

**Редакционная коллегия:**

главный редактор – **Федоренко В.Ф.**,  
д-р техн. наук, проф., академик РАН;  
зам. главного редактора – **Мишуrow Н.П.**,  
канд. техн. наук.

**Члены редколлегии:**

**Апатенко А.С.**, д-р техн. наук;  
**Виноградов А.В.**, д-р техн. наук;  
**Голубев И.Г.**, д-р техн. наук, проф.;  
**Ерохин М.Н.**, д-р техн. наук, проф., академик РАН;  
**Завражных А.И.**, д-р техн. наук, проф.,  
академик РАН;  
**Кузьмин В.Н.**, д-р экон. наук;  
**Левшин А.Г.**, д-р техн. наук, проф.;  
**Лобачевский Я.П.**, д-р техн. наук, проф.,  
академик РАН;  
**Морозов Н.М.**, д-р экон. наук, проф.,  
академик РАН;  
**Папцов А.Г.**, д-р экон. наук, проф., академик РАН;  
**Полухин А.А.**, д-р экон. наук, проф. РАН;  
**Сторчевой В.Ф.**, д-р техн. наук, проф.;  
**Тихомиров Д.А.**, д-р техн. наук,  
проф. РАН, чл.-корр. РАН;  
**Цой Ю.А.**, д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН;  
**Черноиванов В.И.**, д-р техн. наук, проф.,  
академик РАН;  
**Шогенов Ю.Х.**, д-р техн. наук,  
чл.-корр. РАН

**Editorial Board:**

Chief Editor – **Fedorenko V.F.**, Doctor of Technical  
Science, professor, academician  
of the Russian Academy of Sciences;  
Deputy Editor – **Mishurov N.P.**, Candidate  
of Technical Science.

**Members of Editorial Board:**

**Apatenko A.S.**, Doctor of Technical Science;  
**Vinogradov A.V.**, Doctor of Technical Science;  
**Golubev I.G.**, Doctor of Technical Science, professor;  
**Erokhin M.N.**, Doctor of Technical Science,  
professor, academician of the Russian Academy  
of Sciences;  
**Zavrzhnov A.I.**, Doctor of Technical Science,  
professor, academician of the Russian  
Academy of Sciences;  
**Kuzmin V.N.**, Doctor of Economics;  
**Levshin A.G.**,  
Doctor of Technical Science, professor;  
**Lobachevsky Ya.P.**, Doctor of Technical Science,  
professor, academician  
of the Russian Academy of Sciences;  
**Morozov N.M.**, Doctor of Economics, professor,  
academician of the Russian Academy of Sciences;  
**Papstov A.G.**, Doctor of Economics, professor,  
academician of the Russian Academy of Sciences;  
**Polukhin A.A.**, Doctor of Economics, professor  
of the Russian Academy of Sciences;  
**Storchev V.F.**, Doctor of Technical Science,  
professor;  
**Tikhomirov D.A.**, Doctor of Technical Science,  
professor  
of the Russian Academy of Sciences;  
corresponding member of the Russian Academy  
of Sciences;  
**Tsoi Yu.A.**, Doctor of Technical Science,  
professor, corresponding member  
of the Russian Academy of Sciences;  
**Chernoivanov V.I.**, Doctor of Technical Science,  
professor, academician  
of the Russian Academy of Sciences;  
**Shogenov Yu.H.**, Doctor of Technical Science,  
corresponding member  
of the Russian Academy of Sciences  
**Отдел рекламы**  
Горбенко И.В.  
**Верстка**  
Речкина Т.П.  
**Художник** Лапшина Т.Н.

**ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА**

**MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA**

**В НОМЕРЕ**

**Техническая политика в АПК**

**Мишуrow Н.П., Майоров О.А.** Состояние и перспективы развития научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК..... 2  
**Чавыкин Ю.И.** Изобретательская активность образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России..... 7

**Юбилей** ..... 11

**Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения**

**РСМ Агротроник** знает, кто как работает ..... 12  
**Таркинский В.Е., Трубицын Н.В., Воронин Е.С., Трубицын В.Н.** Специализированные измерительные системы для испытаний сельскохозяйственной техники ..... 14  
**Подольская Е.Е., Таркинский В.Е., Свиридова С.А., Иванов А.Б.** Нормативно-методическое обеспечение испытаний сельскохозяйственной техники ..... 18

**Технологии, машины и оборудование для АПК**

**Федоренко В.Ф.** Оптимизация методов и инструментов экологической трансформации применения средств защиты растений ..... 22  
**Бурак П.И., Голубев И.Г.** Анализ наработки на отказ зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов ..... 27  
**Войтюк М.М., Виноградов П.Н.** Новые технологические решения круглогодичного содержания пчелиных семей в передвижных павильонах..... 32  
**Юрина Т.А., Свиридова С.А., Белик М.А., Негреба О.Н.** Эффективность применения современных отечественных препаратов в производственных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур ..... 36

**Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение АПК**

**Борычев С.Н., Симдянкин А.А., Каширин Д.Е.** Обоснование рациональных параметров осушителя воздушного потока энергосберегающей сушильной установки ..... 40

**Аграрная экономика**

**Ухалина О.В., Кузьмин В.Н.** Перспективы устойчивого развития малого бизнеса агропромышленного комплекса ..... 44

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Входит в ядро РИНЦ и базу данных RSCI

Полные тексты статей размещаются на сайте электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Научные специальности и соответствующие им отрасли науки, по которым издание включено в Перечень ВАК:  
05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки);  
05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (технические науки);  
05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве (технические науки);  
08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки).

**Редакция журнала:**

141261, г.п. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60. Тел. (495) 993-44-04  
fgnu@rosinformagrotech.ru; r\_technica@mail.ru <https://rosinformagrotech.ru>

© «Техника и оборудование для села», 2022

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Подписано в печать 23.05.2022 Заказ 95



Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только с разрешения редакции.

УДК 002:001.895.631

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-2-6

# Состояние и перспективы развития научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК

**Н.П. Мишуров,***канд. техн. наук,  
врио директора,  
mishurov@rosinformagrotech.ru***О.А. Майоров,***канд. психол. наук,  
ученый секретарь,  
maiorov@rosinformagrotech.ru  
(ФГБНУ «Росинформагротех»)*

**Аннотация.** Приведены результаты создания и перспективные направления развития элементов научно-информационной системы для инновационного развития АПК.

**Ключевые слова:** научно-информационное обеспечение, инновация, ФНТП, наилучшие доступные технологии (НДТ), информационно-аналитический мониторинг, база данных.

## Постановка проблемы

Динамичное, устойчивое развитие аграрного сектора Российской Федерации определяется эффективностью инновационной деятельности, развитием и совершенствованием отраслевой инновационной системы. Освоение инноваций позволяет обеспечить непрерывное обновление технологической, технической, организационно-экономической базы сельскохозяйственного производства, получение конкурентной продукции и интеграцию России в мировой рынок [1-3].

В центре внимания ведущих стран мира – новый этап технологической перестройки сельского хозяйства, связанный с формированием аграрной экономики, базирующейся на передовых знаниях. Так, в развитых странах до 85% ВВП формируется за счет новых научных достижений, реализуемых в наукоемких технологиях. В связи с этим создание механизмов и институциональных структур для распространения и использования новых знаний путем формирования национальной отраслевой инновационной системы является актуальной проблемой, требующей своего решения уже в ближайшее время.

Обоснованность выбора оптимальных путей решения научных, технических, экономических и социальных задач, наличие надежной основы для объективной оценки результатов исследований, инновационных разработок и производственного опыта, уровень конкурентоспособности отечественных товаров на мировом рынке в значительной мере зависят от эффективности системы научно-информационного обеспечения ученых и специалистов,

образовательной сферы и производства в АПК. Поэтому одной из важнейших составляющих аграрной инновационной инфраструктуры является научно-информационная система [4].

**Цель исследований** – разработка элементов научно-информационной системы по перспективным направлениям инновационного развития АПК.

## Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлась система научно-технической информации в сельском хозяйстве, задачами исследования – анализ и обобщение информации по инновационным направлениям развития сельского хозяйства и инженерно-технической системы АПК; разработка предложений по совершенствованию научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК.

Источники информации: статьи, опубликованные в ведущих журналах отрасли; информация с сайтов научных учреждений, занимающихся исследованиями в области сельского хозяйства, образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России, ведущих производителей сельскохозяйственной техники, а также представленная на крупнейших сельскохозяйственных выставках. При проведении исследований использованы методы информационного анализа и синтеза, экспертизы, информационно-аналитического мониторинга.

## Результаты исследований и обсуждение

ФГБНУ «Росинформагротех» является головным отраслевым органом научно-технической информации, целью деятельности которого в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2007 г. № 1878-р определено научно-информационное обеспечение инновационного развития в сфере сельского хозяйства.

Научно-информационное обеспечение создания и внедрения конкурентоспособных технологий, основанных на новейших достижениях науки и обеспечивающих производство, переработку, хранение и контроль качества сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (во исполнение Указа Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной научно-технологической политики в интересах развития сельского хозяйства» от 21 июля 2016 г. № 350 [5] и постановления Правительства Российской Федерации

от 25 августа 2017 г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы») [6], является новым и приоритетным направлением исследований, выполняемых научными сотрудниками института.

В настоящее время в рамках ФНТП реализуются три подпрограммы: «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации», «Развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации», «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров». Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2021 г. № 1489 в Программу введены четыре подпрограммы с началом реализации в 2022 г.: «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных», «Развитие селекции и семеноводства масличных культур в Российской Федерации», «Улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота мясных пород», «Развитие виноградарства, включая питомниководство» [7].

Подготовлены многочисленные материалы для научно-информационного и аналитического обеспечения создания и внедрения конкурентоспособных технологий в растениеводстве и животноводстве; при производстве кормов и кормовых добавок для животных; для диагностики патогенов сельскохозяйственных растений; при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия; для контроля качества сельскохозяйственной продукции. Только за последние 5 лет сотрудниками института было подготовлено более 300 видов аналитической, справочной, рекомендательной, нормативной и другой информационной продукции.

Для решения задач предотвращения и снижения негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду предусматривается использование такого механизма, как экологическое нормирование на основе технологических нормативов при условии обеспечения приемлемого риска для окружающей среды и здоровья населения. В сложившихся условиях наиболее перспективным направлением представляется внедрение модели экологического нормирования с учетом концепции наилучших доступных технологий (НДТ). С целью практической реализации этого направления разработан и утвержден 51 информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям, в том числе 5 – по сельскому хозяйству.

Для научно-информационного обеспечения перехода АПК на принципы НДТ научными сотрудниками института подготовлены аналитические материалы, содержащие анализ зарубежного опыта разработки справочников наилучших доступных технологий, а также технологий, технологических процессов и оборудования, используемых в настоящее время в переходящих на принципы НДТ отраслях сельского хозяйства; предложения в перечень основного технологического оборудования, эксплуатируемого в случае применения наилучших доступных технологий в агропромышленном комплексе, и др.

По тематике перехода АПК на принципы НДТ подготовлено и издано 13 аналитических обзоров, опубликовано более 30 статей, сделано 30 докладов на различных конференциях, круглых столах, семинарах и др. Проводятся исследования по информационно-аналитическому обеспечению актуализации 5 ИТС НДТ по сельскому хозяйству, которые запланированы в 2023 г.

Научными подразделениями института постоянно ведется информационно-аналитический мониторинг инновационного развития АПК, по результатам которого осуществляется подготовка прогнозно-аналитических материалов по приоритетным направлениям инновационного развития АПК и реализации Государственной программы, нацеленным на повышение оперативности и качества принятия управленческих решений в АПК.

Традиционно проводятся обширные исследования по научно-информационному обеспечению технической и технологической модернизации, инновационному развитию сельского хозяйства, благодаря чему сформированы открытые источники информации о научном и научно-техническом заделе, способствующие переходу к высокопродуктивному экологически чистому агрохозяйству, передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, созданию систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Учеными института разработаны, изготовлены и испытаны комплекты оборудования для внутрипочвенного очагового полива, посадки, подпочвенного внесения в корневую систему удобрений и средств защиты многолетних насаждений и борьбы с борщевиком Сосновского, разработана методика исследования дисперсных характеристик распылителей машин для химической защиты растений. Проводится работа по анализу функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности испытанной сельскохозяйственной техники и оборудования для формирования оптимального состава парка машин участниками комплексных научно-технических проектов подпрограмм ФНТП.

Внедрение современных информационных технологий и использование электронных ресурсов позволяет эффективно решать задачи справочно-информационного обслуживания отрасли, реализовывать новые эффективные его формы, направленные на повышение качества и оперативности доведения научно-технической информации до специалистов АПК. Развитие интернет-технологий позволило эффективно использовать интерактивные базы данных учреждения, совершенствовать алгоритмы автоматизированного сбора, генерации и расширения функций доведения знаний до специалистов АПК с использованием онлайн-доступа к цифровым ресурсам учреждения.

Для эффективного использования сформированных электронных ресурсов расширены функции информационных сервисов сайта учреждения ([rosinformagrotech.ru](http://rosinformagrotech.ru)), обеспечивающих удаленный доступ к информации

с использованием сервисов тематических страниц, документальных, фактографических баз данных с функциями доступа к полнотекстовым документам.

Для улучшения качества и оперативности информационного обслуживания и расширения номенклатуры информационных услуг, а также в целях оперативного представления отраслевой информации на сайте учреждения сформированы тематические коллекции полнотекстовых копий изданий по вопросам развития агропромышленного комплекса (более 2 тыс. электронных копий изданий объемом 12 тыс. печ. л.). Для расширения зоны охвата информационного обеспечения отрасли на федеральном сайте Минсельхоза России (<http://mcsx.ru>) размещены ссылки на основные ресурсы сайта ФГБНУ «Росинформагротех»:

издания, выпущенные по заказу Минсельхоза России; Информационный бюллетень Минсельхоза России; Новости НДТ (рис. 1).

В 2021 г. зарегистрировано более 800 тыс. посещений страниц сайта, с которых пользователи скачали более 500 тыс. файлов полнотекстовых изданий по вопросам развития сельского хозяйства. Средняя суточная посещаемость сайта – 2100 страниц, годовой выходящий трафик – более 500 Гб. В период 2017-2021 гг. зарегистрировано более 1,9 млн посещений страниц сайта и скачано более 1,5 млн полнотекстовых документов. Высокий интерес к информационным ресурсам сайта института проявляют сельские жители – около 40% посещений. Структура скачиваемых ресурсов за период 2018-2022 гг. представлена на рис. 2.

В учреждении созданы и актуализируются базы данных по учету результатов НИОКР научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России. Разработаны алгоритмы сбора информационных ресурсов, систематизации и структурирования, хранения, процедур получения данных о РИД и системного обмена данными в единой информационно-технологической среде. Использование этих баз данных позволит руководящим работникам Минсельхоза России гармонизировать планирование НИР, повысить общую управляемость, исключить дублирующие функции, упорядочить информационные потоки, упростить поиск и обмен информацией.

Формирование цифровых информационных ресурсов с аналитической поддержкой инновационной деятельно-

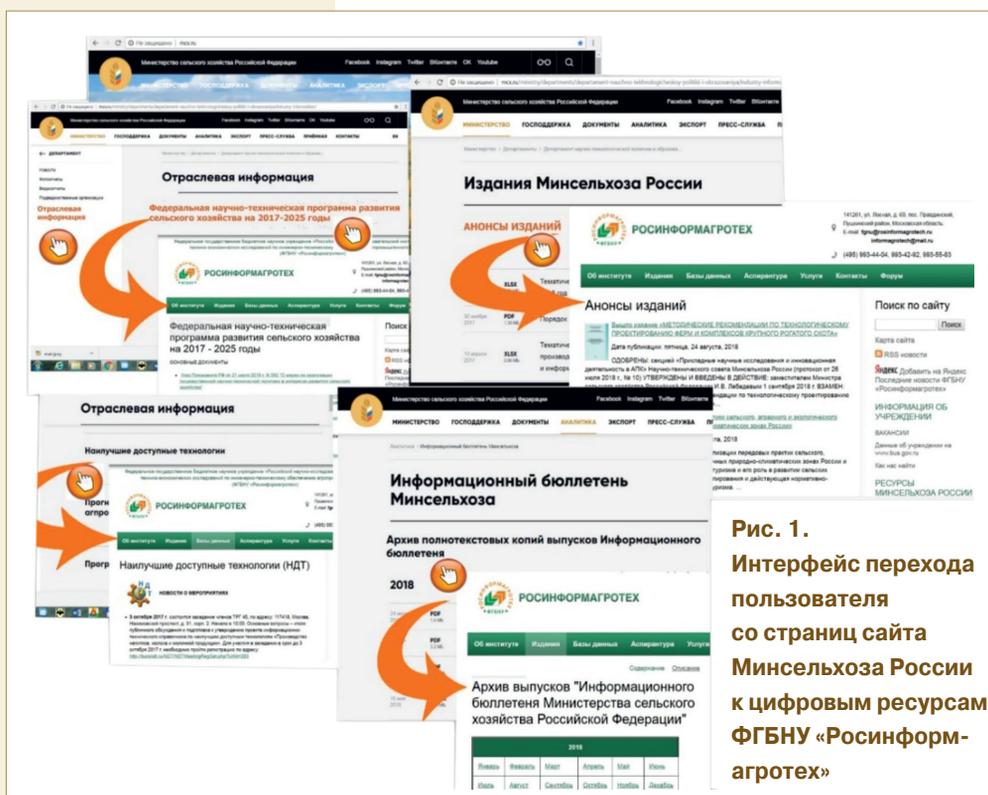


Рис. 1. Интерфейс перехода пользователя со страниц сайта Минсельхоза России к цифровым ресурсам ФГБНУ «Росинформагротех»

сти позволяет эффективно обеспечивать предоставление пользователям достоверной и целостной информации об инновационной технике и оборудовании, а также решать задачи учета правовой охраны результатов научно-технической деятельности, выполненных по заказу Минсельхоза России, что является одним из важнейших условий внедрения результатов НИОКР в хозяйственный оборот для распространения рыночных отношений в сельскохозяйственном производстве.

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 эффек-



Рис. 2. Структура востребованных пользователями основных электронных информационных ресурсов ФГБНУ «Росинформагротех»



**Рис. 3. Результаты информационного обеспечения научно-исследовательскими разработками специалистов АПК (по категориям)**

тивности и конкурентоспособности аграрного сектора экономики применяются различные методы (рассылка научных материалов, сайт организации, конгрессно-выставочные мероприятия, публикации в СМИ и др.).

Научно-информационные издания и аналитические материалы, согласно перечню абонентов информационного обслуживания аналитическими материалами и разработками, ежегодно направляются в Минсельхоз России (32 абонента), органы управления АПК субъектов Российской Федерации (80), отраслевые союзы и ассоциации (17), образовательные и научные организации (83), региональные центры сельскохозяйственного консультирования (81). Только в 2021 г. было направлено 10980 экз. (38 наименований изданий). Информационное обеспечение научно-исследовательскими разработками специалистов АПК по категориям представлено на рис. 3.

Согласно приказу Министерства сельского хозяйства «О выставочно-ярмарочных и конгрессных мероприятиях, проводимых Минсельхозом России и с участием Минсельхоза России», учреждение ежегодно осуществляет информационно-консультационное обеспечение конгрессно-выставочных мероприятий, среди которых Российская агропромышленная выставка «Золотая осень», Международная агропромышленная выставка-ярмарка «Агрорусь», Международная специализированная торгово-промышленная выставка «Зерно-Комбикорма-Ветеринария», международные сельскохозяйственные выставки «ЮГАГРО 2022», «АГРОС» и др.

Так, в 2021 г. ФГБНУ «Росинформагротех» принял участие в 5 конгрессно-выставочных мероприятиях, информационный центр учреждения посетили более 1600 специалистов АПК, дано более 1300 консультаций, передано около 2500 экз. научных изданий. Распределение востребованности научно-методических и аналитических материалов по тематическим направлениям представлено на рис. 4.

Только за последние пять лет было организовано 54 консультационных центра, которые посетило около 22 тыс. специалистов АПК и смежных отраслей. Заинтересованным участникам аграрного сектора дано более 17000 консультаций по приоритетным направлениям развития АПК, передано около 26,4 тыс. экземпляров



**Рис. 4. Распределение востребованности научно-методических и аналитических материалов по тематическим направлениям**

научных, прогнозно-аналитических, нормативных, методических и других информационных изданий. По результатам проведенных мероприятий ФГБНУ «Росинформагротех» удостоено 2 Гран-при, 45 золотых и 24 серебряных медалей, 15 дипломов, 68 благодарственных писем и 50 актов использования результатов интеллектуальной деятельности.

### Выводы

1. За 55 лет работы ФГБНУ «Росинформагротех» стал центром анализа информации об отечественных и мировых достижениях в сельскохозяйственной науке, головной организацией по научно-информационному обеспечению инженерно-технической системы АПК и других подотраслей сельскохозяйственного производства.

2. Для повышения оперативности и качества принятия управленческих решений в сфере управления АПК, ускорения освоения сельскохозяйственным производством инновационных разработок институтом подготавливаются и издаются научные издания, научные аналитические обзоры, справочники, брошюры и др. Наиболее востребованными являются научные издания, посвященные исследованию мировых трендов развития интеллектуализации сельского хозяйства, применения информационных технологий и тенденций машинно-технологической модернизации сельского хозяйства за рубежом.

3. Институтом выстроена целостная и эффективная система научно-информационного и аналитического обеспечения инновационного развития АПК, которая предусматривает сбор, анализ, обобщение, систематизацию, хранение, передачу, обеспечение доступа и распространение специализированной научной и научно-технической информации по актуальным проблемам сельского хозяйства. Одним из элементов этой системы является сайт института, который фактически представляет собой открытый источник отечественной и зарубежной информации о научном и научно-техническом заделе по основным направлениям инновационного развития агропромышленного комплекса страны.

4. Для эффективного использования сформированных электронных ресурсов расширены функции информационных сервисов сайта учреждения ([rosinformagrotech.ru](http://rosinformagrotech.ru)),

обеспечивающих удаленный доступ к информации с использованием сервисов тематических страниц, документальных, фактографических баз данных с функциями доступа к полнотекстовым документам.

**Список  
использованных источников**

1. Роль институтов развития в инновационном процессе в АПК: аналит. обзор / Т.Е. Маринченко [и др.]. ФГБНУ «Росинформгротех», 2021. 88 с.

2. **Королькова А.П., Маринченко Т.Е., Горячева А.В.** Факторы влияния на инновационную активность сельхозпредприятий // Актуальные вопросы социальных и гуманитарных наук в инновационном развитии. 2020. С. 37-42.

3. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0 // Сборник докладов к XXI Междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. 128 с.

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 7 марта 2008 г. № 157 «О создании системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/12159302/?> (дата обращения: 04.04.2022).

5. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства»

[Электронный ресурс]. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201607220024.pdf> (дата обращения: 29.04.2022).

