинг состояния парка сельскохозяйственной техники256

Пирумова Л.Н. Миссия научных библиотек в эпоху цифровизации.....262

Каратаева О.Г., Виноградов О.В., Харламов Д.И., Митенев Н.С., Алексеев Ю.М. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве268

Агибалов А.В., Коновалова Е.Н., Запорожцева Л.А. Цифровизация сельского хозяйства Воронежской области: вызовы и перспективы272

Чавыкин Ю.И. Мониторинг результатов НИОКР научных и образовательных учреждений Минсельхоза России277

Соколов А.П. Электронная форма обучения специалистов села как способ повышения квалификации283

Карпузова В.И., Чернышева К.В., Карпузова Н.В. Научные принципы практико-ориентированного обучения ИТ-дисциплинам в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.....289

Кондратьева О.В., Слинко О.В., Камышева Т.И. Популяризация научно-технологических достижений и передового опыта в АПК (на примере ФГБНУ «Росинформагротех»).....294

Федоров А.Д. Некоторые аспекты информационно-аналитического обеспечения в сфере сельского хозяйства (на примере ФГБНУ «Росинформагротех»).....300

Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М. Создание и использование базы данных НИР научных и образовательных учреждений Минсельхоза России305

Наумова Л.М., Костюкова Ю.В., Товмач П.Б. Формирование и использование навигатора по зарубежным периодическим изданиям в сфере механизации сельского хозяйства.....310

Огарков С.А. Точка снятия правовой охраны патента.....	319
Шебеда И.А., Попелова И.Г., Люты́й А.В. Выбраковка резко выделяющихся наблюдений при обработке результатов испытаний.....	324
Федулов Д.В. Становление QFD-анализа как метода управления качеством	330
Воловиков С.А., Слинько О.В., Кондратьева О.В., Федоров А.Д. Сайт организации – один из механизмов распространения информационных ресурсов (на примере ФГБНУ «Росинформагротех»)	334
Попелова И.Г., Шебеда И.А., Люты́й А.В. Математическое и программное обеспечение определения необходимого объема выборки ...	342

СЕКЦИЯ 4

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ

СРЕДСТВА ДЛЯ АПК.....

Башкирцев Ю.В., Рогачев Д.И. Разработка полимерного состава для ремонта машин и оборудования	349
Мишуров Н.П., Хлепитько М.Н., Горшков М.И. Исследование качества субсидируемой сельскохозяйственной техники	355
Голубев И.Г., Спицын И.А. Анализ рынка аддитивных технологий.....	362
Анисимова О.С. Повышение эффективности использования зерноуборочной техники	366
Анисимова О.С. Основные проблемы при переходе на систему земледелия NO-TILL.....	370
Быков В.В., Голубев М.И. Возможности технологий 3D-сканирования при ремонте лесохозяйственных и лесозаготовительных машин	374
Севрюгина Н.С., Рузанов Е.В., Матвеевко М.А., Апатенко А.С. Встраиваемая мультиплексная цифровая система мониторинга машин природообустройства.....	378
Карпузов В.В. Разработка системы бережливого производства на предприятии технического сервиса АПК	384
Маньшин Ю.П., Маньшина Е.Ю. Надежность проектов цепных передач	389
Маньшин Ю.П., Маньшина Е.Ю. Систематизация результатов измерений экспериментальных параметров.....	395

Оробинский В.И., Гиевский А.М., Баскаков И.В., Чернышов А.В. Совершенствование механизации производства качественных семян.....	401
Буклагин Д.С. Специализированные приборы для определения содержания клетчатки	406
Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А., Аллаяров Ж.Ж. Инновационные технологии послеуборочной доработки клубней картофеля	416
Гузалов А.С., Ивлева Т.В. Повышение эффективности уборки картофеля с использованием инновационной техники во Владимирской области	421
Свиридова С.А., Петухов Д.А. Информационное обеспечение сельхозтоваропроизводителей по эффективности применения субсидируемой техники.....	426
Назаров А.Н. Обоснование параметров выгрузки комбайна на краю поля	430
Нагорнов С.А., Зазуля А.Н., Мещерякова Ю.В., Голубев И.Г. Использование микроводорослей в качестве сырья для получения биодизельного топлива.....	437
Сапьян Ю.Н., Колос В.А., Сулейманов М.И., Кабакова Е.Н. Анализ исследований биологических видов моторных топлив с учетом положений концепции полного жизненного цикла	441
Болотина М.Н. Биодобавки из растительного сырья для смесового топлива дизелей сельскохозяйственной техники.....	447
Судакова М.С., Фирсов А.С. Методика проведения лабораторного эксперимента комбинированного сошника для мелкосеменных культур	450

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

(Материалы XI Международной научно-практической
интернет-конференции «ИнформАгро-2019»)

Редакторы: *И.В. Горбенко, И.С. Горячева, Л.Т. Мехрадзе, М.А. Обознова*
Обложка художника *П.В. Жукова*
Компьютерная вёрстка *Т.С. Ларёвой*
Корректоры: *В.А. Белова, С.И. Ермакова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 08.07.2019 Формат 70×100/16
Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman» Печать офсетная
Печ. л. 28,75 Изд. заказ 41 Тип. заказ 351

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1501-5



9 785736 715015 >