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71755402/> (дата обращения: 29.04.2022).

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2021 г. № 1489 «О внесении изменений в Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402689234/> (дата обращения: 29.04.2022).

**The State and Prospects for the Development of Scientific and Information Support for the Innovative Development of the Agribusiness**

**N.P. Mishurov, O.A. Mayorov**  
(Rosinformagrotekh)

**Summary.** *The results of the creation and promising directions for the development of elements of the scientific and information system in promising directions of innovative development of the agribusiness are presented.*

**Keywords:** *scientific and information support, innovation, FSTP, best available technologies (BAT), information and analytical monitoring, database.*

АССОЦИАЦИЯ  
ТЕПЛИЦЫ РОССИИ

**19** Специализированная выставка  
**Защищенный грунт России**  
**1-3**  
**июня**  
**2022**  
Москва, ВДНХ,  
павильон 57

syngenta Grodan Rijk Zwaan

(495) 651 08 39, (499) 178 01 59, info@rusteplika.ru

УДК 002: [001.894:378.4]-047.44

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-7-10

# Изобретательская активность образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России

**Ю.И. Чавыкин,**

канд. техн. наук,

вед. науч. сотр.,

tchavikin@rosinformagrotech.ru

(ФГБНУ «Росинформагротех»)

**Аннотация.** Выявлен общий уровень изобретательской активности сельскохозяйственных вузов, подведомственных Минсельхозу России. Показано современное состояние и основные направления изобретательской активности сельскохозяйственных образовательных учреждений. Рассматриваются информационные сервисы отраслевых баз данных (БД) ФГБНУ «Росинформагротех» для формирования цифровой среды мониторинга и учета результатов интеллектуальной деятельности (РИД) при реализации государственного задания в сфере науки.

**Ключевые слова:** результат интеллектуальной деятельности, изобретение, патент, интеллектуальная собственность, изобретательская активность, АПК.

## Постановка проблемы

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации указывается на необходимость взаимодействия науки и общества для коммерциализации результатов исследовательской деятельности (РИД). Создание и использование РИД является ключевым моментом оценки результативности научных и образовательных учреждений с учетом финансовых показателей коммерциализации результатов НИОКР. Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 августа 2020 г. № 2027-р утвержден план мероприятий («дорожная карта») по реализации механизма управления системными изменениями нормативно-правового регулирования по направлениям «Трансформация делового климата» и «Интеллектуальная собственность», где представлены мероприятия федеральных органов исполнительной власти в области совершенствования правовой базы с учетом охраны, управления и защиты интеллектуальной собственности. Для усиления государственного регулирования в сфере защиты прав интеллектуальной собственности, созданной с использованием средств федерального бюджета, в «дорожной карте» закреплена обязанность государственных заказчиков по осуществлению мероприятий, обеспечивающих вовлечение в оборот прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в ходе финансируемых за счет бюджетных средств научно-

исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, регулированию процесса приобретения права на результаты интеллектуальной деятельности (лицензия или исключительное право), созданные исполнителем государственных контрактов, используемые при реализации таких контрактов, а также проведению патентных исследований при формировании технических заданий на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ [1, 2].

Для учета результатов НИОКР, в том числе по направлениям сельского хозяйства, в Российской Федерации формируются государственные информационные системы: единая государственная информационная система учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ НИОКТР); Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент), ФГБУ «Россорткомиссия».

На основании постановления Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 327 от исполнителей НИОКР требуется обязательное внесение данных о результатах НИР и полученных РИД в ЕГИСУ НИОКТР (<http://rosrid.ru/>) [3].

Для повышения эффективности механизмов государственной поддержки научной и научно-технической деятельности организаций, подведомственных Минсельхозу России, принимается ряд мер по регулированию процессов создания и внедрения в производство результатов НИОКР. Для этого в Минсельхозе, Минобрнауки и Минэкономразвития России в координации с институтами ФАНО и структурами коммерциализации РИД организована совместная работа, используются единые нормативные документы.

Основной принцип высшего профессионального образования – единство преподавания и исследований, а его основная функция – генерация и распространение знаний. Одним из важнейших показателей деятельности сельскохозяйственных образовательных учреждений является изобретательская активность, позволяющая проследить изменения, происходящие в количественном и качественном направлениях формирования интеллектуальной собственности.

**Цель работы** – анализ изобретательской активности сельскохозяйственных образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России, с построением элементов патентного ландшафта регионального распределения профильных патентов.

**Материалы и методы исследования**

Объектом исследования являются информационные ресурсы государственных информационных систем ЕГИСУ НИОКТР и Роспатента, импортируемые в отраслевую базу данных по учету РИД и результатов НИОКР.

В процессе исследования использовались такие методы, как информационный анализ и синтез, экспертиза, информационно-аналитический мониторинг.

Задачами исследования являлись: выявление регионов и городов-лидеров вузовской изобретательской активности; анализ тематики вузовского патентования в соответствии с классами Международной патентной классификации. Все задачи решались с использованием методов анализа массива рефератов российских патентов, полученных образовательными учреждениями в Роспатенте.

В силу особой специфики научного труда и его результатов потенциал изобретательской активности является сложным объектом изучения, оценки, регулирования и управления, поэтому целесообразно использование различного набора (сочетания) моделей, методов и показателей оценки. Исследования по выявлению показателей изобретательской активности различных научных и образовательных учреждений проводились во многих отраслях. Эксперты выделяют основные из них: количество исследователей учреждения на одну заявку, затраты на НИОКР по одному патенту и другие региональные показатели – количество патентов по региону, учреждению, патентные заявки в расчете на 10000 населения, соотношение патентных заявок, поданных отечественными заявителями за рубежом и в Российской Федерации (коэффициент распространения), и др. [5, 6].

В данном исследовании рассмотрены количественные показатели патентной активности образовательных учреждений как по региональному признаку, так и по тематической направленности.

Для представления полнотекстовой информации (свидетельств на РИД) разработан сервис удаленного представления дополнительной информации в специализированных форматах. Дополнительные сервисы позволяют автоматизировать процесс ввода документов в БД, а также улучшить поисковый интерфейс представления данных в интернете для удаленного обслуживания специалистов отрасли. В ходе настоящего исследования изучалась патентная активность сельскохозяйственных образовательных учреждений как по каждому вузу, так и в разрезе региональной принадлежности. Для формирования начального массива данных использовалась информационно-поисковая система национального патентного ведомства «Роспатент», из которой были отобраны результаты интеллектуальной собственности (РИД), выданные с 2014 по 2020 г. Полнота выявленного информационного массива подтверждается тем, что в информационно-поисковой системе Роспатента отражаются сведения о всех патентах, выданных на территории

**Таблица 1. Статистика РИД научных и образовательных организаций, подведомственных Минсельхозу России, за 2014-2020 гг.**

Наименование РИД	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Изобретения	782	484	430	597	670	757	627
Программы для ЭВМ	218	205	140	262	189	181	211
Базы данных	181	108	56	92	57	77	78

России. Отбор документов осуществлялся по двум основным критериям: принадлежность патента образовательному учреждению и за семилетний период, что позволяет достаточно подробно увидеть динамику и изменения патентования. Далее полученный массив был импортирован в фактографические базы ФГБНУ «Росинформагротех».

Для обработки полученных данных были разработаны интерактивные информационные сервисы, позволяющие выполнять выборки и анализировать полученный массив. Все компоненты созданной базы данных находятся в едином информационном пространстве под управлением АБИС «ИРБИС-64». Для систематизации массива данных в ФГБНУ «Росинформагротех» сформирована база данных «Результаты интеллектуальной деятельности научных и образовательных учреждений Минсельхоза России» (БД РИД). База данных зарегистрирована в Роспатенте от 06.09.2018 № 2018621460 и представлена в открытом доступе в сети «Интернет» по адресу (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=RID3>) [7]. По состоянию на 01.05.2022 в БД РИД введено 5915 документов, зарегистрированных в Роспатенте 54 образовательными учреждениями и 5 научно-исследовательскими институтами с 2014 по 2020 г.

Также в исследовании использовались данные БД «Научно-исследовательские работы научных и образовательных учреждений Минсельхоза России» (БД НИОКР). База данных используется в Минсельхозе России для повышения эффективности планирования и контроля научно-исследовательских работ. Для наполнения БД НИОКР проводятся ежегодное анкетирование, сбор и аналитико-синтетическая обработка данных о результатах НИОКР научных и образовательных учреждений. Всего в базу введено 3374 документа. Зарегистрирована БД НИОКР в Роспатенте от 26.09.2018 № 2018621534 и Представлена в открытом доступе в сети Интернет по адресу (<http://89.222.235.178/cgi-bin/WebIrbis3/Search1.exe?C21COM=Enter&I21DBN=pmsx>) [7-9].

С использованием функционала баз данных ФГБНУ «Росинформагротех» по учету НИОКР успешно решаются задачи анализа патентной активности ведомственных научных и образовательных учреждений.

Динамика регистрации РИД отраслевыми учреждениями представлена в табл. 1.

**Результаты исследований и обсуждение**

На первом этапе исследования была изучена динамика патентования за 2014-2020 гг. и показатели изобретательской активности учреждений в регионах России. Анализ поисковых выборок позволил получить сведения

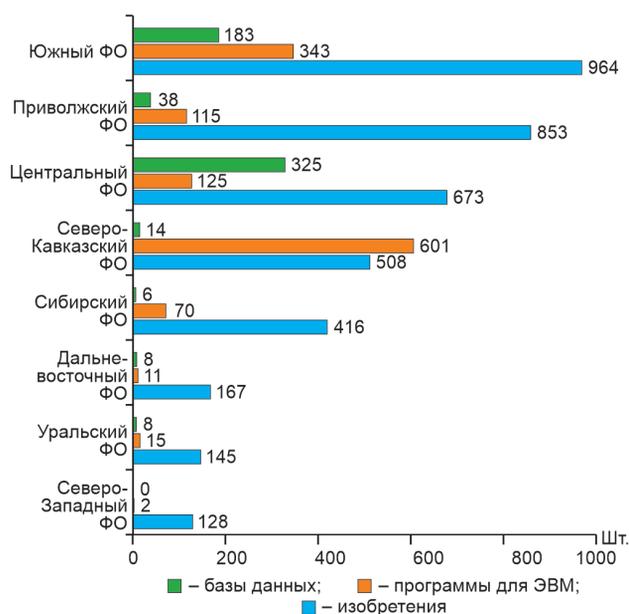
о состоянии изобретательской деятельности российских сельскохозяйственных образовательных учреждений. Фактически была построена информационная система, позволяющая осуществлять мониторинг изобретательской деятельности, отслеживать изменения, происходящие в структуре патентования образовательных учреждений.

Исследование позволило выявить вузы России, имеющие высокий уровень изобретательской активности. Образовательные учреждения играют важную роль в экономическом развитии регионов как часть их инновационной системы. Анализ показал, что основными генераторами РИД являются десять ведущих вузов страны, которыми зарегистрировано более 65% изобретений среди всех учреждений, подведомственных Минсельхозу России (табл. 2).

Анализ распределения изобретений по аграрным вузам России показал, что за исследуемый период максимальное число патентов получено Кубанским ГАУ (457 патентов), Волгоградским ГАУ (322), Ульяновским ГАУ (208) и РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (206). В южных регионах концентрируется значительное количество вузов, способных создавать интеллектуальную собственность. Это подтверждает мнение специалистов об инновационном развитии регионов, где сельскохозяйственное производство интегрировано с образовательным процессом профильных вузов и дает дополнительный импульс к изобретательской активности для повышения эффективности производства.

Следующим шагом в анализе изобретательской активности образовательных учреждений стало получение укрупненных выборок РИД по регионам России (рис. 1).

Анализ распределения изобретений по регионам России показал, что лидерами являются Южный, Приволжский, Центральный и Северо-Кавказский федеральные округа.



**Рис. 1. Изобретательская активность научных и образовательных учреждений в регионах России в 2014-2020 гг.**

**Таблица 2. Основные генераторы РИД в образовательных учреждениях, подведомственных Минсельхозу России**

Сокращенное наименование	Число патентов на изобретение
Кубанский ГАУ	457
Волгоградский ГАУ	322
Ульяновская ГАУ	208
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	206
Горский ГАУ	173
Ставропольский ГАУ	164
Дальневосточный ГАУ	113
Донской ГАУ	106
Саратовский ГАУ	100
Красноярский ГАУ	88

Более низкую патентную активность имеют Сибирский, Дальневосточный, Уральский и Северо-Западный федеральные округа. Статистика подтверждает, что изобретательская активность значительно выше в тех федеральных округах, где развито сельскохозяйственное производство. Это позволяет преподавателям и студентам вузов активно заниматься научной деятельностью, интегрируя ее в производственные разработки для повышения эффективности сельхозпроизводства.

Изобретательская активность вузов различных регионов обусловлена их количеством на территории, численностью и квалификацией профессорско-преподавательского состава и обучающихся студентов и аспирантов, объемом финансирования, а также наличием в регионе крупных высокотехнологических предприятий, где РИД коммерциализируются.

При систематизации тематики патентов использовался Международный патентный классификатор (МПК). Каждый патент на изобретение учитывался в статистике столько раз, сколько индексов МПК в нём указано. Тематика изобретений научных и образовательных учреждений, подведомственным Минсельхозу России, представлена на рис. 2.

Анализ тематики по Международной патентной классификации (МПК) показал, что наибольшее количество патентов зарегистрировано по рубрике «Пища или пищевые продукты; их обработка» (более 27%), далее – по технологическим процессам и транспортированию (более 14%), следующие направления – медицина, ветеринария и обработка почвы (более 11%). Наименьшее количество патентов регистрируется по направлениям «Обработка и хранение продуктов полеводства и садоводства» (менее 1,5%) и «Хлебопечение и мучные изделия» (менее 2%), а также «Консервирование» (менее 3%).

Рубрики Международной патентной классификации (МПК) включают в себя множество систематизированных направлений, однако довольно трудно получить статистику по какому-то конкретному направлению, которое не содержится в рубрикаторе МПК. Эту задачу можно



Рис. 2. Тематика зарегистрированных изобретений аграрных образовательных учреждений в 2014-2020 гг.

решить, используя информационные сервисы баз данных ФГБНУ «Росинформагротех» по учету результатов НИОКР, функции которых позволяют создавать рубрикаторы различной сложности, используя рубрикатор ГРНТИ, что позволит систематизировать массив патентов по направлениям реализации подпрограмм ФНТП и значительно упростит поиск информации.

Эффективная реализация изобретательской и патентной активности исследователей возможна при условии мобилизации не только внутренних резервов научно-технологического сообщества, но и соответствующих органов власти и управления научным, технологическим и инновационным развитием, а также производственных и финансовых структур. Для инновационного развития сельскохозяйственных вузов необходимо создание инновационной среды полного цикла научных исследований до внедрения и коммерциализации технологий, укрепление взаимосвязи производства с научными и образовательными учреждениями.

### Выводы

1. Создание и патентование изобретений осуществляют большинство сельскохозяйственных вузов Российской Федерации.
2. Интенсивность патентования изобретений различается по регионам и городам.
3. Основными генераторами патентования изобретений являются федеральные округа: Южный, Приволжский, Центральный и Северо-Кавказский. Сибирский, Дальневосточный, Уральский и Северо-Западный федеральные округа имеют более низкую патентную активность.
4. 10 образовательных учреждений из 54 вузов генерируют больше 50% всех патентов.

5. Для тематической систематизации патентов по направлениям реализации ФНТП необходимо расширить рубрикатор МПК, используя рубрики ГРНТИ.

### Список использованных источников

1. План мероприятий («дорожная карта») реализации механизма управления системными изменениями нормативно-правового регулирования предпринимательской деятельности «Трансформация делового климата», «Интеллектуальная собственность»: утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 августа 2020 г. № 2027-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://g.overnent.ru/docs/all/129330/> (дата обращения: 15.08.2021).

2. Об утверждении Правил осуществления государственными заказчиками управления правами Российской Федерации на результаты интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения: постановление Правительства России от 22.03.2012 № 233 (в ред. постановления Правительства России от 30.05.2013 № 458). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Указ Президента России от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технологической политики в интересах развития сельского хозяйства». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Волкова Т.И., Усольцев И.А. Изобретательская активность исследователей: межстрановые рейтинговые оценки // Экономика региона. 2017. Т. 13, вып. 1. С. 290-307. Doi 10.17059/2017-1-26.

5. Захарчук Т.В., Кий М.И. Изобретательская активность российских вузов: информационное исследование // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. 2020. № 1. С. 15-22.

6. Чавыкин Ю.И., Мишуров Н.П. Научно-практические аспекты формирования открытой информационной среды мониторинга результатов НИОКР научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России // Техника и оборудование для села. 2021. № 10 (292). С. 2-7.

7. 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 оборудование для села. 2016. № 12. С. 32-35.

8. Чавыкин Ю.И. Создание и использование систем учета результатов НИОКР // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XIII Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2021». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. С. 277-281.

9. Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М. Учет результатов НИОКР в научных и образовательных учреждениях Минсельхоза России // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XII Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «ИнформАгро-2020». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. С. 278-283.

### Inventive Activity of Educational Institutions Subordinate to the Ministry of Agriculture of Russia

Yu.I. Chavykhin

(Rosinformagrotekh)

**Summary.** The general level of inventive activity of agricultural universities subordinate to the Ministry of Agriculture of Russia is revealed. The current state and main directions of inventive activity of agricultural educational institutions are shown. The information services of the industry databases (DB) of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Rosinformagrotekh" for the formation of a digital environment for monitoring and accounting for the results of intellectual activity (RIA) in the implementation of the state task in the field of science are considered.

**Keywords:** result of intellectual activity, invention, patent, intellectual property, inventive activity, agribusiness.

## Академику Российской академии наук ЮРИЮ ФЁДОРОВИЧУ ЛАЧУГЕ – 80 лет



Академик РАН, доктор технических наук, профессор Юрий Федорович Лачуга родился 8 мая 1942 г. в селе Советка Родионо-Несветаевского района Ростовской области. После окончания средней школы в 1958 г. трудился слесарем-сборщиком на заводе «Электроаппарат» в Ростове-на-Дону. В 1960 г. поступил в Ростовский институт сельскохозяйственного машиностроения (РИСХМ) и окончил его с отличием. После службы в Советской Армии работал старшим инженером-испытателем на Подольской МИС (1967-1968 гг.). В 1968 г. поступил в аспирантуру Всесоюзного института механизации сельского хозяйства (ВИМ), затем продолжил обучение в аспирантуре МИИСП им. В.П. Горячкина. После защиты кандидатской диссертации (1972 г.) юбиляр остался работать в вузе: прошел путь от ассистента до профессора, заведующего кафедрой теоретической механики и теории механизмов и машин, проректора по учебной работе родного института (10 лет), заместителя начальника Главка сельскохозяйственных вузов СССР (с 1988 г.). В течение 8 лет возглавлял Департамент кадровой политики и образования Минсельхоза России (по 2003 г.), в ведении которого находилось 59 вузов, 285 ссузов, 75 ИПК и 69 учхозов, был избран академиком и вице-президентом Россельхозакадемии, академиком РАН (2013 г.), членом президиума РАН (2014 г.) и академиком-секретарем Отделения сельскохозяйственных наук РАН (2014 г.).

Научная деятельность академика Ю.Ф. Лачуги обогатила науку исследованиями по вопросам создания новых технологических процессов в

области механизации сельского хозяйства, теории мобильных сельскохозяйственных агрегатов, динамики взаимодействия рабочих органов с обрабатываемыми материалами. Большое внимание учёный уделял проблемам кадрового обеспечения АПК и аграрного образования в Российской Федерации. Им подготовлена большая когорта специалистов высшей квалификации для отечественного сельскохозяйственного производства, стран ближнего и дальнего зарубежья: Китая, Польши, Германии, Болгарии, Вьетнама, Кубы и др.

Юрий Федорович являлся членом Российско-американской комиссии по сотрудничеству Гор – Черномырдин, Примаков. Им опубликовано около 300 научных и методических работ по актуальным вопросам агроинженерной сферы АПК, в том числе более 40 монографий, учебников и учебных пособий, получено 32 авторских свидетельства и патента на изобретения. Ю.Ф. Лачуга – член диссертационного совета ВИМ, главный редактор журнала «Российская сельскохозяйственная наука», член редакционных советов центральных научных журналов агроинженерного профиля.

Академик принимает активное участие в работе комиссий и комитетов Госдумы, Совета Федерации, Минсельхоза России и других ведомств, Президиума РАН, бюро ОСХН РАН, Секции механизации, электрификации и автоматизации ОСХН РАН, является членом научного и экспертного советов ОСХН РАН по направлению механизация, электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

За многолетний и плодотворный труд, достигнутые успехи в подготовке кадров высшей квалификации для АПК страны, развитии высшего аграрного образования и науки Ю.Ф. Лачуга награжден орденом Почета (2021 г.), орденом Франции «За заслуги в сельском хозяйстве», золотой медалью Минсельхоза России «За вклад в развитие АПК России» (2012 г.), нагрудными знаками Министерства высшего и среднего специального образования СССР – «За отличные успехи в работе» и Минобразования России – «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». Ему присвоено звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации». Заслуги академика перед российской агроинженерной наукой отмечены премией Правительства Российской Федерации в области науки и техники (2012, 2021 гг.), другими высокими государственными наградами, почетными дипломами и грамотами.

*Сердечно поздравляем Вас,  
уважаемый Юрий Федорович,  
с юбилеем!*

*Желаем крепкого здоровья,  
неиссякаемого оптимизма,  
дальнейших творческих успехов  
в работе и благополучия в жизни.*

**Бюро отделения  
сельскохозяйственных наук РАН  
и редакция журнала  
«Техника и оборудование  
для села»**

# РСМ Агротроник знает, кто как работает



Часто на вопросы, задаваемые сельхозпроизводителям, о наработке, расходе горючего, средней скорости, производительности каждой агромашины на разных операциях, имевших место отказах можно услышать ответ: «Навскидку не скажу, нужно поднимать документацию. На это нет времени». В этом случае, по крайней мере, предполагается, что данные все же есть. Но иногда можно получить и такой ответ: «Точный учет не ведется. На это нет времени».

В тех хозяйствах, где функционирует платформа РСМ Агротроник, разработанная Ростсельмаш, все ответы можно получить буквально за несколько минут. Причем систему внедряют как крупные предприятия, так и небольшие компании с дефицитом кадров. Всех их объединяет один признак: нацеленность на повышение рентабельности. И главное, у них это получается. Сельхозпроизводители утверждают: система РСМ Агротроник вносит огромный вклад в достижение цели.

## Знание РСМ Агротроник – сила

Система позволяет получать ответы на все перечисленные вопросы. И даже больше. Она «узнает» буквально все о каждой подключенной агромашине в каждый конкретный момент времени. Собирает и хранит данные. Предоставляет объективную информацию каждому допущенному к базе сотруднику.

## РСМ Агротроник – агроному

Ни одному человеку не под силу уследить за каждым механизатором, даже безостановочно объезжая поля. РСМ Агротроник с этим справится. Система «расскажет» о скорости движения агромашины, частоте вращения ротора/барабанов, шнеков, вентилятора очистки и т.д. Подскажет, когда необходимо затачивались ножи. Узнает, были ли «пустые» проходы, подсчитает обработанную площадь и выдаст данные, сколько и где осталось обработать/убрать.

### PCM Агротроник – инженеру

Безотказность работы агромашины и ее ресурс зависят от правильной эксплуатации. Платформа показывает, как работают/работали системы машины – каковы обороты двигателя, температура и уровень охлаждающей жидкости, напряжение бортовой электросети. Запоминает, какие проблемы, когда и где выявляла бортовая система. Напоминает об очередном ТО и др.

*Выгоды.* Большинству людей проще воспринимать информацию визуально, чем на слух. Имея перед глазами параметры работы агрегатов, агроному и инженеру проще давать рекомендации механизатору. Проблем с техникой и качеством работы, которые возникают из-за небрежности или недостатка опыта у механизатора, больше не будет. Многие вопросы можно решить по телефону, без выезда в поле. Кроме того, упрощается решение задач по планированию работ, закупке расходных материалов, запчастей и т.д.

*Подсказка:* для повышения качества контроля необходимо использовать системы PCM Уведомления, PCM Крузиз-контроль.

### PCM Агротроник – управлению логистикой

Система показывает, где трактор или комбайн находился в любой момент времени; что он делал – работал, передвигался вне поля, стоял со включенным или выключенным двигателем, выгружал продукт.

*Выгоды.* Проще выявить «провалы» с логистикой при уборке, решить вопросы о том, куда и когда направить технику с горючим, водой/удобрением/СЗР/семенным материалом.

*Подсказка:* для повышения эффективности логистики при уборке необходимо использовать систему PCM Роутер.

### PCM Агротроник – учетчику и бухгалтеру

Платформа может передавать данные в систему «1С». А значит, учет рабочего времени, объема выполненных работ, движения ГСМ и других параметров упрощается в разы.

*Выгоды.* Конечно, совершенно обойтись без выездов в поле невозможно. Но теперь можно сосредоточиться на оценке качества выполненных работ, а не на подсчетах обработанной и необработанной площади.

*Подсказка:* для повышения точности данных необходимо использовать системы PCM Умная метка и PCM Картирование урожайности.

Как видно, данные PCM Агротроник помогают контролировать парк агромашин, получать информацию для справедливого начисления заработной платы сотрудникам, корректировать планы. Но PCM Агротроник – это не только «текучка».

### PCM Агротроник – на перспективу

Платформа работает на будущее. Анализ собранных системой за сезон данных показывает и «узкие» места, и перспективные для приложения усилий точки.

Почему несколько агромашин на одной операции показывали разную производительность и расход топлива? Почему на одной агромашине было больше отказов? Почему расход горючего оказался больше запланированного? Почему комбайны простаивали в ожидании транспорта? Были для всего этого объективные причины или всему виной человеческий фактор?

При ручном сборе и обработке данных многое может ускользнуть от внимания и порой анализируется на уровне ощущений – «вроде бы так». Аналитический блок PCM Агротроник представляет данные в удобной для восприятия форме – «четко и выпукло» и не оставляет места для «личных предпочтений». Платформа предоставляет возможность для выявления и устранения допущенных недочетов и более точного планирования предстоящих работ. Например:

- ✓ какие участки угодий требуют дополнительного обследования на предмет наличия переуплотнения почвы, недостатка питательных веществ и микроэлементов;
- ✓ как перестроить логистические маршруты для устранения простоев уборочной техники;
- ✓ кому из механизаторов поручить наиболее ответственные участки полей для работы;
- ✓ где можно сэкономить за счет отказа от внесения удобрений, а где препаратов нужно внести больше;
- ✓ сколько горючего следует закупить на сезон, чтобы быть уверенным в том, что его хватит;
- ✓ кто из сотрудников требует дополнительного обучения и, возможно, более тщательного контроля.

Конечно, это далеко не полный перечень вопросов, которые помогает решать платформа агроменеджмента PCM Агротроник Ростсельмаш. Но главное, практические данные доказывают, что, применяя эту систему даже без «надстроек», хозяйства лишь на ГСМ экономят порядка 10-15%, предотвращают нецелевое использование агромашин и их длительные простои.



УДК 631.3.018.2:004.32

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-14-17

# Специализированные измерительные системы для испытаний сельскохозяйственной техники

**В.Е. Таркивский,***д-р техн. наук,  
зам. директора,  
tarkivskiy@yandex.ru***Н.В. Трубицын,***канд. техн. наук, зав. сектором,  
trubicin@yandex.ru***Е.С. Воронин,***науч. сотр.,  
KDbyScience@mail.ru***В.Н. Трубицын,***инженер,  
viktor\_knii@mail.ru  
(Новокубанский филиал  
ФГБНУ «Росинформагротех»  
[КубНИИТиМ])*

**Аннотация.** Сформулированы основные требования к специализированным измерительным системам для испытаний сельскохозяйственной техники. Приведено краткое описание и особенности применения наиболее значимых разработок КубНИИТиМ, позволяющих качественно определять основные функциональные показатели сельскохозяйственной техники.

**Ключевые слова:** испытание, сельскохозяйственный агрегат, оценка, датчик, навигация, измерение, контроль показателей.

## Постановка проблемы

Проведение испытаний сельскохозяйственных машин является важной задачей, направленной на реализацию постановления Правительства Российской Федерации № 740 от 01.08.2016 «Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования». Испытания предъявляют повышенные требования к применяемым средствам измерения и испытательному оборудованию. В современных средствах измерения, используемых для определения

функциональных показателей сельскохозяйственной техники, должны предусматриваться возможности использования глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, бесконтактных ультразвуковых, инерциальных и лазерных датчиков [1, 2].

Важным фактором при оценке сельскохозяйственных машин является скорость получения сведений о результатах испытаний. Измерительные системы, предназначенные для определения энергетических показателей или проведения тяговых испытаний, должны предоставлять возможность визуального контроля критических параметров агрегата в режиме реального времени, быть компактными, иметь встроенное функциональное программное обеспечение для расчёта показателей в соответствии с требованиями национальных и межгосударственных стандартов и возможность использования облачных технологий для передачи, хранения и обмена информацией [3].

Внедрение бесконтактных первичных преобразователей способно снизить сложность и трудоёмкость монтажа измерительной системы на испытываемую машину. Например, подготовка агрегата для установки обычных датчиков буксования на движители может занимать до двух рабочих смен, бесконтактные датчики монтируются в течение 1 ч. Иногда для прокладки информационных кабелей необходимо просверлить монтажные отверстия, что нежелательно [4].

**Цель исследований** – обобщение результатов работы КубНИИТиМ по созданию специализированных измерительных систем для метрологического обеспечения испытаний сельскохозяйственной техники.

## Материалы и методы исследования

Одним из основных направлений работы Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) является разработка приборов, современного испытательного оборудования и программного обеспечения для оценки потребительских свойств и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования.

Результаты интеллектуальной деятельности КубНИИТиМ в области разработки средств измерения нашли свое отражение в многочисленных публикациях, патентах на полезные модели и свидетельствах о регистрации программного обеспечения. За последние 5 лет по направлению разработки средств измерения было опубликовано более 50 статей в научных журналах и сборниках международных конференций, получено 14 патентов на полезную модель, зарегистрированы 52 компьютерные программы, защищена докторская диссертация.

## Результаты исследований и обсуждение

Для достижения поставленной цели необходима разработка интеллектуальных первичных преобразователей и универсальной измерительной системы на базе современных информационных технологий и высокопроизводительных микропроцессоров.

Разработана измерительная информационная система ИП-264 (рис. 1), которая может применяться при проведении испытаний машин, а также для исследовательских целей [5]. К системе могут подключаться тензометрические и любые другие датчики с дискретным выходом. Она имеет модульную концепцию



**Рис. 1. Измерительная информационная система ИП-264**

и в зависимости от текущих требований может комплектоваться различным набором модулей, разработанных КубНИИТиМ.

В ИП-264 могут устанавливаться следующие модули:

- дискретного ввода ИП-292 (14 каналов, частота импульсов 1 кГц, ёмкость счётчиков импульсов  $2^{32}-1$ );
- аналогового ввода ИП-293 (2 тензометрических канала, 24-битное АЦП, частота преобразования  $2000\text{ с}^{-1}$ );
- спутниковой навигационной системы ИП-298 (GPS/ГЛОНАСС);
- беспроводной связи ИП-294 (несущая частота 433 МГц, дальность до 2 км).

Посредством ИП-264 возможна организация удалённого стационарного пункта контроля процесса испытаний с комфортными условиями для инженера-испытателя и наглядной демонстрацией текущих показателей испытываемой машины, например, в случае одновременных сравнитель-

ных испытаний в присутствии группы специалистов.

Для оценки буксования энергосредств в процессе испытаний разработан инерциальный датчик буксования ИП-291 (рис. 2), у которого отсутствуют вращающиеся детали, а частота вращения определяется благодаря встроенной инерциальной системе навигации, измеряющей вектор движения относительно магнитного и гравитационного полей Земли [6]. Беспроводной датчик устанавливается на ведущем колесе трактора и через систему навигации подключается к ИП-264.

Использование цифровой радиосвязи между первичными преобразователями и измерительной системой позволяет избавиться от прокладки кабелей на тракторе и упрощает процесс монтажа первичных преобразователей.

Универсальный хронометр ИП-287 (рис. 3) предназначен для измерения и фиксации длительности операций,



**Рис. 2. Инерциальный датчик буксования ИП-291**

входящих в хронометрируемый производственный процесс, а также для определения пути, пройденного машиной во время выполнения каждой операции. Хронометр выполнен в виде компактного электронного устройства на базе производительного микропроцессора с дисплеем, памятью, SD-картой для хранения результатов, полученных за контрольные смены, и приёмником спутниковой системы глобального позиционирования [7, 8].

Данные, полученные при проведении хронометражных наблюдений с помощью ИП-287, необходимы при расчёте эксплуатационно-технологических показателей в соответствии с ГОСТ 24055 [9]. В конечном итоге такие эксплуатационно-технологические показатели, как производительность и расход топлива, являются базовыми для расчёта экономической эффективности сельскохозяйственного агрегата [10].

Для оценки качества работы молотильно-сепарирующего устройства зерноуборочного комбайна разработаны расстановщик рамок-пробоотборников РМ-234 и сепаратор РМ-228, предназначенный для очистки проб зерна в полевых условиях.

Расстановщик рамок-пробоотборников РМ-234 (рис. 4) предназначен для установки их по следу комбайна с целью сбора проб [11]. По результатам сепарации из соломистого вороха можно судить о всех типах потерь – от невымоленного до дробленого зерна. Конструкция расстановщика рамок-пробоотборников



**Рис. 3. Универсальный хронометр ИП-287**



**Рис. 4. Расстановщик рамок-пробоотборников РМ-234**

позволяет устанавливать его на зерноуборочные комбайны практически любого типа. В кассете расстановщика пять рамок, которые освобождаются по команде оператора с помощью дистанционного пульта или по команде управляющего электронного блока в соответствии с заложенной в него картой сбора проб.

Сепаратор РМ-228 (рис. 5) предназначен для очистки проб зерна при экспресс-оценках зерноуборочных комбайнов [12]. Для удобства транспортировки и обслуживания сепаратор разделен на три части, которые во время работы собираются в единую конструкцию. В верхней части установлено сито, в котором помещаются пробы зерна с примесями. В средней части размещен вентилятор для создания необходимого воздушного потока. Имеется регулятор мощности, предназначенный для регулировки частоты вращения вентилятора. В нижней части сепаратора установлен аккумулятор, обеспечивающий до 8 ч непрерывной работы.

Разработки отмечены золотой и серебряной медалями на выставках «Золотая осень» в 2019 и 2021 гг.

Одна из последних разработок – стенд для исследования параметров и режимов работы высевальных аппаратов скоростных сеялок точного высева ИУ-97 (рис. 6), который позволяет моделировать различные режимы работы высевальных аппаратов для оценки их характеристик и получения результатов в табличном и графическом виде [13, 14].

Готов к широкому внедрению электронный твердомер почвы ИП-271 (рис. 7).

Твердомер позволяет получать и сохранять в электронном виде параметры измерения твердости почвы на глубине до 40 см. Встроенный приёмник глобальной навигационной спутниковой системы обеспечивает возможность формирования электронных карт варьирования твердости почвы по площади поля [15].

## Выводы

1. Испытания сельскохозяйственной техники – сложный и трудоёмкий



Рис. 5. Сепаратор потерь зерна РМ-228



Рис. 6. Стенд для исследования параметров и режимов работы высевальных аппаратов скоростных сеялок точного высева ИУ-97



Рис. 7. Твердомер почвы ИП-271

процесс, предъявляющий повышенные требования к применяемым средствам измерения и испытательному оборудованию. К этим требованиям относятся компактность, надёжность работы в жёстких условиях эксплуатации, высокая точность измерения и скорость получения конечной информации о результатах испытаний.

2. Современный уровень развития микроэлектроники позволяет широко применять при испытаниях сельскохозяйственной техники инновационные технологии измерений и обработки информации: приёмники глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, бесконтактные датчики физических величин и мощные микропроцессоры.

3. Кратко описаны основанные на современной элементной базе и с применением новых технологий специализированные приборы и средства измерений КубНИИТиМ, позволяющие быстро и надёжно определять различные показатели сельскохозяйственной техники при испытаниях.

## Список

### использованных источников

1. Федоренко В.Ф., Черноиванов В.И., Гольяпин В.Я., Федоренко И.В. Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 232 с.

2. Щеголихина Т.А., Гольяпин В.Я. Современные технологии и оборудование для систем точного земледелия. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 80 с.

3. Федоренко В.Ф., Трубицын Н.В. Современные информационные технологии при испытаниях сельскохозяйственной техники: науч. аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 140 с.

4. Федоренко В.Ф., Таркинский В.Е. Цифровые беспроводные технологии для оценки показателей сельскохозяйственной техники // С.-х. машины и технологии. 2020. № 1. С. 10-15.

5. Федоренко В.Ф., Трубицын Н.В., Таркинский В.Е., Сазонов М.В. Уникальная система // Информационно-аналитический бюллетень БЭА. 2017. № 8. С. 45-47.

6. Федоренко В.Ф., Мишуrow Н.П., Трубицын Н.В., Таркинский В.Е. Применение инерциальной навигации для определения буксования сельскохозяйственных тракторов // Вестник Мордовского университета. 2018. Т. 28. Вып. 1. С. 8-23.

7. Таркинский В.Е., Трубицын Н.В., Петухов Д.А. Инновационные методы эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники // Электро-технологии и электрооборудование в АПК. 2019. № 2. С. 78-83.

8. Таркинский В.Е., Трубицын Н.В., Иванов А.Б. Техническое средство для эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники // Техника

и оборудование для села. 2021. № 12. С. 7-9.

9. **ГОСТ 24055-2016** Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. М.: Стандартинформ, 2017. 24 с.

10. **ГОСТ 34393-2018** Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. М.: Стандартинформ, 2018. 12 с.

11. **Федоренко В.Ф., Таркинский В.Е., Трубицын Н.В., Воронин Е.С.** Повышение эффективности оценки функциональных характеристик зерноуборочных комбайнов // Агроинженерия. 2021. № 1. С. 15-19.

12. **Белик М.А., Таркинский В.Е., Трубицын Н.В.** Мобильный сепаратор для экспресс-оценки потерь зерна зерноуборочными комбайнами // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: матер. XIII Междунар.

науч.-практ. конф. «Интерагромаш-2020») Ростов-на-Дону: ДонГТУ, 2020. Т. 1. С. 55-58.

13. **Киреев И.М., Коваль З.М., Зимин Ф.А.** Распределение семян подсолнечника в рядок в зависимости от скоростных режимов работы пневматического высевающего аппарата // Техника и оборудование для села. 2021. № 8. С. 14-17.

14. **Киреев И.М., Коваль З.М., Зимин Ф.А.** Обеспечение режимов работы высевающего аппарата специализированным оборудованием // Тракторы и с.-х. машины. 2021. № 4. С. 6-12.

15. **Таркинский В.Е., Лютый А.В., Подольская Е.Е.** Технические средства формирования электронных карт твердости почвы // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: матер. 8-й Междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО-2021» (Новосибирская обл., р.п. Краснообск,

21-23 октября 2021 г.) Сибирский физико-технический институт аграрных проблем. Академиздат, 2021. С. 218-220.

### Specialized Measuring Systems for Agricultural Machinery Testing

**V.E. Tarkivskiy, N.V. Trubitsin, E.S. Voronin, V.N. Trubitsin**  
(KubNIITiM)

**Summary.** The main requirements for specialized measuring systems for agricultural machinery testing are formulated. A brief description and features of the application of the most significant developments of KubNIITiM, which make it possible to qualitatively determine the main functional indicators of agricultural machinery, are given.

**Keywords:** test, agricultural unit, evaluation, sensor, navigation, measurement, performance control.



ПРАВИТЕЛЬСТВО  
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

## 15-16 июля

Брянская область,  
Выгоничский район,  
с. Кокино,  
БГАУ



agro-32.ru



Организатор: ООО «Центр»  
Тел: 8 (473) 233-09-60 Сайт: vfcenter.ru

УДК 631.3:006.354

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-18-20

# Нормативно-методическое обеспечение испытаний сельскохозяйственной техники

**Е.Е. Подольская,**  
зав. лаб., науч. сотр.,  
gost304@yandex.ru

**В.Е. Таркинский,**  
д-р техн. наук,  
зам. директора,  
Tarkivskiy@yandex.ru

**С.А. Свиридова,**  
зав. лаб., науч. сотр.,  
S1161803@yandex.ru

**А.Б. Иванов,**  
науч. сотр.,  
artem\_b\_ivanov@mail.ru  
(Новокубанский филиал  
ФГБНУ «Росинформагротех»  
[КубНИИТиМ])

**Аннотация.** Раскрыто понятие испытаний, отражены их общие принципы, основные виды и задачи, затронуты вопросы нормативно-методического обеспечения процесса испытаний сельскохозяйственных машин и оборудования. Освещены основные нормативные документы, определяющие состав и методы испытаний различных видов сельскохозяйственной техники, подготовленные специалистами КубНИИТиМ и машиноиспытательных станций Минсельхоза России.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, техника, испытания, метод, нормативная документация, качество, технологический процесс, стандарт.

## Постановка проблемы

Испытания сельскохозяйственной техники и оборудования являются обязательным продолжением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и считаются одним из необходимых и важных этапов разработки новых и усовершенствования существующих машин и комплексов для ускоренной подготовки их к серийному производству. Повышение технического уровня, эффективности и надежности машин во многом зависит от качества проведенных испытаний, несовершенство которых в некоторых случаях приводит к за-

держке внедрения новой техники и снижению эффективности ее использования. Испытания являются источником данных, необходимых для проверки технических решений расчетными и стендовыми методами. В современном мире морально устаревают не только конструкции машин, но и методы оценки показателей, определяемых при испытаниях. Поэтому остро встает вопрос о нормативно-методическом обеспечении и совершенствовании методов испытаний.

**Цель исследования** – анализ и обобщение материалов по нормативно-методическому обеспечению испытаний сельскохозяйственной техники.

## Материалы и методы исследования

Создание новой и усовершенствование существующей сельскохозяйственной техники является сложным, многоэтапным и длительным процессом, включающим в себя подготовку технического задания на основе утвержденных технических требований, разработку конструкции, изготовление опытного образца и проведение испытаний [1]. В соответствии с ГОСТ 16504 для сельскохозяйственной техники, готовой к выпуску или уже выпускаемой, выделяют квалификационные, периодические, типовые и сертификационные испытания [2].

Общие принципы и единые методики проведения испытаний сельскохозяйственных машин создавались и вводились в практику под руководством В.П. Горячкина и К.Г. Шиндлера более 100 лет назад. Они представляют собой четко сформированную и отрегулированную систему основных функциональных показателей, описание методов их оценки, а также выбор оптимальных режимов работы машин в различных условиях и применение соответствующих средств измерения.

Испытания новой машины проводятся для получения характеристик, определяющих соответствие ее своему назначению, качество выполнения технологического процесса, производительность, надежность, условия труда оператора, уровень воздействия на окружающую среду и др. [1].

Кроме того, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники» [3] вся техника, производство и приобретение которой будет поддержано государством в виде выделения субсидий, должна пройти испытания по определению ее функциональных характеристик и эффективности. Инструментом для выполнения этой функции была определена существующая система машиноиспытательных станций Минсельхоза России.

Для обеспечения качества, четкого и правильного проведения испытаний необходимо соответствующее нормативное и метрологическое обеспечение. Отраслевая система нормативной документации на методы испытаний сельскохозяйственной техники включает в себя основополагающие стандарты, стандарты по видам оценок и типам машин. До 2003 г. основой государственных испытаний являлись государственные стандарты (ГОСТ), стандарты отрасли (ОСТ), руководящие документы (РД), стандарты предприятий (СТП). С введением федеральных законов «О техническом регулировании» [4] и «О стандартизации в Российской Федерации» [5] к документам в области стандартизации стали относиться национальные стандарты (ГОСТ Р), стандарты организаций (СТО) и своды правил (СП), а стандарты отрасли и предприятий исключены. Национальные стандарты являются рекоменда-

циями общероссийского масштаба, стандарты организаций – локальными нормативными правовыми актами, обязательными для применения всеми работниками организации, их утвердившей. В соответствии со ст. 2, п. 12 ФЗ № 162-ФЗ от 29.06.2015 «свод правил – документ по стандартизации, содержащий правила и общие принципы в отношении процессов в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов» [5].

Изменения, происходящие в современном мире, требуют приведения ранее разработанных стандартов отрасли и ассоциаций в соответствие с принятыми межгосударственными стандартами по форме и содержанию. Разработка межгосударственных стандартов позволяет решить вопрос единого подхода к оценке качества и безопасности сельскохозяйственной техники при испытаниях в России и странах СНГ. С учетом различного уровня оснащенности своего производства каждая страна, в первую очередь, исходит из собственных экономических интересов, поэтому крайне важно достигнуть единообразного подхода к формированию единой нормативной базы на межгосударственном уровне, в том числе при испытаниях сельскохозяйственной техники.

### Результаты исследований и их обсуждение

Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) занимается разработкой нормативно-методической документации на методы испытания сельскохозяйственной техники с 1976 г. За прошедшее время была создана отраслевая система нормативной документации, которая нашла отражение в «Указателе действующей нормативной документации на методы испытаний сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья». Данный указатель выпускается с 1976 г., ежегодно актуализируется и содержит стандарты, разработанные КубНИИТиМ и машиноиспытательными станциями Минсельхоза России. Нормативная документация, необходимая при испытаниях сельскохозяйственной техники для растениеводства, кормо-

производства, животноводства, птицеводства и шелководства, машинных технологий производства продукции растениеводства, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья, объединена в три группы: основополагающие стандарты, стандарты по видам оценок и стандарты по типам машин.

Постоянно ведется работа по разработке межгосударственных стандартов, созданию единой нормативной базы в рамках Таможенного союза с целью гармонизации национальных, межгосударственных и международных стандартов на продукцию тракторного и сельскохозяйственного машиностроения [6].

При испытаниях сельскохозяйственной техники и для создания единой нормативной базы в рамках Таможенного союза необходимы нормативные документы на межгосударственном уровне, устанавливающие методы ее испытаний. Развитие стандартизации на современном этапе предусматривает сокращение срока действия межгосударственных или национальных стандартов до 7 лет, поэтому разработка новых, отсутствующих в настоящее время и пересмотр устаревших межгосударственных стандартов является актуальной задачей.

С 2008 по 2021 г. КубНИИТиМ совместно с машиноиспытательными станциями разработал 32 межгосударственных стандарта (ГОСТ), 8 национальных стандартов (ГОСТ Р), 119 стандартов Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники и технологий (СТО АИСТ) на методы испытаний и 2 методики. Например, ГОСТ 34363-2017 [7] регламентирует проведение испытаний машинных технологий при производстве продукции растениеводства, устанавливает номенклатуру показателей, методы и условия определения показателей экологической оценки, качества получаемой сельскохозяйственной продукции и загрязнения окружающей среды. Новый стандарт учитывает требования вновь разработанной нормативной документации на методы испытаний почвообрабатывающих машин, машин для внесения удобрения, а также мето-

ды определения химических загрязнителей продукции [8].

Обновленный ГОСТ 31345-2017 распространяется на тракторные сеялки и устанавливает методы их испытаний. Разработанный стандарт исключает методы определения показателей при бороздковом посеве кулис как не применяющиеся в настоящее время, но предусматривает методы определения влияния «уклона» и «тряски» на качество распределения семян. Приведены примеры расчета неравномерности и неустойчивости высева семян (удобрений) высевающими аппаратами по результатам испытаний [9].

Значительно изменился и стандарт на методы испытаний кормоуборочных машин. Так, в ГОСТ 34265-2017 расширена область применения: распространяется на кормо- и силосоуборочные комбайны, косилки-измельчители, а также оборудование к кормоуборочным комбайнам для внесения в зеленую массу химических консервантов. Стандарт гармонизирован с международными стандартами ИСО 8909-1:1994, ИСО 8909-3:1994 в части номенклатуры определяемых показателей.

Внесены изменения в стандарт на методы эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники (ГОСТ 24055-2016): из показателей производительности исключена производительность за 1 ч эксплуатационного времени, так как составляющие этого показателя учтены в экономических расчетах. Введен коэффициент приведения фактического элемента времени к времени в нормативной смене, что значительно упрощает расчеты. Удельный расход топлива рассчитывается по фактическому его расходу, без разделения на элементы по режимам работы двигателя энергосредства, что также упрощает расчеты.

Введен в действие ГОСТ 34631-2019, определяющий методы энергетической оценки самоходных сельскохозяйственных машин с приводом от двигателя внутреннего сгорания; стационарных агрегатов, состоящих из сельскохозяйственных машин, которые выполняют технологические операции стационарно, с приводом от двигателя внутреннего сгорания или вала отбора мощности трактора, асинхронных

электрических двигателей; навесных, полунавесных, прицепных, полуприцепных сельскохозяйственных машин, присоединяемых к трактору. Дополнительно предложен метод определения буксования движителей мобильного энергосредства с помощью датчика пройденного пути (например, приёмник системы глобального позиционирования ГЛОНАСС).

Российская методология испытаний включает в себя практически все методы подтверждения соответствия технической и технологической продукции регламентам, принятым в мировой практике. В протоколах зарубежных испытательных центров отсутствует экономическая оценка, а в условиях рыночной экономики экономические показатели играют первостепенную роль. Поэтому в разработанном на межгосударственном уровне стандарте на методы экономической оценки сельскохозяйственной техники в условиях рыночной (не плановой) экономики ГОСТ 34393-2018 показатели экономической эффективности техники носят многокритериальный характер, что соответствует современным требованиям рыночной экономики.

Уже введены в действие и используются при испытаниях актуализированные и разработанные впервые ГОСТ 34629-2019 «Техника сельскохозяйственная. Жатки валковые. Методы испытаний», ГОСТ 34630-2019 «Техника сельскохозяйственная. Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний», ГОСТ 34747-2021 «Техника сельскохозяйственная. Машины для подготовки семян. Методы испытаний», ГОСТ 34748-2021 «Техника сельскохозяйственная. Раздатчики кормов. Методы испытаний» и др.

## Выводы

1. Испытания обеспечивают качество и надежность выпускаемой сельскохозяйственной техники, машин и оборудования. Включают в себя работы от подготовки и составления квалифицированной технической документации и технических условий до исправлений несоответствий нормативной документации, выявленных в процессе оценки машины. Как правило, при испытаниях сельскохозяйственной техники

проводят первичную техническую экспертизу, агротехническую, эксплуатационно-технологическую, экономическую и энергетическую оценки, оценку безопасности конструкции и оценку на надежность.

2. Современное состояние механизации сельского хозяйства ставит задачу совершенствования методов испытаний для более объективной и качественной оценки машин. Разработка межгосударственных стандартов позволяет решить вопрос единого подхода к оценке качества и безопасности сельскохозяйственной техники при испытаниях в России и странах-участницах Содружества независимых государств (СНГ). Она ведется в соответствии с основополагающими стандартами Межгосударственной системы стандартизации, с учетом требований вновь разработанных межгосударственных и национальных стандартов по методам испытаний и видам оценок.

3. Для систематизации нормативных документов ежегодно издается «Указатель нормативной документации на методы испытаний сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья», в котором размещена актуализированная информация по действующим стандартам, необходимым для испытаний сельскохозяйственной техники.

## Список использованных источников

1. **Кобко А.А.** Анализ действующей системы зональных испытаний сельскохозяйственной техники // Сб. науч. тр. / ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. 2005. Вып. 77. С. 33-37.
2. **ГОСТ 16504-81.** Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 1981.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1432 (ред. от 10.02.2022) «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140130/90559fe556dfb1f5d3d3a53029c0c8e0f1449dfe/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140130/90559fe556dfb1f5d3d3a53029c0c8e0f1449dfe/) (дата обращения 01.04.2022).

4. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 02.07.2021) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/) (дата обращения 04.04.2022).

5. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 № 162-ФЗ (ред. от 30.12.2020) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181810/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/) (дата обращения 04.04.2022).

6. **Федоренко В.Ф.** Испытания сельскохозяйственной техники: науч.-аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 280 с.

7. **ГОСТ 34363-2017.** Машинные технологии производства продукции растениеводства. Методы экологической оценки. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2018. 26 с.

38. **Подольская Е.Е., Барсукова Н.В.** Стандартизация методов экологической оценки машинных технологий производства продукции растениеводства // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. X Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «Информ-Агро-2018». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. С. 273-275.

9. **Подольская Е.Е., Белименко И.С.** Новые стандарты на методы испытаний сельскохозяйственной техники // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. XII Междунар. науч.-практ. конф. (27 февраля – 1 марта 2019 г., г. Ростов-на-Дону) в рамках XXII Агропром. форума Юга России и выставки «Интерагромаш». Ростов-на-Дону: ДГТУ-Принт, 2019. С. 671-675.

## Regulatory and Methodological Support for Agricultural Machinery Testing

**E.E. Podolskaya, V.E. Tarkivskiy, S.A. Sviridova, A.B. Ivanov**  
(KubNIITIM)

**Summary.** The concept of testing is disclosed, their general principles, main types and tasks are reflected, the issues of regulatory and methodological support of the process of testing agricultural machinery and equipment are touched upon. The main regulatory documents that define the composition and methods of testing various types of agricultural machinery, prepared by specialists from KubNIITIM and machine testing stations of the Ministry of Agriculture of Russia, are highlighted.

**Keywords:** agriculture, technique, testing, method, normative documentation, quality, technological process, standard.

# **КормВет** **Экспо** **2022**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ВЫСТАВКА КОРМОВ, КОРМОВЫХ ДОБАВОК,  
ВЕТЕРИНАРИИ И ОБОРУДОВАНИЯ**

**25 - 27 октября**

**г. Москва, МВЦ Крокус ЭКСПО, павильон 2**



Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас на выставку «КормВет», которая создана специально для профессионалов в области животноводства и птицеводства.

Ведущие производители и поставщики ветеринарных препаратов и инструментария, кормов и кормовых добавок, промышленного и лабораторного оборудования представят у нас свою продукцию и инновационные решения в условиях современных реалий.

Уверены, что наша выставка придаст новый импульс развитию вашего бизнеса!

Директор выставки «КормВет»  
Соколова Татьяна Геннадиевна



**ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ**



**КОРМА**



**КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ**



**ОБОРУДОВАНИЕ**



[feedvet-expo.ru](http://feedvet-expo.ru)



**ПРОВОДИТСЯ ПОД ПАТРОНАТОМ НАЦИОНАЛЬНОГО КОРМОВОГО СОЮЗА**

Организатор выставки  
ООО "ДЕКАРТС СИСТЕМ"  
119049, г. Москва,  
Ленинский проспект, 2/2А, офис 326

Тел.: +7 (499) 236-72-20  
Тел.: +7 (499) 236-72-50  
Тел.: 8-800-100-72-50  
E-mail: [info@feedvet-expo.ru](mailto:info@feedvet-expo.ru)

УДК 632.93:632.934.1:631.348.4

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-22-26

# Оптимизация методов и инструментов экологической трансформации применения средств защиты растений

**В.Ф. Федоренко,**  
 акад. РАН, проф.,  
 д-р техн. наук,  
 гл. науч. сотр.,  
 (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ),  
 научный руководитель  
 (ФГБНУ «Росинформагротех»),  
 vim@vim.ru, f@maro.pro

**Аннотация.** Рассмотрены результаты анализа методов, инструментов и опыта оптимизации применения химических средств защиты растений (ХСЗР) в России и странах ЕС в рамках новой парадигмы развития сельского хозяйства «сохранить и приумножить», которая базируется на стремлении к минимизации или полному исключению недостатков химических средств защиты растений с реализацией методов их комплексной или интегрированной защиты (ИЗР).

**Ключевые слова:** вредители, химические средства защиты, феромонные ловушки, оптимизация, агроценозы, биологическая защита.

## Постановка проблемы

Тенденции развития экономической, политической, научно-технической и других сфер современного общества в значительной степени обусловлены процессами экологической трансформации. Особенно остро и значимо это ощущается в сельском хозяйстве. Именно в этой сфере в качестве основных структур производства используются природно-биологические объекты: земля, почвенные агробиоценозы, водные, агроландшафтные и другие ресурсы. Все это направлено на обеспечение максимальной реализации созданного генетического потенциала продуктивности растений, животных, объектов аквакультуры и других культивируемых человечеством живых организмов. При этом они подвержены болезням, воздействию вредителей, сорных растений и других факторов, которые вызывают значительные потери (до 50%) генетической продуктивности.

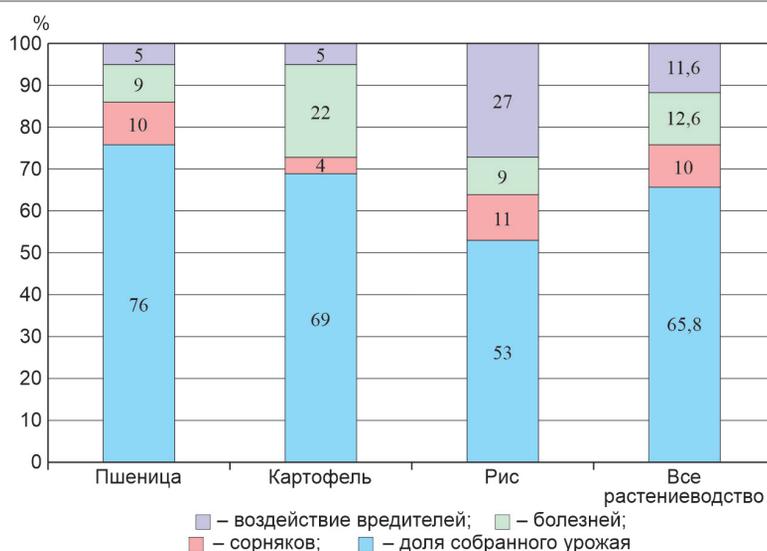
В последние годы в мире наблюдается тенденция опережающего роста численности населения по сравнению с темпами увеличения объемов производства продуктов питания. Анализ тенденций развития аграрной сферы, многовекового опыта и результатов научных исследований свидетельствует, что наиболее рациональными и эффективными являются: во-первых, реализация агротехнологий, технические средства, обеспечивающие достижение максимального синергетического эффекта от биологических ресурсов сортов растений, и во-вторых, – реализация методов и инструментов, направленных на существенное сокращение количественных и качественных потерь при производстве и хранении продукции растениеводства. Потери от неблагоприятных факторов могут вызывать полную гибель урожая некоторых сельскохозяйственных культур на больших площадях [1-5].

Так, потери урожая в мире вследствие воздействия вредителей составляют в целом по растениеводству 11,6%, в том числе по пшенице – 5,

картофелю – 5, рису – до 27%; от болезней – соответственно 12,6, 9, 22 и 9%, от сорняков – 10, 10, 4, 11% (рис. 1).

В современных условиях внедрения интенсивных сортов, повышения урожайности сельхозкультур, ужесточения требований к качеству продукции, потепления климата, давления факторов повышения экономической эффективности в сельхозпроизводстве возрастает значимость технологий защиты растений, включающих в себя физические, механические, биологические, генетические методы, агротехнические и управленческие приемы, санитарно-карантинные мероприятия. Наиболее популярны и широко применяются ХСЗР, которые имеют ряд неоспоримых преимуществ [1-5]:

- препараты зарегистрированы и рассчитаны на борьбу с конкретными вредителями;
- являются быстродействующими и обеспечивают высокую эффективность;
- большинство ХСЗР может быстро и эффективно применяться на больших площадях;



**Рис. 1. Структура потери урожая по отдельным культурам**

(по данным Продовольственной сельскохозяйственной организации ООН (ФАО))

● основная часть ХСЗР имеет селективное воздействие на целевые объекты.

Устойчивая в последние годы тенденция роста стоимости сельскохозяйственной продукции, особенно пшеницы, побудила значительную часть российских сельхозтоваропроизводителей направить дополнительные средства на приобретение пестицидов и агрохимикатов. Вследствие этого российский рынок ХСЗР за пять лет вырос на 47% [6]. Аналогичными темпами росло производство ХСЗР, которое за это время превысило 40% и достигло в 2020 г. 131 тыс. т (рис. 2).

Однако у ХСЗР имеется ряд существенных недостатков:

- резистентность вредителей к применяемому пестициду;
- возможность хронического и острого отравления обслуживающего персонала;
- уменьшение числа полезных организмов и агроценозов в почве.

Вследствие этого ФАО, большинство производителей сельскохозяйственной продукции стран Евросоюза и других стран активно поддерживают и реализуют новую парадигму сельского хозяйства – «сохранить и приумножить», предусматривающую устойчивую интенсификацию производства продукции растениеводства в гармонии с природой, нанесение наименьшего вреда окружающей среде [5, 11].

Для минимизации недостатков ХСЗР или их полного исключения в конце XX в. предложен и интенсивно реализуется комплексный подход – интегрированная защита растений, базирующаяся на использовании всех доступных методов и инструментов, прежде всего, нехимических, обеспечивающих уничтожение или подавление популяций вредителей, возбудителей болезней или сорняков [5, 9].

Комиссия ЕС в декабре 2021 г. внесла изменения в общий Регламент AGVO с целью повышения уровня и расширения инструментов финансовой поддержки приоритетов ЕС в реализации «Зеленого пакта для Европы», а в рамках стратегии «От поля до прилавка» поставила перед сельским хозяйством высокие цели по уменьшению химической интенсивности и сокращению к 2030 г. применения ХСЗР в 2 раза, а также к пересмотру процедуры допуска

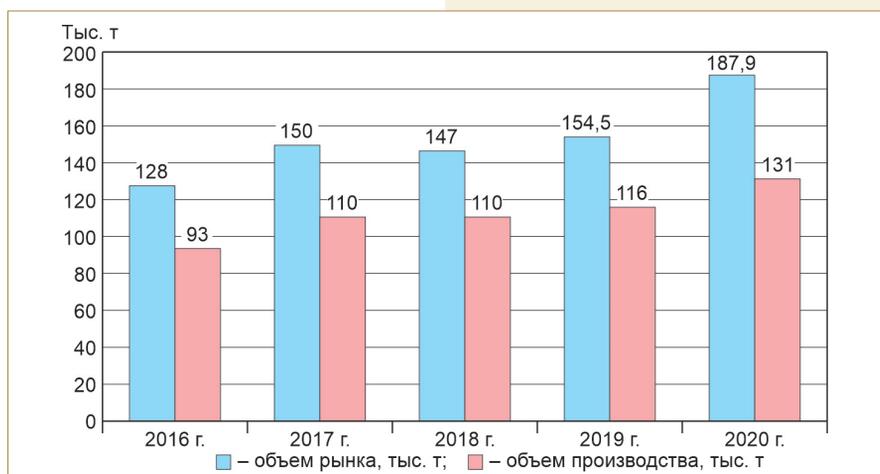


Рис. 2. Динамика российского рынка и производства ХСЗР

их к применению и тщательному контролю за исследованиями [4].

В рамках ЕС запрещены к применению активные вещества, имеющие следующие свойства (критерии «выбраковки»):

- мутагенность;
- наличие канцерогенов и репродуктивной токсичности;
- наличие стойких органических загрязнителей;
- наличие устойчивой биоаккумуляции и токсичности;
- наличие очень устойчивых биоаккумулятивных веществ.

Кроме того, рамочная директива по водным ресурсам (ЕС/60/2006) устанавливает в ЕС требования, которым должны соответствовать экологический и химический статус рек, озер, грунтовых и прибрежных вод.

Директива по питьевой воде (1998/83/ЕС) регламентирует допустимые нормы загрязнения водных ресурсов пестицидами и другими химикатами. Содержание какого-либо активного вещества пестицида в питьевой воде не должно превышать 0,1 мкг на 1 л воды, или 0,5 мкг суммарного количества разных активных веществ пестицидов на 1 л воды [5, 12].

Применение ХСЗР регламентируется также директивами ЕС, относящимися к утилизации отходов (ЕС/12/2006), и допустимыми нормами максимального их содержания в продуктах питания (396/2005) для исключения рисков заболеваний потребителей.

В 2009 г. Европарламентом и Советом Европы была принята рамочная

Директива устойчивого применения ХСЗР 2009/128/ЕС, в основные задачи которой входят:

- реализация стратегии применения пестицидов, позволяющей уменьшить и оптимизировать их использование на принципах ИЗР;
- обучение непосредственных пользователей для сокращения случаев неправильного применения ХСЗР;
- совершенствование опрыскивающей техники, достижение максимальной эффективности применения и уменьшение токсичного воздействия ХСЗР.

Директивой установлены основные требования по устойчивому применению ХСЗР:

- разработка национальных планов действий (задачи, меры и календарный план мероприятий снижения рисков применения пестицидов);
- введение системы аттестации операторов опрыскивающей техники, дистрибьюторов (поставщиков) и консультантов;
- обязательное испытание опрыскивающей техники;
- разработка мер защиты водных ресурсов и питьевой воды, общественных территорий, специальных охранных зон;
- продвижение и более широкое применение технологий ИЗР.

Предусмотрены также требования к использованию техники и оборудования по применению ХСЗР:

- обязательный официальный периодический контроль и диагностика эксплуатируемых опрыскивателей;
- регламентированное обучение фермеров методам настройки и пра-

вильной эксплуатации сельскохозяйственных опрыскивателей;

- запрет авиационных способов внесения ХСЗР (исключения допускаются только в особых случаях);

- уменьшение рисков для окружающей среды, связанных с применением опрыскивающей техники, включая установку устройств, снижающих снос ХСЗР ветром, наличие буферных зон;

- выявление особых участков, где применение ХСЗР строго запрещено;

- правильное повторное использование и утилизация пустых контейнеров, в которых хранились СРЗ;

- экологически безопасная очистка опрыскивателей после завершения работы.

Рамочная Директива 2009/128/ЕС, гармонизированная с Директивой о машинах и механизмах 2006/42/ЕС и принятой поправкой СОМ 2008/172, относящейся к аспектам применения опрыскивателей, является основополагающим документом формирования технологической и технической политики применения ХСЗР во всех странах ЕС.

Опыт стран ЕС свидетельствует, что регулярный периодический контроль опрыскивателей, находящихся в эксплуатации, позволяет уменьшить расход ХСЗР на 5-10% [10, 11]. Эта экономия в финансовом выражении превышает расходы, связанные с контролем, диагностикой и ремонтом опрыскивателей. При этом возрастает эффективность их использования, что приводит к повышению урожайности и качества выращенной продукции, существенно уменьшаются загрязнение окружающей среды и отрицательное воздействие на обслуживающий персонал.

Наряду с техническими вопросами правильности применения опрыскивающей техники в ЕС и других странах основные проблемы связаны с минимизацией потерь, обеспечением эффективных обработок, снижением рисков воздействия на окружающую среду. По данным исследований [1-3, 11, 12], в процессе опрыскивания основных зерновых культур потери пестицидов при попадании на почву составляют 50-60%, а при обработке сахарной свеклы – 90% и более. Схожая ситуация складывается с потерями при опрыскивании виноградников и садов (рис. 3) [5, 11, 12].



**Рис. 3. Баланс распределения капель в процессе опрыскивания виноградников и садов в странах ЕС**

**Цель исследований** – обоснование наиболее эффективных методов и инструментов оптимального применения средств защиты растений (СЗР), обеспечение устойчивого интенсивного развития растениеводства в гармонии с природой, выработка рекомендаций по совершенствованию и гармонизации российских методов и инструментов оптимизации применения СЗР с системой интегрированной защиты растений, широко реализуемой в странах ЕС.

**Материалы и методы исследования**

Проведен анализ методов и инструментов оптимизации применения СЗР, прежде всего химических, в различных странах, особенно в странах ЕС и России.

При проведении исследований использовалась информация из открытых источников, результаты собственных исследований и оценки передового опыта, которые обрабатывались экспертно-аналитическим методом.

**Результаты исследований и обсуждение**

Полевые исследования в штате Небраска (США) показали, что только каждый четвертый опрыскиватель имеет правильную норму расхода в соответствии с рекомендациями производителей пестицидов. В более 40% случаев опрыскиватели применялись при заниженных в среднем на 35% нормах внесения, а в 35% случаев – при завышенных в среднем на 33%. Более 75% случаев ошибок при применении опрыскивателей обусловлены неправильной калибровкой. Ежегодные потери фермеров, производящих кукурузу, от превышения

норм внесения пестицидов превысили 9 млн долл. США, потери от занижения также были существенными.

Проблема повышения эффективности обработок за счет снижения потерь пестицидов и увеличения доли отложения их на целевых объектах является многофакторной и требует комплексного подхода в части совершенствования опрыскивающей техники, препаративных форм пестицидов и повышения уровня образованности персонала, работающего с ХСЗР.

Необходимость совершенствования технологического контроля опрыскивающей техники особо проявилась в странах с интенсивным сельхозпроизводством. Например, в Голландии в конце XX в. создана организация, отвечающая за качество контроля сельхозмашин (SKL), разработано множество нормативных материалов. В настоящее время в стране существует сеть контрольных центров тестирования опрыскивающей техники. Все опрыскиватели, находящиеся в эксплуатации каждые два-три года проходят обязательное тестирование. Результаты показали, что наиболее распространены износ распылителей и подтекания из-за неисправности отсечного клапана и манометров (табл. 1) [12].

Потребность в нормативно-правовой базе для безопасного применения ХСЗР является актуальной мировой проблемой. В странах ЕС особое внимание уделяется разработке и применению международных стандартов ISO, регламентирующих все сферы применения СЗР. В настоящее время действуют 17 общетехнических международных стандартов ISO к машинам для СЗР, 11 стандартов, регламентирующих конструкции опрыскивателя, и 28 международных стандартов ISO по методам

испытаний машин и оборудования для СЗР [5, 12].

Европейский технический комитет CEN/TC 144 «Тракторы, сельскохозяйственные и лесные машины» разработал стандарт для диагностики опрыскивателей, находящихся в эксплуатации (EN 13790) [12], он является базовым для контроля и диагностики машин, находящихся в эксплуатации и регламентирует требования и методы выполнения проверки полевых (часть 1) и садовых (часть 2) опрыскивателей, относящиеся к безопасности оператора, потенциальным рискам загрязнения окружающей среды и возможностям повышения технологической эффективности обработок (табл. 2) [8, 11, 12].

Исполнение новой Директивы ЕС по устойчивому использованию пестицидов обязывает с 2016 г. проводить регулярную проверку и контроль всех опрыскивателей для профессионального их применения и устанавливает регулярные схемы проверок во всех странах ЕС. При этом новые опрыскиватели должны подвергаться обязательному контролю не позже, чем через пять лет после покупки [12].

Директива 2006/42/ЕС устанавливает единые гармонизированные стандарты безопасности на всей территории ЕС и отменяет действующие в этом отношении национальные нормы. Она не имеет прямой силы и должна быть реализована в рамках национального законодательства путем внесения изменений в советующие национальные законы. Например, в Германии эта директива реализуется через девятый раздел Закона о безопасности продукции (9.ProdSV), в Австрии – через Положение о безопасности машин.

В соответствии со ст. 15 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства» Правительство Российской Федерации постановлением от 1 августа 2016 г. № 740 «Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования» утвердило Положение об организации работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохо-

**Таблица 1. Результаты тестирований опрыскивателей в Голландии**

Неисправности	Количество неисправных машин от общего числа протестированных, %
Превышение нормы расхода через распылители	26
Подтекание из распылителей после выключения давления	23
Неисправность манометров, применение манометров с несоответствующей шкалой	15
Неисправность насоса	10
Сильно загрязненные фильтры	8

зяйственной техники и оборудования, а также Перечень критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе опрыскивателей (табл. 3).

Слабое нормативно-методическое обеспечение регламентирования процессов контроля конструктивных показателей машин и оборудования для применения СЗР и недостаток нормативной документации по контролю эксплуатации такой техники сопряжены со значительными нарушениями и требуют принятия экстренных мер по исправлению ситуации. Положение усугубляют возрастающие на мировом рынке спрос и цены на продукцию сельского хозяйства, в первую очередь, на зерно. Это стимулирует рост цен внутри страны и способствует получению аграриями дополнительной прибыли, которую они могут направить на повышение урожайности (в среднем

около 27 ц/га). При этом новые интенсивные сорта имеют генетический потенциал продуктивности более 100 ц/га.

Кроме того, в стране стартовала программа инвентаризации земель, ранее выведенных из сельскохозяйственного использования, и вовлечение в течение 10 лет в сельскохозяйственный оборот 13 млн га наиболее перспективных земельных угодий. Программой предусматривается выделение 754 млрд руб., в том числе 538 млрд руб. из федерального бюджета на реализацию комплекса мероприятий по агрохимическому и экологотоксикологическому исследованию, подготовке проектов межевания и выполнению кадастровых работ, реконструкции мелиоративных и гидротехнических сооружений.

Анализ статистических данных, планы государственной политики в отрасли и другие источники информации прогнозируют, что объем рынка ХСЗР к 2030 г. в стране может составить 250-300 тыс. т. Таким образом, проведенный анализ применения СЗР показывает, что в последние годы в индустриально развитых странах разработана и принимается нормативно-правовая база, обеспечивающая формирование направлений развития технологий и технических средств для их применения. Описание методов и инструментов устойчивого контроля изложены в документах, которые принимаются на самых высоких уровнях, что подчеркивает их особую важность для безопасности персонала, окружающей среды и потребителей сельскохозяйственной продукции.

Для повышения технологической эффективности применения СЗР, а также технического уровня отечественных машин и оборудования представляется необходимым и целесообразным заим-

**Таблица 2. Стандарты ЕС по проверке опрыскивателей, находящихся в эксплуатации**

Обозначение	Наименование стандарта
EN 13790-1:2003*	Сельскохозяйственные машины. Опрыскиватели. Проверка опрыскивателей, находящихся в эксплуатации. Ч. 1. Полевые опрыскиватели
EN 13790-2:2003	Сельскохозяйственные машины. Опрыскиватели. Проверка опрыскивателей, находящихся в эксплуатации. Ч. 2. Вентиляторные опрыскиватели для кустов и деревьев

\*EN – европейский стандарт.

**Таблица 3. Перечень критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственных опрыскивателей (ГОСТ 34630-2019)**

Показатели	Значение	Раздел ГОСТ
Расход рабочей жидкости, л/мин:		
садовые культуры	2,5-70	7.4.3.1
виноградники и ягодники	5-80	
полевые культуры	1,5-100	
Отклонение фактического расхода рабочей жидкости от заданного (не более), %	10	7.4.3.2
Неравномерность рабочей жидкости через распылители, установленные на шлангах (не более), %	5	7.3.5.5 (формула 3)
Неравномерность концентрации рабочей жидкости по мере вылива ее из опрыскивателя (не более), %	5	7.4.4.7, г)
Густота покрытия каплями обрабатываемой поверхности (не менее), шт. капель/см <sup>2</sup>	30	7.4.5.1-7.4.5.5
Дисперсность (крупность) осевших капель (не более), мкм:		
высокодисперсное опрыскивание	50	7.4.5.6
мелкодисперсное опрыскивание	150	
крупнокапельное опрыскивание	500	
Механические повреждения растений (не более), %	1	7.4.6
Наработка на отказ единичного изделия (не менее), ч	100	СТО АИСТ 2.8-2010, пп. 6.4.6.2

**Примечание.** Средства измерений – ГОСТ 34630-2019, прил. Е.

ствовать практику и опыт применения СЗР в странах ЕС, гармонизировав отечественную нормативно-правовую документацию с их системой.

### Выводы

1. Применение технологий интегрированной системы защиты растений, базирующейся на сочетании селекционных, агротехнических, химических, биологических, физических, механических и карантинных мероприятий на основании баланса между эффективностью в борьбе с вредителями, болезнями, сорняками и минимальным отрицательным воздействием на окружающую среду и экономической целесообразностью, соответствует реализации новой парадигмы развития сельского хозяйства – «сохранить и приумножить», отвечает целям и задачам обеспечения продовольственной безопасности страны.

2. Технологии интегрированной системы защиты растений требуют гармонизации нормативно-методического обеспечения этих процессов в России с нормативно-законодательной базой стран ЕС, а также повышения компетентности персонала, создания структуры по обеспечению адекватного контроля в сфере разработки комплекса технических средств, обеспечивающих механизацию и автоматизацию технологических процессов по защите растений.

3. Максимальная эффективность применения СЗР требует реализации

комплекса методов и инструментов, обеспечивающих минимизацию экологической нагрузки на окружающую среду, и мероприятий по разработке.

4. Представляется целесообразным и необходимым создание контрольно-сертификационного центра СЗР по выполнению на возмездной основе тестирования и сертификации поступающих на внутренний рынок полнокомплектных опрыскивателей, форсунок, насосов, клапанов и другого оборудования; обучения пользователей такой техники с выдачей соответствующего допуска; научных исследований и опытно-конструкторских работ по применению СЗР, созданию новых узлов, агрегатов и опыта их производства и др.

### Список

#### использованной литературы

1. **Дорохов А.С., Старостин И.А., Енин А.В.** Перспективы развития методов и технических средств защиты сельскохозяйственных растений // *Агроинженерия*. 2021. № 1 (101). С. 26-34.
2. **Степановских А.С., Жернова С.Ю., Жернов Г.О.** Химическая защита растений: проблемы и перспективы // *Актуальные проблемы медицины и биологии*. 2019. № 1. С. 28-34.
3. **Морозов Д.О., Коршунов С.А.** и др. Современные системы интегрированной защиты сельскохозяйственных растений: науч. аналит. обзор. М., 2019. 92 с.
4. Европарламент проголосовал за стратегию «от поля до прилавка» [Электронный ресурс] URL: [\[kritik-kommission-586508\]\(https://www.agrarheute.com/politik/ey-parlament-stimmt-fuer-farm-to-fork-kritik-kommission-586508\) \(дата обращения: 11.12.2021\).](https://www.agrarheute.com/politik/ey-parlament-stimmt-fuer-farm-to-fork-</a></li>
</ol>
</div>
<div data-bbox=)

5. **Федоренко В.Ф., Селиванов В.Г., Дринча В.М.** Технологические и методологические аспекты применения техники для защиты растений в странах ЕС: метод. реком. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 160 с.

6. Рынок химических средств защиты растений в России 2021 [Электронный ресурс]. Официальный сайт агентства плодородия <https://ag-pl.ru/wo-content/uploads/2021/09/rynok-hszz-v-rossii-2021/-pokazatel-l-prognozu-versiya-dlya-saita.pdf> (дата обращения: 25.12.2021).

7. **Крук И.С., Послед Е.В.** и др. Снижение потерь пестицидов из-за сноса при проведении обработок в неблагоприятных погодных условиях // *Экология и с.-х. техника*. 2009. Т. 2. С. 50-56.

8. **Утков Ю.А., Бычков В.В., Дринча В.М.** Технологические и технические требования к сельхозопрыскивателям / Под ред. И.М. Куликова. М., 2015. 184 с.

9. **Якимец Е.** Немецкие фермеры стали применять больше пестицидов [Электронный ресурс]. Официальный сайт GERMANIA.one. URL: <https://germania.one/nemeckie-fermery-stali-preminiat-bolshe-pesticidov/> (дата обращения: 22.09.2020).

10. Effect of nozzle type on the spray performance of plant protection unmanned aerial vehicle (UAV) Gong C., Ma Y., Yang R., (...), Wang X., Liu Y. 2020. *Scientia Agriculture Sinica*.

11. **Daniel R. Ess and Samuel D. Parsons, Case R. Medlin.** Implementing Site-Specific Management: Sprayer Technology – Controlling Application Rate and Droplet Size Distribution On The Go. Perdue University. SSM-5-W. 2015. 7 p. <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/AE/SSM-5-W.pdf> (дата обращения: 22.09.2020).

12. New Innovative Approaches to Crop Protection. Report from Food Research Partnership Stakeholder Workshop. Government Office for Science. 2013. <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/> (дата обращения: 20.09.2020).

### Optimization of Methods and Tools for the Ecological Transformation of the Use of Plant Protection Products V.F. Fedorenko

(VIM)

**Summary.** *The results of the analysis of methods, tools and experience of optimizing the use of chemical means of plant protection (CMPP) in Russia and the EU countries are considered within the framework of the new paradigm of agricultural development "preserve and increase", which is based on the desire to minimize or completely eliminate the shortcomings of plant protection chemicals with implementation of methods of complex protection or integrated plant protection.*

**Keywords:** *pests, chemical means of protection, pheromone traps, optimization, agroecosystems, biological protection.*

УДК 631.3-048.24

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-27-31

# Анализ наработки на отказ зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов

**П.И. Бурак,**

д-р техн. наук,  
зам. директора  
Депростениеводства,  
p.burak@mcx.ru  
(Минсельхоз России);

**И.Г. Голубев,**

д-р техн. наук, проф., зав. отделом,  
golubev@rosinformagrotech.ru  
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

**Аннотация.** Приведены результаты анализа наработки на отказ при испытаниях основных зерно- и кормоуборочных комбайнов, в том числе РСМ-200 «RSM F 2450», РСМ-1401, РСМ-100 «Дон-680М», РСМ-120 «RSM F 1300», КВК-800, К-Г-6, КСК-600.

**Ключевые слова:** зерноуборочный комбайн, кормоуборочный комбайн, испытания, отказ, наработка.

## Постановка проблемы

По данным субъектов Российской Федерации, в 2021 г. сельскохозяйственными товаропроизводителями по всем каналам реализации было приобретено 7036 зерноуборочных комбайнов (что на 20% выше уровня 2020 г.) и 701 кормоуборочный (на 2,5% меньше уровня 2020 г.) – см. рисунок. Этому способствовали

различные меры государственной и региональной поддержки приобретения сельхозтоваропроизводителями отечественной сельскохозяйственной техники [1-7].

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 8 мая 2020 г. № 650 «О внесении изменений в Правила предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники и отмене постановления Правительства Российской Федерации от 14 декабря 2018 г. № 1555» с 2021 г. в Минсельхозе России проводится работа по оценке соответствия сельскохозяйственной техники и оборудования критериям Перечня критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 (далее – Положение) [8]. Одним из главных критериев потребительских свойств зерно- и кормоуборочных комбайнов является наработка на отказ.

**Цель исследований** – анализ наработки на отказ при испытаниях

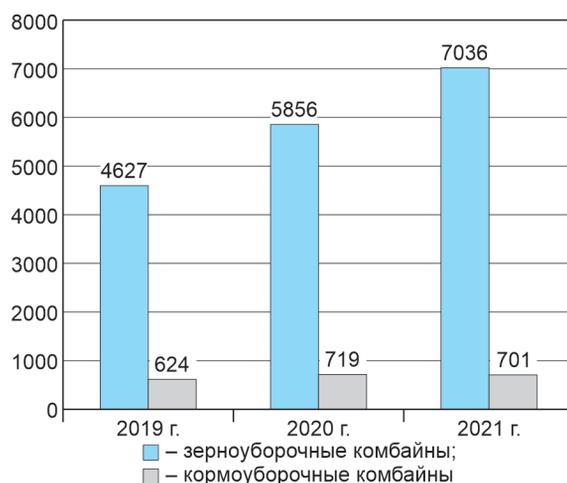
зерно- и кормоуборочных комбайнов с целью определения их функциональных характеристик (потребительских свойств).

## Материалы и методы исследований

Для анализа структуры и количества отказов зерно- и кормоуборочных комбайнов использовались данные, полученные при испытаниях сельскохозяйственной техники, и сведения, заявленные производителями в технической и эксплуатационной документации. Приказом Минсельхоза России от 18 декабря 2018 г. № 573 «Способы проведения испытаний для определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования федеральными государственными бюджетными учреждениями, осуществляющими проведение испытаний машин и оборудования агропромышленного комплекса, находящимися в ведении Министерства сельского хозяйства Российской Федерации» определены контролируемые параметры. Одним из них для зерноуборочных комбайнов является наработка на отказ II группы сложности единичного изделия, а для кормоуборочных комбайнов – наработка на отказ единичного изделия.

Нарработка на отказ зерноуборочного комбайна определяется на основе наблюдений за показателями его безотказности во время работы в условиях реальной эксплуатации продолжительностью, равной плановой наработке. При этом последняя должна быть не менее чем двукратная наработка на отказ II группы сложности, заявленная изготовителем комбайна в ТУ на испытываемую машину, или не менее 75% ее выполнения.

**Динамика приобретения зерно- и кормоуборочных комбайнов, ед.**



Испытания проводятся в условиях, соответствующих требованиям ТУ на испытываемую машину. Расчет наработки на отказ единичного изделия производился путем деления фактической наработки комбайна (продолжительность основного времени работы в часах) на число отказов II группы сложности [9]. Наработка на отказ кормоуборочного комбайна (самоходной машины) определяется на основании продолжительности работы двигателя, учитываемой в мото-часах. Расчет наработки на отказ единичного изделия производится путем деления фактической наработки машины (продолжительность основного времени работы в часах) на суммарное количество отказов I, II и III групп сложности. Нормативные значения в Перечне критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности для зерноуборочных комбайнов составляют не менее 100 мото-ч, кормоуборочных – 150 мото-ч [9].

### Результаты исследований и обсуждение

Во исполнение приказа Минсельхоза России от 21 марта 2017 г. № 136 был подготовлен план проведения работ на 2021 г. по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования. В соответствии с этим планом проведены испытания зерноуборочных самоходных комбайнов РСМ-101 «Вектор-410», РСМ-102 «Vector-450 TRACK», РСМ-142 «ACROS-585», РСМ-152 «ACROS-595 Plus», РСМ-161, РСМ-181 «TORUM-750», S300 «NOVA-340», КЗС-1218, КЗС-812, КЗС-10К, TUCANO 340, TUCANO 450, TUCANO 570, TUCANO 580 (ООО «КЛААС»), «Агромаш 3000-101ЯМ» и кормоуборочных комбайнов РСМ-200 «RSM F 2450», РСМ-1401, РСМ-100 «Дон-680М», РСМ-120 «RSM F 1300», КВК-800, К-Г-6, КСК-600 [10]. Основные сведения об испытанных самоходных зерноуборочных и кормоуборочных комбайнах приведены в табл. 1-2.

**Таблица 1. Сведения об испытанных зерноуборочных комбайнах**

Наименование комбайна (марка, модель, модификация)	Машиноиспытательная станция	Номер протокола испытаний
<b>ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш»</b>		
PCM-101 «Вектор-410»	ФГБУ «Северо-Западная МИС»	№ 10-11-2021 от 29.10.2021
PCM-102 «Vector-450 TRACK»		
PCM-142 «ACROS-585»	ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»	№ 14-11-2021 от 13.09.2021
PCM-152 «ACROS-595 Plus»	ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»	№ 11-39-2021 от 10.11.2021
PCM-161		№ 11-35-2021 от 10.11.2021
PCM-181 «TORUM-750»	ФГБУ «Кубанская МИС»	№ 07-01-2021 от 18.08.2021
S300 «NOVA-340»	ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»	№ 11-43-2021 от 11.11.2021
<b>АО «Брянсксельмаш»</b>		
КЗС-1218	ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»	№ 14-12-2021 от 13.09.2021
КЗС-812		№ 14-13-2021 от 13.09.2021
КЗС-10К	ФГБУ «Кубанская МИС»	№ 07-09-2021 от 12.10.2021
<b>ООО «КЛААС»</b>		
TUCANO 340	ФГБУ «Центрально-Черноземная МИС»	№ 14-12-2021 от 13.09.2021
TUCANO 450		№ 12-19-2021 от 10.11.2021
TUCANO 570	ФГБУ «Алтайская МИС»	№ 01-36-2021 от 15.10.2021
TUCANO 580		№ 07-02-2021 от 20.08.2021
<b>ООО «Волжский комбайновый завод»</b>		
«Агромаш 3000-101ЯМ»	ФГБУ «Поволжская МИС»	№ 08-26-2021 от 18.11.2021

**Таблица 2. Сведения об испытанных кормоуборочных комбайнах**

Наименование комбайна (марка, модель, модификация)	Машиноиспытательная станция	Номер протокола испытаний
<b>ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш»</b>		
PCM-200 «RSM F 2450»	ФГБУ «Алтайская МИС»	№ 01-38-2021 от 19.10.2021
PCM-1401	ФГБУ «Кубанская МИС»	№ 07-10-2021 от 13.10.2021
PCM-100 «Дон-680М»	ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»	№ 11-20-2021 от 11.10.2021
PCM-120 «RSM F 1300»	ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»	№ 11-27-2021 от 08.11.2021
<b>АО «Брянсксельмаш»</b>		
КВК-800	ФГБУ «Северо-Западная МИС»	№ 10-16-2021 от 29.10.2021
К-Г-6	ФГБУ «Северо-Западная МИС»	№ 10-17-2021 от 11.11.2021
КСК-600	ФГБУ «Подольская МИС»	№ 09-30-2021 от 11.11.2021

Результаты испытаний зерноуборочных комбайнов приведены в табл. 3.

По результатам испытаний установлено, что зерноуборочные комбайны ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш»»: РСМ-101 «Вектор-410», РСМ-102 «Vector-450 TRACK», РСМ-142 «ACROS-585», РСМ-152 «ACROS-595 Plus», РСМ-161, РСМ-181 «TORUM-750», S300 «NOVA-340»; ЗАО СП «Брянсксельмаш»: КЗС-1218, КЗС-812, КЗС-10К; ООО «КЛААС»: TUCANO 340, TUCANO 450, TUCANO 570, TUCANO 580 по наработке на отказ II группы сложности единичного изделия соответствуют установленным критериям определения эффективности, их функциональные характеристики – указанным заявителями (пп. «а» п. 24 Положения). По зерноуборочному самоходному ком-

байну «Агромаш 3000-101ЯМ» (ООО «Волжский комбайновый завод») ввиду несоответствия наработке на отказ II группы сложности единичного изделия принято решение о несоответствии машины установленным критериям определения эффективности (пп. «в» п. 24 Положения) [10]. Нарботка на отказ II группы сложности указанного комбайна по результатам испытаний составила 80 ч, нормативное значение в Перечне критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности для зерноуборочных комбайнов – не менее 100 мото-ч.

Результаты испытаний кормоуборочных комбайнов приведены в табл. 4.

По результатам испытаний установлено, что кормоуборочные комбайны РСМ-200 «RSM F 2450»,

РСМ-1401, РСМ-100 «Дон-680М», РСМ-120 «RSM F 1300» (ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш») и КВК-800, К-Г-6, КСК-600 (АО «Брянсксельмаш») соответствуют по показателю наработки на отказ установленным критериям определения эффективности, ее функциональные характеристики – характеристикам, указанным заявителем (пп. «а» п. 24 Положения) [10].

Нарботка на отказ единичного изделия указанных комбайнов составила 150-293 ч, нормативное значение в Перечне критериев определения функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности для кормоуборочных комбайнов – не менее 150 мото-ч.

По результатам испытаний проведен анализ и дана характеристика отказов испытанных комбайнов (табл. 5-6).

Анализ показал, что при испытаниях зерноуборочных комбайнов возникают отказы панели управления, гидроцилиндра вариатора молотильного барабана, загрузочного шнека, шнеков жатки, бункера, половонабивателя, соломотряса. При испытаниях кормоуборочных комбайнов выявлены отказы измельчающего барабана, измельчающего аппарата, топливпровода, маслопровода, главного привода, привода измельчителя, питающего аппарата, травяной жатки и масляного радиатора.

### Выводы

1. В 2021 г. в соответствии с постановлением № 740 были организованы и успешно проведены испытания 15 зерноуборочных и 7 кормоуборочных комбайнов. Установлено, что 14 зерноуборочных комбайнов соответствуют установленным критериям определения их эффективности, а функциональные характеристики соответствуют характеристикам, указанным заявителем (пп. «а» п. 24 Положения). Все испытанные кормоуборочные комбайны по показателю наработки на отказ соответствуют установленным критериям определения эффективности, ее функциональные характеристики – характеристикам, указанным заявителем (пп. «а» п. 24 Положения).

**Таблица 3. Нарботка на отказ испытанных зерноуборочных комбайнов**

Наименование (марка, модель, модификация)	Период проведения испытаний	Нарботка на отказ II группы сложности единичного изделия (не менее), ч
РСМ-101 «Вектор-410»	09.06-20.10.2021	100
РСМ-102 «Vector-450 TRACK»	09.06-22.10.2021	100
РСМ-142 «ACROS-585»	06.07-10.09.2021	155
РСМ-152 «ACROS-595 Plus»	17.06-03.11.2021	207
РСМ-161	05.07-08.11.2021	203
РСМ-181 «TORUM-750»	31.03-13.08.2021	200
S300 «NOVA-340»	21.06-05.11.2021	203
КЗС-1218	24.06-10.09.2021	152
КЗС-812	24.06-10.09.2021	151
КЗС-10К	17.06-12.10.2021	101
TUCANO 340	30.06-08.09.2021	151
TUCANO 450	15.06-10.11.2021	219,4
TUCANO 570	30.06-12.10.2021	164
TUCANO 580	27.05-20.08.2021	107
«Агромаш 3000-101ЯМ»	30.06-29.11.2021	80

**Таблица 4. Нарботка на отказ испытанных кормоуборочных комбайнов**

Наименование (марка, модель, модификация)	Период проведения испытаний	Нарботка на отказ единичного изделия, ч
РСМ-200 «RSM F 2450»	16.06-15.10.2021	260
РСМ-1401	31.03-13.10.2021	227
РСМ-100 «Дон-680М»	07.05-07.10.2021	293
РСМ-120 «RSM F 1300»	08.07-02.11.2021	251
КВК-800	09.06-20.10.2021	215
К-Г-6	11.06-02.11.2021	150
КСК-600	27.04.21-12.11.21	150

**Таблица 5. Характеристика отказов испытанных зерноуборочных комбайнов**

Наименование (марка, модель, модификация)	Место проведения испытаний	Характеристика отказа	Рекомендации заводу изготовителю
КЗС-10К	Краснодарский край, Выселковский р-н, К(Ф)Х Кучерин Михаил Николаевич	Отказ панели управления (постоянное сигнализирование о наличии ошибок)	Усилить контроль при установке и наладке панели управления на готовое изделие, принять меры по предотвращению данного вида отказов
S300 «NOVA-340»	Ростовская обл., Красносулинский р-н, ИП К(Ф)Х Мартынов И.А.	Течь масла по штоку гидроцилиндра вариатора молотильного барабана	Усилить контроль качества устанавливаемых гидроцилиндров, принять меры по предотвращению данного вида отказов
PCM-161	Ростовская обл., Аксайский р-н, ИП К(Ф)Х Цветков С.В.	Смещение шнека жатки, трение о боковину каркаса жатки ввиду некачественной сборки подшипникового узла	Усилить контроль качества сборки узлов, принять меры по предотвращению данного вида отказов
PCM-102 «Vector-450 TRACK»	Смоленская обл., Новодугинский р-н, ООО СХП «Городнянское»	Разрушение подшипника в приводе углового редуктора загрузочного шнека, что привело к заклиниванию шнека и деформации зернового элеватора, вытягивание приводного ремня привода соломотряса. Предельный износ витков загрузочного шнека бункера. Все отказы вызваны установкой некачественных деталей	Усилить контроль качества устанавливаемых изделий, принять меры по предотвращению данных видов отказов
PCM-101 «Вектор-410»	Смоленская обл., Сычевский р-н, д. Дугино, ООО СХП «Мещерское»	Отказ генератора и разрушение подшипника вала половонабивателя	Усилить контроль качества устанавливаемых изделий, принять меры по предотвращению данного вида отказов
TUCANO 450	Омская обл., Таврический р-н, ФГБУ «Сибирская МИС»	Обрыв кронштейна крепления подшипника вала к клавише соломотряса	Принять меры по предотвращению данного вида отказов

**Таблица 6. Характеристика отказов испытанных кормоуборочных комбайнов**

Наименование (марка, модель, модификация)	Место проведения испытаний	Характеристика отказа	Рекомендации заводу-изготовителю
PCM-1401	Ростовская обл., Матвеево-Курганский р-н, СПК колхоз «Родина»	Деформация измельчающего барабана и корпуса измельчающего аппарата ввиду обрыва болта крепления ножа измельчающего аппарата	Усилить контроль качества крепежных элементов и соблюдения технологических норм при затяжке
PCM-120 «RSM F 1300»	Новосибирская область, Новосибирский район, АО «Зерно Сибири»	Трещина на изгибе топливопровода от ТНВД до форсунки	Усилить контроль качества устанавливаемых топливопроводов
КВК-800	Ленинградская обл., Волосовский р-н, ФГБУ «Северо-Западная МИС», АО ПЗ «Торосово», АО «Сумино», ООО «Остроговицы». Ленинградская обл., Гатчинский р-н АО «Красногвардейский»	Излом маслопровода по штуцеру смазки подшипников главного привода	Усилить контроль качества сборки данного узла
К-Г-6	Ленинградская обл., Волосовский р-н, ФГБУ «Северо-Западная МИС», К(Ф)Х «Кузьмин С.В.», АО «Сумино», ООО «Остроговицы», ООО СХП «Русское поле» Ленинградская обл., Гатчинский р-н, АО «Красногвардейский»	Расслоение, разрыв ремня привода измельчителя и предельный износ шлицев приводного вала редуктора питающего аппарата	Усилить контроль качества данных изделий
КСК-600	Московская обл., ФГБУ «Подольская МИС»	Разрушение подшипников вала привода и колебателя травяной жатки, течь масла двух секций моноблока масляного радиатора	Принять меры по усилению контроля качества устанавливаемых узлов

Комбайн «Агромаш 3000-101ЯМ» не соответствует установленным критериям определения эффективности (пп. «в» п. 24 Положения) по наработке на отказ II группы сложности единичного изделия.

2. При испытаниях зерноуборочных комбайнов выявлены отказы панели управления, течь масла по штоку гидроцилиндра вариатора молотильного барабана, смещение шнека жатки, разрушение подшипника в приводе углового редуктора загрузочного шнека, износ витков загрузочного шнека бункера, отказ генератора и разрушение подшипника вала половонабивателя, обрыв кронштейна крепления подшипника вала к клавише соломотряса.

3. При испытаниях кормоуборочных комбайнов выявлены деформация измельчающего барабана и корпуса измельчающего аппарата, трещина на изгибе топливопровода, излом маслопровода по штуцеру смазки подшипников главного привода, расслоение, разрыв ремня привода измельчителя и износ шлицев приводного вала редуктора питающего аппарата, разрушение подшипников вала привода и колебателя травяной жатки, течь масла двух секций моноблока масляного радиатора.

#### Список

##### использованных источников

1. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Дробин Г.В., Скорляков В.И., Петухов Д.А., Свиридова С.А., Пронина А.С., Юзенко Ю.А., Воронин Е.С., Слесарев В.Н., Горячева И.С. Результаты анализа

эффективности субсидируемой сельскохозяйственной техники. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 240 с.

2. Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф., Петухов Д.А., Свиридова С.А., Назаров А.Н., Иванов А.Б., Чумак Е.В., Князева А.А. Результаты анализа эффективности применения субсидированной сельскохозяйственной техники. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 208 с.

3. Мишуров Н.П., Петухов Д.А., Свиридова С.А., Назаров А.Н., Юрченко Т.В., Чумак Е.В., Горячева И.С. Эффективность применения субсидированной сельскохозяйственной техники. Вып. 2. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 152 с.

4. Бурак П.И., Голубев И.Г. Состояние и перспективы обновления парка сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2019. № 10. С. 2-5.

5. Бурак П.И., Голубев И.Г. Результаты реализации мер поддержки обновления парка сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2020. № 6. С. 2-5.

6. Бурак П.И., Голубев И.Г. Обновление парка сельскохозяйственной техники в рамках реализации ведомственного проекта «Техническая модернизация агропромышленного комплекса» // Техника и оборудование для села. 2021. № 6 (288). С. 2-5.

7. Бурак П.И., Голубев И.Г. Реализация ведомственного проекта «Техническая модернизация агропромышленного комплекса» // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XIII Междунар. науч.-практ. интернет-конф. Москва, 2021. С. 11-16.

8. Положение об организации работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования, утвержденное постановлением Правительства Рос-

сийской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 «Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования».

9. Определение функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rastenyi/industry-information/info-opredelenie-funktsionalnykh-kharakteristik-potrebitelskikh-svoystv-i-effektivnosti-selskokhozyay> (дата обращения: 02.04.2022).

10. Решения, принятые согласно подпункту «а» пункта 24 Положения, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740 [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rastenyi/industry-information/info-resheniya-prinyatyey-soglasno-podpunktu-a-punkta-24-polozheniya-utverzhdennogo-postanovleniem-pravite/> (дата обращения: 02.04.2022).

#### MTBF Analysis of Grain and Forage Harvesters

P.I. Burak

(Ministry of Agriculture of Russia);

I.G. Golubev

(Rosinformagrotekh)

**Summary.** The results of the analysis of the time between failures during testing of the main grain and forage harvesters, including RSM-200 "RSM F 2450", RSM-1401, RSM-100 "Don-680M", RSM-120 "RSM F 1300", KVK-800, K-G-6, KSK-600, are presented.

**Keywords:** grain harvester, forage harvester, testing, failure, operating time.

## Информация



### АО «Озеры» построит два складских комплекса

Заказчик КНТП АО «Озеры» реализует проект по строительству двух новых складских комплексов для хранения овощей. Соответствующее соглашение между Правительством Московской области и сельскохозяйственным предприятием об обеспечении реализации инвестиционного проекта подписано 22 апреля.

В настоящее время АО «Озеры» располагает сетью овощехранилищ, что позволяет реализовывать продукцию с момента закладки урожая до мая следующего года.

Направление по производству картофеля и овощей выделено в отдельный блок развития сельского хозяйства. В то же время поддержка сельхозпроизводителей, занимающихся выращиванием этих культур, осуществляется в рамках Государственной

программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Напомним, крупное сельскохозяйственное предприятие Подмосковья АО «Озёры» является заказчиком комплексного научно-технического проекта, реализуемого в рамках подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации». Стратегия проекта заключается в том, чтобы в ближайшей перспективе внедрить на российский рынок новые конкурентоспособные сорта картофеля отечественной селекции посредством развития семеноводства и производства их в современных профильных агрохолдингах.

<https://fntp-mcx.ru/event-2022-05-13-storages.html>

УДК 638.142

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-32-34

# Новые технологические решения круглогодичного содержания пчелиных семей в передвижных павильонах

**М.М. Войтюк,***д-р экон. наук,  
гл. науч. сотр.,  
prc@giproniselkhoz.ru***П.Н. Виноградов,***канд. с-х. наук,  
вед. науч. сотр.,  
prc@giproniselkhoz.ru  
(ФГБНУ «Росинформагротех»)*

**Аннотация.** Проанализированы новые технологии круглогодичного содержания пчелиных семей в передвижных павильонах. Выявлены отличительные особенности и оптимальные условия содержания пчелиных семей в круглогодичных передвижных павильонах и обычных ульях.

**Ключевые слова:** технологии, передвижные павильоны, пчелиные семьи, пчелы, улья, блуждание пчел, электротеплоventильаторы.

## Постановка проблемы

Пчеловодство – одна из основных подотраслей сельского хозяйства Российской Федерации, которая играет первостепенную роль в обеспечении страны продовольствием и занятости населения, участвует в сохранении биоразнообразия на ее территории. Продукция пчеловодства – ценнейшие натуральные пищевые продукты, не имеющие себе равных.

Не менее важную роль играет пчеловодство в районах интенсивного земледелия, благодаря ему опыляются более 150 видов сельскохозяйственных культур. По расчетам сельхозтоваропроизводителей, стоимость дополнительного урожая от опыления в десятки раз превышает стоимость продукции пчеловодства. По данным Минсельхоза России, в стране возделывается более 6 млн га подсолнечника, 1,5 млн га гречихи, 1,3 млн га рапса, почти 120 тыс. га горчицы и дру-

гих сельскохозяйственных культур, для опыления которых необходимо около 7 млн пчелиных семей.

В 2020 г., по данным Минсельхоза России, количество пчелиных семей превысило «рубевые» 3 млн, однако дефицит пчелосемей для опыления сельскохозяйственных культур составляет почти 4 млн. По официальным данным, проблему усугубляет бесконтрольное применение пестицидов. Так, в 2019 г. это привело к гибели 37,8 тыс., а в 2020 г. – 3,6 тыс. пчелосемей; угроза массового отравления пчел пестицидами сохраняется. В этих условиях возникла необходимость ведения пчеловодства и использования медоносных ресурсов с применением новых технологий круглогодичного содержания пчелиных семей в передвижных павильонах.

Технологии павильонного содержания пчел находят все большее признание и распространение, однако имеется ряд проблем, в том числе связанных с зимовкой, температурным режимом содержания, блужданием и продуктивностью пчел, которые требуют решения, имея особую актуальность и практическую значимость для пчеловодства.

**Цель исследований** – анализ технологий круглогодичного содержания пчелиных семей в передвижных павильонах с выявлением отличительных особенностей и оптимальных условий по сравнению с обычными ульями.

## Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлись характеристики передвижных круглогодичных павильонов (на 24 и 48 семей) и условия размещения

пчелиных семей приокской породной группы в отдельных 12-рамочных ульях на пасеках ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства». Проводились исследования температуры в павильоне и на разных его уровнях, показателей жизнеспособности пчел, характеристики их разлетов и др. В процессе исследования использовались методы информационного анализа и экспертизы, информационно-аналитический мониторинг.

## Результаты исследований и обсуждение

Одной из важных проблем в пчеловодстве является близкое размещение большого числа семей, что затрудняет ориентацию пчел. Возвращаясь с поля, они часто залетают в соседние ульи, что приводит к изменению нормального соотношения ульевых и летных пчел, гибели маток и распространению болезней. В результате снижается медосбор пчелиных семей.

Исследования подтвердили, что при отсутствии визуальных ориентиров на передней стенке улья в павильонах происходит массивное блуждание пчел. При этом до 50% всех пчелиных семей обнаруживалось в соседних семьях. Размещение улья с разной глубиной (до 52 см), а также расположение летка на разном уровне по высоте уменьшило блуждание пчелиных семей почти в 2 раза. Кроме того, яркая окраска передней стенки улья в хорошо различимый для пчел цвет и различные рельефные фигурки (звезды, цветки, круги, квадраты и т.д.) улучшают ориентацию пчелиных семей. Исследования показали, что при расположении фигур непосредственно около летка улья

гораздо меньшее количество пчел разлетается по соседним ульям, чем при размещении их в других местах на передней стенке.

Это согласуется с результатами исследований, в которых показано, что фуражиры подмосковных видов шмелей и общественных ос во время поиска входа в гнездо ориентируются по объемности маркера летка [1, 2]. Уменьшение числа блуждающих пчел при использовании рельефных ориентиров также можно объяснить исследованиями В.И. Свищерского [3], который показал, что поскольку поля зрения обоих глаз у насекомых частично перекрываются, один и тот же предмет видят так называемые корреспондирующие омматидии правого и левого глаза. При различении точек пространства по глубине корреспондирующими оказываются разные омматидии и, таким образом, насекомое может оценивать эту глубину.

В летний жаркий период при массовом облете количество кочевков пчелиных семей увеличивается. Однако яркие фигурки из фанеры, выступающие вперед и разграничивающие передние стенки ульев, способствуют снижению их блуждания [4]. Доказано, что в пчелиных семьях без приспособлений для прилета (коробов) пчелы вылетали из ульев и подлетали к ним прямо, а в пчелиных семьях с коробами их полет вблизи ульев был зигзагообразным. Следует отметить, что зигзагообразное направление полета для пчел является дополнительным ориентиром.

На блуждание влияет возраст пчел. Максимальное блуждание отмечалось в павильоне в первые 5 дней. После 12-дневного возраста количество блуждающих пчел значительно снижается. В отдельных ульях расселение разновозрастных пчел было примерно одинаковым на протяжении всего периода наблюдения. Отмечено, что происходит слет пчел из семей, расположенных в верхнем ярусе павильона, в нижний.

Блуждание пчел также зависит от расположения павильона по отношению к медосбору. Установлено, что в улей, расположенный ближе к медосбору, слетались пчелы из дальних

ульев. По-видимому, в период медосбора, пчелы, поддаваясь инстинкту накопления корма, пренебрегают ориентировкой на территории. Для уменьшения слета павильон необходимо располагать ближе к центру цветущего массива медоносных растений или около определенных ориентиров (деревья, лесополосы и т.д.), которые облегчают пчелам нахождение своих ульев. Опыты показали, что после перевозки на новое место павильон следует устанавливать относительно сторон света и прежних ориентиров так же, как и на прежнем месте. В противном случае пчелы приходят в возбужденное состояние, что в 2 раза усиливает их блуждания.

В зимний период пчелиные семьи подвергаются воздействию низких температур, которые влияют на интенсивность их роста и продуктивность в весенний период [5]. Исследования показали, что в неутепленном павильоне пчелы перезимовывали хуже, чем в утепленном. Семьи пчел, содержавшиеся в неутепленном павильоне, израсходовали за зиму (в среднем за два года) на 27,2 % больше корма и весной уступали на 9,1% по силе аналогичным семьям, зимовавшим в утепленном павильоне.

В целях улучшения условий зимовки пчел стены и потолок двухъярусного павильона, а также стенки ульев утепляли пенопластом. В гнезда каждой пары семей у общей стенки помещали соты с медом, в проходе павильона установили электротепловентиляторы. Исследования температурного режима павильона показали, что электронагреватели

достаточно устойчиво поддерживают температуру в течение всего зимнего периода, однако в декабре, несмотря на перемещение воздушных масс, низкая температура наблюдалась у пола павильона.

В середине января после присыпки низа павильона снегом температура в различных местах внутри него сравнялась. При отключении подогрева температура в павильоне резко падала. За холодный период (ноябрь-апрель) в среднем за две зимовки электротепловентиляторы израсходовали 381 кВт·ч, или 16 коп. в пересчете на одну пчелиную семью. Весенний учет состояния пчелиных семей подтвердил, что пчелы в павильоне перезимовали лучше, чем в зимовье (см. таблицу). Семьи пчел в павильоне израсходовали в среднем достоверно меньше корма на 12,2% и превосходили контрольную группу семей по силе на 9,1%.

Температура – важный фактор, определяющий развитие семей и влияющий на физиологическое состояние пчел. Измерения показали, что в активный период семьи пчел в павильоне поддерживали температуру около расплода достоверно выше на 1,9 °С, с края гнезда – на 2,3 °С. Между колебаниями температур наружной, около расплода и на краю гнезда в семьях контрольной группы наблюдалась прямая положительная зависимость ( $r = 0,27 \pm 0,13$  и  $r = 0,23 \pm 0,13$ ), а в гнездах семей пчел в павильоне эта связь проявляется слабее (соответственно,  $r = 0,08 \pm 0,14$  и  $r = 0,16 \pm 0,13$ ). Этот факт свидетельствует о том, что температурный режим в гнездах пчелиных семей, находящихся в па-

#### Результаты зимовки пчел 2017/18-2018/19 гг. (в среднем за два года)

Показатели	В зимовнике (контроль)	В павильоне	К контролю, %
Расход корма за зиму, кг	9 ± 0,28	7,9 ± 0,23	87,8
Отход пчел, г	130,3 ± 6,67	120 ± 9,62	92,3
Масса задней кишки, мг	29,4 ± 2,21	24,3 ± 1,60	82,7
Сила семей, кг	1,1 ± 0,05	1,2 ± 0,06	109,1
Количество распада, сотни ячеек	13,6 ± 1,38	11,2 ± 1,49	82,4
Наличие плесени, баллы	0,7 ± 1,13	0,7 ± 0,15	100
Сырость в гнездах, баллы	0,6 ± 0,11	0,6 ± 0,15	100
Опоношенность сотов, баллы	1,3 ± 0,39	1,2 ± 0,17	92,3

вильоне, более стабилен и меньше подвержен влиянию температуры наружной среды.

В весенний период похолоданий и неустойчивой погоды семьи пчел в павильоне достоверно меньше (на 37,5%) потребляли корма, но затем при потеплении потребление не отличалось от других семей из отдельных ульев. В целом за учетный период семьи пчел в павильоне расходовали на 10,2 % меньше корма по сравнению с семьями, содержащимися в обычных ульях. Из этого следует, что в павильоне пчелы надежнее защищены от весенних похолоданий.

Продуктивность пчелосемей зависит от количества выращенного весной расплода. Исследование печатного расплода показали, что весной пчелы в павильоне вырастили на 10% больше расплода по сравнению с семьями, содержащимися в отдельных ульях. Этому способствовала более устойчивая температура, поддерживаемая в гнездах семей в павильоне.

Исследование пчелиных семей в условиях интенсивных перевозок выявило, что валовой медосбор контрольной группы пчелиных семей составил 24,8 кг, опытной группы – 29 кг на одну пчелиную семью. Эффективность использования пчелиных семей, находившихся в павильонах, на опылении энтомофильных сельскохозяйственных культур и медосборе

была на 39,9% выше, а затраты рабочего времени пчеловодов на 16,8% меньше по сравнению с пасекой в отдельных ульях.

Технология содержания пчел в отдельных ульях требует дополнительных затрат рабочего времени на выставку и постановку семей в зимовник, чистку ульевых доньев весной, подкормку пчёл сахарным сиропом [6]. В павильонах затраты труда выше на осмотры семей, замену маток, отбор меда, сборку гнезд на зиму. Однако при круглогодичном содержании пчелиных семей в павильонах затраты рабочего времени на 20% ниже, чем при традиционном содержании пчел.

### Выводы

1. Круглогодичное содержание пчел в утепленных передвижных павильонах с автоматическим регулированием температуры и четкими ориентирами на передней стенке ульев положительно влияет на весеннее развитие пчелиных семей.

2. Производительность пчелиных семей из павильонов почти на 40% выше при опылении и медосборе, при этом трудоемкость процессов снижается на 16,8% по сравнению с пасекой в отдельных ульях.

3. Для содержания пчелосемей следует использовать двухъярусный утепленный павильон с электротеплоventильяторами.

### Список

#### использованных источников

1. Мазохин-Поршняков Г.А., Елизаров Ю.А., Жантиев Р.Д., Чернышов В.Б. Руководство по физиологии органов чувств насекомых: учеб. пособ. для вузов / Под ред. Г.А. Мазохина-Поршнякова. 2-е изд., доп. и перераб. М.: МГУ, 1983. 261 с.
2. Виноградов П.Н., Шевченко С.С. и др. Методические рекомендации по технологическому проектированию объектов пчеловодства. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2010. 110 с.
3. Сивирский В.Л. Основы нейрофизиологии насекомых. М.: Наука, 1980. 280 с.
4. Мельниченко А.Н. Биологические основы интенсивного пчеловодства / А.Н. Мельниченко, Р.Б. Козин, Ю.И. Макаров. М.: Колос, 1995, 204 с.
5. Лебедев В.И. Биология медоносной пчелы / В.И. Лебедев, Н.Г. Билаш. М.: Агропромиздат, 1997. 239 с.
6. Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Содержание пчелиных семей с основами селекции. М.: Колос, 1995. 400 с.

### New Technological Solutions for Year-round Maintenance of Bee Colonies in Mobile Pavilions

M.M. Voytyuk, P.N. Vinogradov  
(Rosinformagrotekh)

**Summary.** New technologies for year-round maintenance of bee colonies in mobile pavilions are analyzed. The distinctive features and optimal conditions for keeping bee colonies in year-round mobile pavilions and ordinary hives are revealed.

**Keywords:** technologies, mobile pavilions, bee families, bees, hives, wandering of bees, electric fan heaters.



## ФГБНУ «Росинформагротех» – 55 лет!

В рамках проведения юбилейных мероприятий с 7 по 9 июня 2022 г. в режиме on-line состоится XIV Международная научно-практическая Интернет-конференция «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК» (ИнформАгро-2022)

### В РАБОТЕ КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕДУСМОТРЕНЫ СЕКЦИИ:

1. Научно-информационное обеспечение создания и внедрения конкурентоспособных технологий по реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы;
2. Развитие приоритетных подотраслей АПК: опыт и перспективы;
3. Цифровые технологии в сельскохозяйственном производстве, научной, образовательной и управленческой деятельности;
4. Инновационные технологии и технические средства для АПК.

Электронный сборник материалов по итогам работы конференции будет включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Более подробная информация представлена на сайте <https://rosinformagrotech.ru>

☎ Тел. (495) 594-99-73

✉ E-mail: [inform-iko@mail.ru](mailto:inform-iko@mail.ru)

# ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

XXVII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ  
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

## МВС: ЗЕРНО-КОМБИКОРМА-ВЕТЕРИНАРИЯ - 2022



### 22-24 ИЮНЯ

### МОСКВА, ВДНХ, ПАВИЛЬОНЫ № 55, 57



#### СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



INTERNATIONAL FEED INDUSTRY  
FEDERATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
КОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ЕВРОПЕЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМБИКОРМОВ



АССОЦИАЦИЯ  
«РОСРЪБХОЗ»



МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ



РОССИЙСКИЙ  
ЗЕРНОВОЙ СОЮЗ



НАЦИОНАЛЬНАЯ  
ВЕТЕРИНАРНАЯ  
АССОЦИАЦИЯ



СОЮЗ  
КОМБИКОРМЩИКОВ



СОЮЗРОССАХАР



АССОЦИАЦИЯ  
«ВЕТБИОПРОМ»



АССОЦИАЦИЯ ПТИЦЕВОДОВ  
СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА



СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ЗООБИЗНЕСА



ВСЕМИРНАЯ НАУЧНАЯ  
АССОЦИАЦИЯ  
ПО ПТИЦЕВОДСТВУ



АССОЦИАЦИЯ  
«ВЕТБЕЗОПАСНОСТЬ»



НАЦИОНАЛЬНЫЙ СОЮЗ  
СВИНОВОДОВ



РОСПТИЦЕСОЮЗ

#### ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР



МОСКОВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА

#### ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ

ЦЕНТР МАРКЕТИНГА «ЭКСПОХЛЕБ»



ТЕЛ.: (495) 755-50-35, 755-50-38

E-MAIL: [INFO@EXPOKHLEB.COM](mailto:INFO@EXPOKHLEB.COM)

[WWW.MVC-EXPOHLEB.RU](http://WWW.MVC-EXPOHLEB.RU)



УДК 631.17:631.86

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-36-39

# Эффективность применения современных отечественных препаратов в производственных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур

**Т.А. Юрина,**зав. лаб., науч. сотр.,  
agrolaboratoriya@mail.ru**С.А. Свиридова,**зав. лаб., науч. сотр.,  
S1161803@yandex.ru**М.А. Белик,**науч. сотр.,  
Mashabelik@yandex.ru**О.Н. Негреба,**науч. сотр.,  
olganegreba@yandex.ru(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росин-  
фармагротех» [КубНИИТиМ])

**Аннотация.** Представлены результаты применения биопрепаратов и удобрений отечественного производства при возделывании сельскохозяйственных культур в условиях неустойчивого увлажнения Краснодарского края. Приведены наиболее эффективные схемы применения препаратов в производственных технологиях возделывания озимой пшеницы, подсолнечника, кукурузы на зерно и сои с оценкой по урожайности и экономической эффективности.

**Ключевые слова:** технология, биопрепарат, удобрение, урожайность, при-  
быль, эффективность.

## Постановка проблемы

Обострившиеся в последнее время экологические проблемы, связанные с долготелетней химизацией сельского хозяйства, способствуют повышенному интересу к биологизации земледелия, которая направлена на восстановление и поддержание плодородия почв. Масштабное направление, набравшее обороты по всей России (от науки до сельхозтоваропроизводителей), поддержива-

ется со стороны государства [1, 2]. В перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований включены агробιοтехнологии, которые направлены на создание новых эффективных технологий для сельского хозяйства, рациональное природопользование и сохранение природных экосистем. Исследования биологического разнообразия и биоресурсов ставят своей целью получение новых результатов по оценке их современного состояния и динамики.

По экономическим и экологическим соображениям внедрение биотехнологий в сельскохозяйственное производство не исключает применение химических средств (при необходимости). Так называемая интегрированная защита растений направлена не только на поддержание естественного плодородия почв, включая научно обоснованные севообороты, мероприятия, способствующие повышению биоразнообразия полезной почвенной микрофлоры, но и на увеличение урожайности культуры, качества полученного зерна, а также повышение агротехнической и экономической эффективности [3].

Для более широкого распространения биометодов необходима информированность сельхозтоваропроизводителей о перспективных научных разработках препаратов биологического происхождения, предпочтительно отечественного производства, и эффективности их применения в технологиях возделывания полевых культур, которая зависит от отношения к аборигенной микрофлоре

и возбудителям заболеваний растений, почвенно-климатических и других региональных условий [4-8].

Учитывая современные тенденции в области растениеводства, а также ежегодно пополняющийся список новых регистрируемых биопрепаратов, необходимо проводить их испытания и выявлять эффективность при использовании на различных культурах в разных условиях производства.

**Цель исследований** – обосновать эффективность применения современных отечественных препаратов в производственных технологиях возделывания озимой пшеницы, подсолнечника, кукурузы на зерно и сои.

## Материалы и методы исследования

Оценку эффективности применения современных отечественных препаратов в производственных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур проводили на базе валидационного полигона КубНИИТиМ (г. Новокубанск, Краснодарский край) в зоне умеренно-континентального климата с неустойчивым увлажнением (количество осадков – 580 мм, годовая сумма температур более 10 °С – 3400). Преобладающий тип почв хозяйства – чернозем типичный, среднегумусный, тяжелосуглинистый.

Экспериментальные схемы были разработаны с учетом почвенно-климатических условий хозяйства и сортовых особенностей культур (табл. 1).

Характеристика препаратов, используемых в производственных

Таблица 1. Варианты экспериментальных схем внесения биопрепаратов в технологиях возделывания полевых культур

Фаза растений	Вариант № 1 (контроль)	Вариант № 2 (опыт)
<b>Озимая пшеница</b>		
Семена	Максим форте (1,6 л/т)	
Кущение	Две подкормки аммиачной селитрой (по 150 кг/га каждая)	
	Ланцелот 450, ВДГ (33 г/га) + Каратэ Зеон (0,2 л/га) +	
	ЗИМ 500 (0,6 л/га) + + Гумат калия (0,5 л/га)	Лигногумат (0,1 кг/га) + + Альбит (0,05 л/га)
Колошение	Амистар экстра, СК (0,9 л/га) + Эсперо (0,1 л/га) + + Карбамид (10 кг/га)	
	+ Гумат калия (0,5 л/га)	Лигногумат (0,1 кг/га)
<b>Подсолнечник</b>		
2-3 листа	Евро-Лайтинг (1,2 л/га)	
4-6 листьев	-	БФТИМ КС-2, Ж (3,0 л/га) + + Гелиос бормолибден (1,0 л/га) + + Гумэл-Люкс (2,0 л/га) + + Импровер (0,1 л/га)
<b>Кукуруза на зерно</b>		
Всходы	Аммиачная селитра (150 кг/га)	
2-4 листа	Элюмис (1,6 л/га) + Гумат калия (0,5 л/га)	
6-8 листьев	Гумат калия (0,5 л/га)	БФТИМ КС-2, Ж (2,0 л/га) + + ЦМС-1 (1,0 л/га) + + Геостим фит марки Ж (2,0 л/га)
<b>Соя</b>		
Семена	Ноктин А (3,0 л/т) + Гумат калия (0,5 л/т)	
2-4 листа	Концепт, МД (1,0 л/га) + + Гумат калия (0,5 л/га)	Концепт, МД (1,0 л/га) + + Лигногумат АМ (0,1 кг/га) + + Изагри фосфор (1,0 л/га)
Цветение	-	Лигногумат АМ (0,1 л/га) + Изагри бор (1,0 л/га) + + Альбит, ТПС (0,05 л/га)
Налив семян	Шаман, КЭ (0,6 л/га)	
Созревание	Дикватерр мега ВР (2,0 л/га)	

исследованиях, представлена на интернет-порталах [9, 10].

### Результаты исследований и обсуждение

Оценку эффективности применения препаратов проводили по результатам уборочных работ при полном созревании культур (табл. 2).

Фактическая урожайность озимой пшеницы в опытном варианте составила 61,6 ц/га, что выше показателя контрольного варианта на 3 ц/га, или 5,1 %, также прослеживается увеличение массы 1000 зерен с 40,4 г (контроль) до 42,8 г, что больше на 2,4 г, или 5,9 %. По остальным

показателям качества зерна изменения незначительны.

Урожайность семян подсолнечника в варианте 2 составила 37,9 ц/га, что на 3 ц/га, или 8,6 %, выше показателя контроля, масса 1000 семян – больше на 3,32 г, или 6,2 %. Также улучшились биометрические показатели по отношению к показателям контрольного варианта: высота растения – на 5,9 см, диаметр корзинки – на 7,7 см, высота расположения корзинки – на 0,9 см.

Наибольшая урожайность кукурузы на зерно была получена в опытном варианте (74,7 ц/га) и превышала показатель контрольного варианта на 4,6 ц/га, или 6,6 %. Преимущество по

Таблица 2. Основные показатели по вариантам опыта и культурам

Показатели	Вариант 1 (контроль)	Вариант 2 (опыт)
<b>Озимая пшеница</b>		
Урожайность (прибавка), ц/га	58,6	61,6 (3)
Масса 1000 зерен, г	40,4	42,8
Массовая доля, %:		
сырой клейковины	20,2	20,3
белка (протеина)	12,5	12,5
Натура, г/л	822	820
<b>Подсолнечник</b>		
Урожайность (прибавка), ц/га	34,9	37,9 (3)
Масса 1000 семян, г	53,36	56,28
Высота, см:		
растения	185,4	191,3
расположения корзинки	171,7	172,6
Диаметр корзинки, см	17,4	25,1
<b>Кукуруза на зерно</b>		
Урожайность (прибавка), ц/га	70,1	74,7 (4,6)
Высота растения, см	252,4	238
Длина початка, см	18,3	19,4
Диаметр початка, мм	41,4	44,4
Масса 1000 зерен, г	287,9	305,1
<b>Соя</b>		
Урожайность (прибавка), ц/га	20	23,1 (3,1)
Масса 1000 семян, г	194,1	200
Число:		
бобов на растении	16,6	19,9
азотфиксирующих клубеньков	13,9	25,5
ветвей	3,3	3,6

массе 1000 зерен – 17,2 г, длине початка – 1,1, диаметру початка – 2 см.

При возделывании сои в опытном варианте по сравнению с контролем получена прибавка урожайности на 3,1 ц/га, или 15,7 %, увеличение массы 1000 семян составило 5,9 г (3 %). При увеличении ветвистости куста возросло и число бобов на растении, в среднем их стало на 3,3 шт. больше. Азотфиксирующих клубеньков образовалось на 11,6 шт. больше.

Сравнительный анализ показателей экономической эффективности по производству четырех исследуемых сельскохозяйственных культур представлен в табл. 3.

**Таблица 3. Показатели экономической эффективности применения современных отечественных препаратов в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур**

Показатели	Озимая пшеница		Подсолнечник		Кукуруза на зерно		Соя	
	вариант 1 (контроль)	вариант 2 (опыт)						
Урожайность, т/га	5,860	6,160	3,491	3,795	7,009	7,469	2,000	2,313
Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.	74 982	78 810	15 542	16 895	68 493	72 989	22 240	25 721
Оборотные фонды (всего), тыс. руб.	25 590	25 390	2 565	2 865	10 716	11 094	4 838	5 107
В том числе:								
топливо	2 540	2 540	919	925	2 401	2 401	1 258	1 264
семена	5 000	5 000	1 035	1 035	5 310	5 310	2 062	2 062
удобрения	14 125	14 165	0	137	1 485	1 539	172	435
средства защиты растений	3 925	3 685	611	769	1 520	1 844	1 346	1 346
Себестоимость производства продукции, тыс. руб.	34 746	34 546	4 323	4 686	15 933	16 310	7 995	8 386
Прибыль, тыс. руб.:								
всего	40 236	44 263	11 219	12 209	52 561	56 678	14 245	17 334
на 1 га	40 236	44 263	52 921	57 590	95 739	103 239	51 240	62 353
на 1 т	6 869	7 189	15 159	15 175	13 659	13 822	25 620	26 958
Рентабельность культуры, %	116	128	260	261	330	348	178	207
Затраты труда, чел.-ч/т	0,74	0,70	1,06	1,00	0,69	0,64	1,89	1,68
Дополнительные затраты на препараты по сравнению с хозяйственным внесением, руб/га	-	-200	-	1 716	-	688	-	1 406
Дополнительно полученная прибыль за счет внесения препаратов, руб/га	-	4 027	-	4 669	-	7 500	-	11 113

**□ Озимая пшеница**

Себестоимость озимой пшеницы для контрольного варианта составила 5 931,4 руб/т, для варианта 2 – 5610,9 руб/т, что ниже на 320,5 руб/т, или 5,4 %. Это обусловлено увеличением урожайности озимой пшеницы и снижением затрат на удобрения и средства защиты растений путем замены их на предлагаемые препараты, которые вносятся в фазы кущения и колошения культуры. Применение предлагаемой опытной схемы внесения препаратов на озимой пшенице увеличивает погектарную прибыль на 4 027 руб., или 9,9 %, рентабельность реализованной продукции пшеницы – на 8 п.п. по сравнению с контрольной схемой обработки посевов.

**□ Подсолнечник**

Себестоимость подсолнечника для варианта 1 (контроль) составила 5 841 руб/т, для варианта 2 (опыт) –

5 825 руб/т, что ниже на 16 руб/т, или на 0,3 %. Погектарная прибыль, полученная при опытном способе, увеличилась на 4 669 руб/га, или 8,8 %, по сравнению с контрольным способом. Рентабельность подсолнечника выросла на 1 п.п. Окупаемость дополнительных затрат за счет дополнительной прибыли составила 2,72 раза.

**□ Кукуруза на зерно**

Себестоимость кукурузы на зерно, полученная при контрольной схеме (вариант 1), составила 4 140,6 руб/т, при использовании предлагаемой опытной схемы – 3 977,6 руб/т, что ниже на 143 руб/т, или 3,5 %. В опытном варианте прибыль от реализации в расчете на 1 га посевов увеличилась на 7 500 руб/га, или 7,8 %. Значительно выросла рентабельность культуры – на 18 п.п. Окупаемость дополнительных затрат за счет дополнительно полученной прибыли составила 10,9 раза.

**□ Соя**

Себестоимость сои в контрольной схеме внесения препаратов (вариант 1) составила 14 380 руб/т, в предлагаемой опытной схеме – 13 042 руб/т, что меньше на 1 338 руб/т, или 9,3 %. Рентабельность сои увеличилась на 29 п.п., погектарная прибыль – на 11 113 руб/га, или 21,7 %. Окупаемость дополнительных затрат за счет дополнительно полученной прибыли – 7,9 раза.

**Выводы**

1 Применение современных отечественных препаратов в производственных технологиях возделывания четырех сельскохозяйственных культур: озимой пшеницы, подсолнечника, кукурузы на зерно и сои привело к улучшению качественных и количественных показателей возделываемых культур, что обусловило рост их урожайности: озимой пшеницы –

на 5,1 %, подсолнечника – на 8,6, кукурузы на зерно – на 6,6, сои – на 15,7 %.

2. Эффективность применения препаратов подтверждается показателями экономической оценки. Так, себестоимость 1 т продукции снизилась: озимой пшеницы – на 5,4 %, подсолнечника – на 0,3, кукурузы на зерно – на 3,5, сои – на 9,3 %. Рентабельность возделываемых культур выросла: озимой пшеницы – на 8,8 п.п., подсолнечника – на 1, кукурузы на зерно – на 18, сои – на 29 п.п. Отмечено увеличение погектарной прибыли при возделывании всех четырех культур. Дополнительные затраты на препараты в значительной степени окупаются дополнительно полученной прибылью.

3. Исследованные схемы применения современных отечественных препаратов можно рекомендовать к применению в технологиях возделывания озимой пшеницы, подсолнечника, кукурузы на зерно и сои для зоны умеренно-континентального климата с неустойчивым увлажнением.

#### Список использованных источников

1. Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-03082018-n-280-fz-ob-organicheskoi-produktsii/> (дата обращения: 10.03.2022).

2. Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 годы) № 3684-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/skzOODEvyFOIBtXobzPA3zTyC71cRAO.i.pdf> (дата обращения: 10.03.2022).

3. **Бабенко С.Б.** Биометод против фитопатогенов (фузариев, альтернарии и т.д.) // Агрпромышленная газета юга России. 2020. № 19-20 (570-571).

4. **Yurina T.A., Sviridova S.A. and Belik M.A.** The Effectiveness of the Use of Biological Products and Micronutrient Fertilizers in the Technology of Cultivation of Winter Wheat // In the Journal: IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science

723 (ESDCA 2021) 032020, 2021. 6 p. Doi: 10.1088/1755-1315/723/3/032020.

5. **Belik M., Sviridova S. and Yurina T.** The Effectiveness of Biological Products and Micronutrient Fertilizers use in Row Crops Cultivation // E3S Web of Conferences 273 (XIV International Scientific and Practical Conference “State and Prospects for the Development of Agribusiness - INTERAGROMASH 2021”), 01002. Doi. org/10.1051/e3sconf/202127301002.

6. **Негреба О.Н., Белик М.А., Юрина Т.А.** Эффективность применения биоудобрения «АгроВерм» в технологии возделывания сои // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XIII Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «ИнформАгро-2021». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. С. 254-260.

7. **Юрина Т.А., Белик М.А., Труфляк Е.В., Бабенко С.Б., Лесняк А.А.** Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур Краснодарского края // Техника и оборудование для села. 2022. № 1 (295). С. 8-11.

8. **Коршунов С.А., Любоведская А.А., Асатурова А.М., Исмаилов В.Я., Коноваленко Л.Ю.** Органическое сельское хозяйство: инновационные технологии, опыт, перспективы: науч. аналит. обзор. М.:

ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 92 с.

9. Биопрепараты и микроудобрения в интегрированных схемах выращивания сельхозкультур [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/images/PDF-katalog/katalog2021-new.pdf> (дата обращения: 25.03.2022).

10. Пестициды [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pesticity.ru/> (дата обращения: 04.03.2022).

#### The Effectiveness of the Use of Modern Domestic Drugs in Production Technologies for the Crop Cultivation

**T.A. Yurina, S.A. Sviridova, M.A. Belik, O.N. Negreba**  
(KubNIITiM)

**Summary.** The results of the use of biologics and fertilizers of domestic production in the cultivation of crops in conditions of unstable moisture in the Krasnodar Territory are presented. The most effective schemes for the use of drugs in the production technologies for the cultivation of winter wheat, sunflower, corn for grain and soybeans are given with an assessment of yield and economic efficiency.

**Keywords:** technology, biological product, fertilizer, productivity, profit, efficiency.

### Дорогие абитуриенты!

**ФГБНУ «Росинформагротех» объявляет приём на обучение по образовательным программам – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на 2022-2023 учебный год.**

Прием документов будет проходить с 1 июня по 12 августа 2022 г. по следующим направлениям подготовки:

✓ по научной специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса;

✓ по научной специальности 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика (3. Экономика сельского хозяйства и АПК).

Подробная информация о сроках приема документов, проведения вступительных испытаний и условиях поступления размещена на сайте ФГБНУ «Росинформагротех» – <https://rosinformagrotech.ru>

**Адрес: 141261, Московская обл., р.п. Правдинский, ул. Лесная, 60.**

УДК 621.362

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-40-43

# Обоснование рациональных параметров осушителя воздушного потока энергосберегающей сушильной установки

**С.Н. Борычев,**

д-р техн. наук, проф.,  
зав. кафедрой,  
89066486088@mail.ru

**А.А. Симдянкин,**

д-р техн. наук, проф.,  
seun2006@mail.ru

**Д.Е. Каширин,**

д-р техн. наук, доц.,  
зав. кафедрой,  
kadm76@mail.ru

(ФГБОУ ВО «РГАТУ им. П.А. Костычева»)

**Аннотация.** Представлена методика исследования рациональных режимов эксплуатации элементов Пельтье. Даны конкретные рекомендации для доведения влажности биологически активных продуктов пчеловодства до требований ГОСТ посредством специального осушителя, выполненного на базе элементов Пельтье, в процессе сушки горячим воздухом.

**Ключевые слова:** продукты пчеловодства, сушка, элемент Пельтье, температура, мощность.

## Постановка проблемы

Для доведения свойств ряда продуктов пчеловодства (маточное молочко, пчелиная обножка и др.) до требований ГОСТ при переработке необходима сушка. Наиболее технологичным способом в условиях пасеки является конвективная сушка горячим воздухом. Исследования, проведенные совместно с ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», показали высокую эффективность конвективной сушки продуктов пчеловодства, так как при этом не происходит значительных изменений биохимических свойств биологически активных продуктов [1-4]. При этом установлены технологические ограничения на процесс сушки. Так, температура воздушного потока, воздействующего на продукт, не должна превышать 45 °С [5-8]. Эффективность сушки при такой температуре невысока, в некоторых

случаях приходится увеличивать продолжительность процесса до 50 ч для доведения влажности продукта до требований ГОСТ [9], поэтому предлагается проводить сушку замкнутым потоком теплоносителя, периодически осушаемым от избытка влаги [10]. Предложенный режим должен сократить продолжительность технологического процесса и снизить его энергоемкость.

Сушильная камера снабжена мини-холодильной установкой, выполненной на основе элементов Пельтье. 5-10% воздушного потока, циркулирующего внутри сушильной камеры, проходит через осушитель, при этом он контактирует с охлажденной поверхностью, влага из него конденсируется и удаляется. Тепло, выделяемое второй стороной элемента, уходит на дополнительный нагрев воздушного потока, помимо тепловой энергии ТЭНа.

Для обоснования рациональных условий работы осушителя воздушного потока необходимо иметь точные данные об энергетических показателях элементов Пельтье.

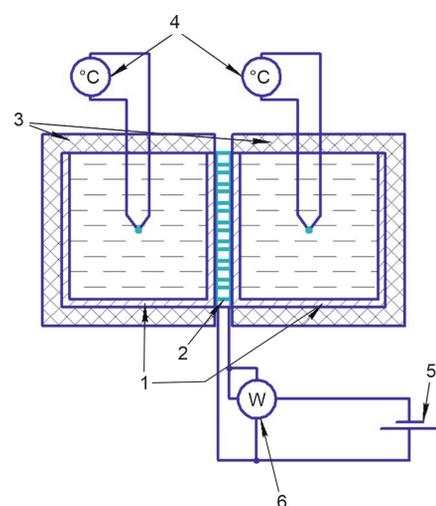
**Цель исследования** – определение влияния энергетических параметров элемента Пельтье на его теплоперекачивающую способность.

## Материалы и методы исследования

Современная радиоэлектронная промышленность выпускает три марки элементов Пельтье – ТЭК-12710, ТЭК-12705, ТЭК-12715, различающихся между собой электрической мощностью. Наиболее полно характеризуют элементы Пельтье следующие параметры: напряжение питания  $U$ , В; потребляемый ток  $I$ , А; электрическая мощность, потребляемая элементом,  $P$ , Вт; номи-

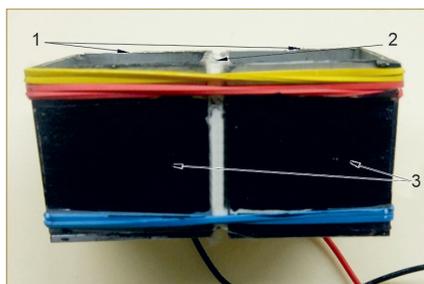
нальная разница температур между теплопоглощающей и тепловыделяющей поверхностями  $\Delta T$ , °С; количество тепла, выделяемое на тепловыделяющей поверхности  $Q$ , Дж; площадь теплопоглощающей поверхности  $S_n$ , м<sup>2</sup>; площадь теплопоглощающего радиатора  $S_p$ , м<sup>2</sup>; мощность охлаждения  $P_{охл}$ , Вт. Габаритные размеры элементов Пельтье 40×40×4 мм.

Первый этап исследования предполагал изучение характеристик, необходимых для разработки конструкции осушителя воздушного потока. Для определения характеристик элемента Пельтье марки ТЭК-12705 была изготовлена лабораторная установка, принципиальная электрическая схема которой приведена на рис. 1, а общий вид – на рис. 2.



**Рис. 1. Принципиальная схема лабораторной установки для определения характеристик элемента Пельтье:**

- 1 – контрольные емкости с водой;
- 2 – элемент Пельтье марки ТЭК-12705;
- 3 – теплоизоляция;
- 4 – датчики температуры воды;
- 5 – регулируемый источник питания;
- 6 – универсальный измеритель Testo 730-3



**Рис. 2. Внешний вид контрольных емкостей и исследуемого элемента марки ТЭК-12705:**

- 1 – контрольные емкости с водой;  
2 – элемент Пельтье;  
3 – теплоизоляция

Установка состоит из двух кубических емкостей, выполненных из материала с высокой теплопроводностью, одинаковой массы и объема и самого элемента Пельтье марки ТЭК 12705. Для улучшения условий теплопроводности между поверхностями элемента и контрольными емкостями была применена теплопроводящая смазка. Каждая контрольная емкость была помещена в теплоизолирующий материал для уменьшения теплообмена между емкостями и окружающей средой.

Для контроля температуры применяли электронные термодатчики, а для измерения активной, реактивной и полной мощности – универсальный измеритель марки Testo 730-3.

Установка обеспечивает электропитание для элемента Пельтье электрическим током различного характера (сглаженным или переменным), а также изменение величины напряжения и тока. Позволяет измерять изменение потребляемой электрической мощности (активной, реактивной и полной) при изменении температуры элемента Пельтье и тепловой мощности, передаваемой этим элементом.

Опыты проводили следующим образом. Ёмкости, расположенные на поверхностях элемента Пельтье, заполняли водой в количестве  $50 \pm 0,1$  г, после чего проводили измерение температуры. Для выравнивания температур ёмкостей установку не включали в течение 10 мин. По истечении данного промежутка времени на выводы элемента Пельтье подавали постоянное напряжение 11,2 В. При этом встроенным в универсальный измерительный прибор марки Testo 730-3 ваттметром с точностью до 0,01 Вт измеряли активную мощность. Температуру нагреваемой и охлаждаемой ёмкостей измеряли с точностью до 0,01 °С. Показания снимали через равные интервалы времени длительностью 60 с до момента достижения нагреваемой поверхностью температуры +90 °С.

Для уменьшения погрешности было проведено три опыта в одина-

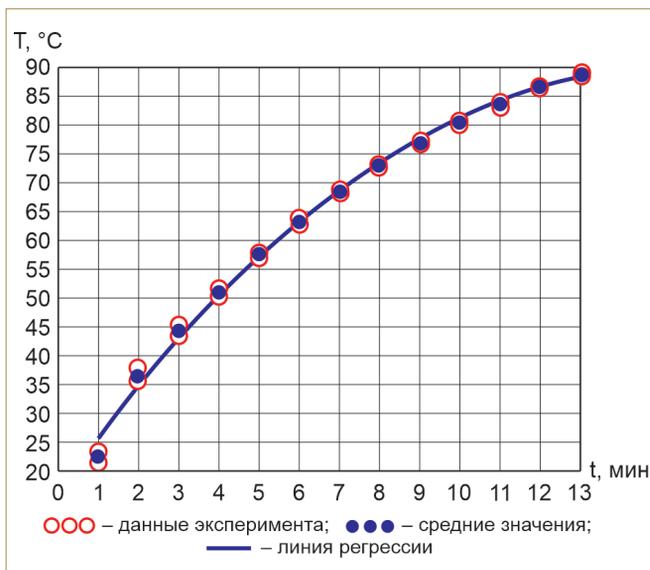
ковых условиях. Каждый опыт длился 13 мин. Результаты исследований представлены в виде уравнений регрессии (1) и (3), а также графически на рис. 3, 4.

Математическая модель, описывающая зависимость температуры нагреваемой емкости от времени  $T(t)$ , имеет вид

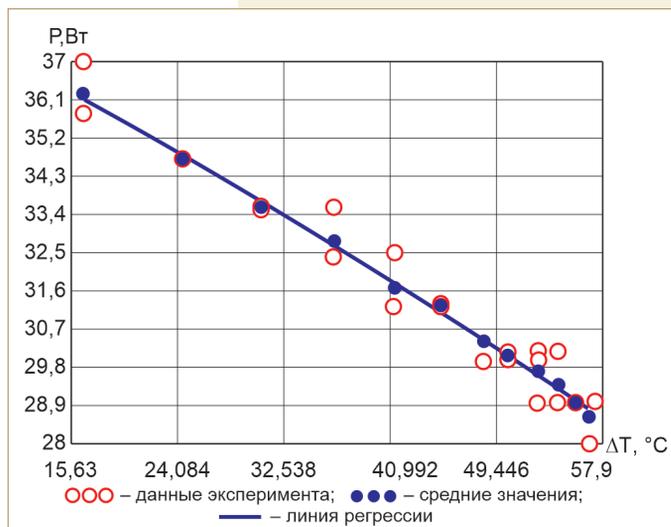
$$T(t) = 16,385 + 9,79 \cdot t - 0,33 \cdot t^2. \quad (1)$$

Анализ представленной зависимости показывает, что выбранный квадратичный полином описывает исследуемый процесс с высокой точностью – коэффициент детерминации  $R^2 = 0,996$ , при этом работа элемента Пельтье близка к линейному нагревательному устройству при продолжительности эксплуатации, не превышающей 5-6 мин, после чего свойства полупроводников исследуемого элемента начинают изменять проводимость, о чем свидетельствует замедление роста температуры. По-видимому, нагрев элемента является наиболее значимым фактором, влияющим на его работоспособность.

Для более подробного изучения физических процессов, происходящих в лабораторной установке, было решено изучить влияние разности температур (2) между горячей и



**Рис. 3. Зависимость температуры нагреваемой емкости  $T$ , °С, от времени  $t$ , мин**



**Рис. 4. Зависимость потребляемой элементом Пельтье мощности  $P$ , Вт, от разности температур  $\Delta T$ , °С**



Рис. 5. Зависимость потребляемой мощности  $P$ , Вт, от напряжения питания  $U$ , В

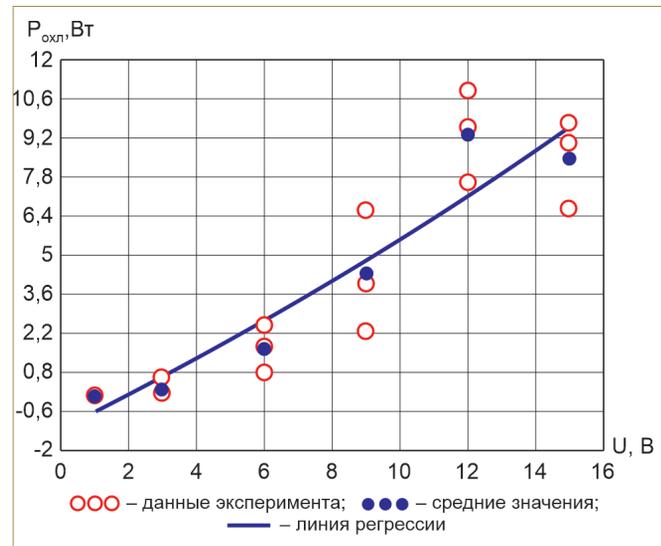


Рис. 6. Зависимость мощности охлаждения  $P_{ohl}$ , Вт, от напряжения питания  $U$ , В

холодной емкостями на мощность, потребляемую элементом  $P$ , Вт.

$$\Delta T = T_T - T_X, \quad (2)$$

где  $T_T$  – температура горячей емкости, °С;

$T_X$  – температура холодной емкости, °С.

Описывающая данный процесс модель может быть выражена в виде квадратичного полинома:

$$P(\Delta T) = 38,7 - 0,15 \cdot \Delta T - 0,00047 \cdot \Delta T^2. \quad (3)$$

Выбранный квадратичный полином описывает исследуемый процесс с высокой точностью – коэффициент детерминации  $R^2 = 0,998$ . Вид установленной модели близок к линейной зависимости, причем имеет убывающий характер. На основании полученной зависимости можно предположить, что по мере нагрева полупроводников элемента Пельтье до температуры, близкой к критической (90 °С), их проводящие свойства уменьшаются.

Анализ установленных зависимостей показывает, что наиболее рациональным представляется использование элементов Пельтье в осушителе воздушного потока при разности температур на его рабочих поверхностях 55-58 °С, так как в этом режиме наблюдается его минимальная энергоёмкость. Используя данные значе-

ния температуры нагрева в интересующем режиме, можно подобрать рациональное сочетание площади радиатора и скорости обдувающего его воздушного потока для охлаждения тепловыделяющей поверхности элемента до требуемой температуры (не более 58 °С).

На основании полученных экспериментальных данных построены следующие эмпирические зависимости потребляемой мощности от напряжения питания (4) и мощности охлаждения от напряжения питания (5):

$$P(U) = 4,12 - 2,34 \cdot U + 0,46 \cdot U^2; \quad (4)$$

$$P_{ohl}(U) = -1,22 + 0,6 \cdot U + 0,008 \cdot U^2. \quad (5)$$

Значения коэффициентов детерминации  $R^2$  для уравнений (4) и (5) составляют 0,985 и 0,906 соответственно.

Графически полученные зависимости представлены на рис. 5, 6.

При повышении напряжения питания термоэлектрический преобразователь марки ТЭК 12705 демонстрирует наивысшее значение по мощности охлаждения при напряжении 12 В. Дальнейшее повышение напряжения приводит к резкому скачку потребляемой мощности и снижению полезной мощности охлаждения.

### Выводы

На основании результатов проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. При изменении разности температур элемента Пельтье марки ТЭК-12705 от 16,1 до 50,2 °С потребляемая им мощность изменяется от 36,6 до 30,1 Вт, при этом напряжение питания составляет 11,2 В.

2. Наиболее целесообразным представляется использование элементов Пельтье в циклическом режиме работы, так как это не позволит нагревать их до критической температуры.

3. Продолжительность циклов следует определять экспериментальным путем, так как эффективность работы элемента зависит от эффективности теплоотвода.

### Список

#### использованных источников

1. Харитоновна М.Н. Микробиологическая чистота пыльцевой обножки и перги / М.Н. Харитоновна, Д.Е. Каширин // Апитерапия сегодня: матер. XIII Всеросс. науч.-практ. конф. 2008. С. 148-150.

2. Kashirin D.E., Uspensky I.A., Kostenko M.Y., Rembalovich G.K., Kokorev G.D., Byshov D.N., Makarov V.A., Ulyanov V.M., Danilov K.I., Nefedov B.A., Tsybmal A.A. Cyclic convective drying of bee pollen // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. Т. 14. № 4. С. 916-920.

3. **Бышов Д.Н.** К вопросу очистки воскового сырья от загрязнений: моделирование процесса растворения перги в воде при интенсивном механическом перемешивании / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. 2019. № 2 (143). С. 150-156.

4. **Бышов Д.Н.** Результаты многофакторного экспериментального исследования дисперсионных свойств перги / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. 2017. № 2 (125). С. 115-121.

5. **Ivanov Y.A., Borychev S.N., Byshov D.N., Kashirin D.E., Uspenskiy I.A., Yukhin I.A., Filyushin O.V., Chatkin M.N.** Methodology for assessing the energy efficiency of separating methods for wax raw materials // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. «International Conference on Engineering Studies and Cooperation in Global Agricultural Production» 2021. С. 012070.

6. **Каширин Д.Е.** Энергосберегающая установка для сушки перги в сотах // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. 2009. № 10. С. 24-25.

7. **Бышов Д.Н.** К вопросу очистки воскового сырья от загрязнений: вероятностная модель процесса измельчения пчелиных сотов / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, В.В. Павлов, А.А. Петухов // Вестник КрасГАУ. 2019. № 3 (144). С. 141-147.

8. **Шемякин А.В.** Исследование производительности процесса вибрационной очистки пчелиных сотов / А.В. Шемякин, С.Н. Борячев, Д.Е. Каширин, В.В. Павлов, А.С. Кузнецов // Вестник КрасГАУ. 2021. № 9 (174). С. 192-199.

9. **Каширин Д.Е.** Конвективная сушка перги // Пчеловодство. 2009. № 8. С. 46-47.

10. **Пат. № 2758017 РФ. МПК А01К 59/00.** Установка для сушки перги / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, С.Н. Гобелев, В.В. Павлов и др. Заявл. 22.12.2020; опубл. 25.10.2021. 6 с.

### Substantiation of Rational Parameters of the Dehumidifier of the Air Flow of an Energy-saving Drying Plant

S.N. Borychev,

A.A. Simdyankin,

D.E. Kashirin

(Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev)

**Summary.** A technique for studying the rational modes of operation of Peltier elements is presented. Specific recommendations are given for bringing the moisture content of biologically active bee products to the requirements of GOST by means of a special dehumidifier made on the basis of Peltier elements in the process of drying with hot air.

**Keywords:** bee products, drying, Peltier element, temperature, power.

#### Реферат

Цель исследований – определение влияния энергетических параметров элемента Пельтье на его теплоперекачивающую способность.

Для доведения свойств ряда продуктов пчеловодства (маточное молочко, пчелиная обножка и др.) до требований ГОСТ при переработке необходима их сушка. Наиболее технологичным способом в условиях пасеки является конвективная сушка горячим воздухом. Представлена методика исследования рациональных режимов эксплуатации элементов Пельтье, даны рекомендации для доведения влажности биологически активных продуктов пчеловодства до требований ГОСТ посредством специального осушителя. Исследования, проведенные совместно с ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», показали высокую эффективность конвективной сушки продуктов пчеловодства, так как при этом не происходит значительных изменений биохимических свойств биологически активных продуктов. Анализ установленных зависимостей показывает, что наиболее рациональным представляется использование элементов Пельтье в осушителе воздушного потока при разности температур на его рабочих поверхностях 55-58 °С, так как в этом режиме наблюдается минимальная энергоемкость. Используя данные значения температуры нагрева в интересующем режиме, можно подобрать рациональное сочетание площади радиатора и скорости обдувающего его воздушного потока для охлаждения тепловыделяющей поверхности элемента до требуемой температуры (не более 58 °С).

На основании полученных экспериментальных данных построены эмпирические зависимости потребляемой мощности и мощности охлаждения от напряжения питания. При изменении разности температур элемента Пельтье от 16,1 до 50,2 °С потребляемая мощность изменяется от 36,6 до 30,1 Вт, при этом напряжение питания составляет 11,2 В. Наиболее целесообразным представляется использование элементов Пельтье в циклическом режиме работы, это не позволит нагревать их до критической температуры. Продолжительность циклов следует определять экспериментальным путем, так как эффективность работы элемента зависит от эффективности теплоотвода.

#### Abstract

The purpose of the research is to determine the influence of the energy parameters of the Peltier element on its heat transfer capacity. To bring the properties of a number of bee products (royal jelly, bee pollen, etc.) to the requirements of GOST during processing, their drying is necessary. The most technologically advanced method in apiary conditions is convective drying with hot air. A methodology for studying the rational modes of operation of Peltier elements is presented, recommendations are given for bringing the moisture content of biologically active bee products to the requirements of GOST using a special dehumidifier. Studies conducted jointly with the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Centers of beekeeping" have shown the high efficiency of convective drying of beekeeping products, since there are no significant changes in the biochemical properties of biologically active products. An analysis of the established dependencies shows that the most rational is the use of Peltier elements in an air flow dryer with a temperature difference on its working surfaces of 55-58°C, since the minimum energy consumption is observed in this mode. Using these heating temperature values in the mode of interest, it is possible to choose a rational combination of the radiator area and the speed of the air flow blowing over it to cool the heat-generating surface of the element to the required temperature (no more than 58°C).

Based on the experimental data obtained, empirical dependences of the power consumption and cooling power on the supply voltage are constructed. When the temperature difference of the Peltier element changes from 16.1 to 50.2°C, the power consumption changes from 36.6 to 30.1 W, while the supply voltage is 11.2 V. The most appropriate is the use of Peltier elements in a cyclic mode of operation, this will not allow them to be heated to a critical temperature. The duration of the cycles should be determined experimentally, since the efficiency of the element depends on the efficiency of heat removal.

УДК 338.1

DOI: 10.33267/2072-9642-2022-5-44-48

# Перспективы устойчивого развития малого бизнеса агропромышленного комплекса

**О.В. Ухалина,***канд. экон. наук,  
зав. отделом,  
o.uhalina@yandex.ru***В.Н. Кузьмин,***д-р экон. наук,  
гл. науч. сотр.,  
kwn2004@mail.ru  
(ФГБНУ «Росинформагротех»)*

**Аннотация.** Раскрыта сущность трансформации экономики в рамках ESG (Environmental, Social and Corporate Governance – экологическое, социальное и корпоративное управление). Обоснована возможность внедрения ESG-концепции в сельское хозяйство. Отмечена особая роль крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм хозяйствования в процессе перехода на принципы устойчивого развития с учетом современных мировых трендов. Предложено выделять дополнительную целевую государственную поддержку на эти цели.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, устойчивое развитие, господдержка, ESG-принципы.

## Постановка проблемы

Специалисты научного центра Global Footprint Network, изучающие динамику экологических параметров планеты, утверждают, что для обеспечения своей жизнедеятельности население Земли слишком быстро расходует ресурсы. Граница допустимого их использования («всемирный день экологического долга» – дата, когда ежегодная потребность человечества в природных ресурсах превышает то, что Земля может воспроизвести за целый год) сдвигается все ближе к началу года. В 2011 г. этот день приходился на 15 августа, а в 2021 г. – на 2 августа [1].

При ограниченности имеющихся ресурсов материальный рост не

может продолжаться постоянно. Природные ресурсы конечны, поэтому для развития в долгосрочной перспективе требуется отказаться от наращивания количества в пользу качества и перейти на рациональный путь развития [2, 3].

Для решения проблемы совмещения растущих потребностей человечества с естественными возможностями планеты была предложена стратегия развития на базе ESG-принципов.

В последние годы концепция трансформации сельского хозяйства в рамках ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) – экологическое, социальное и корпоративное управление) приобретает все большее распространение в мире, а предприятия АПК постепенно включают в современную концепцию устойчивого развития. Основная задача – адаптировать или перестроить свою производственную деятельность и бизнес-мышление согласно новым трендам.

Руководитель, стремящийся перейти на принципы ESG, должен оценить свою организацию по ряду параметров: влияние на окружающую среду (карбонный след, сбросы, количество производимых отходов и др.); социальные аспекты (соблюдение трудового законодательства, соотношение оплаты труда к средней зарплате по региону/отрасли); управленческие аспекты (открытость управленческих процессов, доступ клиентов к информации, гендерная справедливость).

Результаты оценки отображаются в нефинансовой отчетности и сигнализируют об ответственном ведении бизнеса и приверженности позиции предприятия на долгосрочную перспективу. С точки зрения стратегического развития это улучшает имидж

предпринимателя, экономические показатели деятельности, и повышает заинтересованность контрагентов в сотрудничестве.

Термины «устойчивое развитие», «цели устойчивого развития – ЦУР» и «ESG» пока мало распространены среди российского общества. По результатам опроса, проведенного в 2021 г., 56% россиян не слышали о термине «устойчивое развитие», 32% – слышали, но не интересовались и только 2,8% активно интересуются темой [4].

Аналогичная ситуация в бизнесе. Большинство предприятий не рассматривают возможный переход на ESG-принципы в своих стратегиях. Для крупного бизнеса, нуждающегося в иностранных покупателях своей продукции, требования зарубежных контрагентов являлись стимулом к внедрению ESG-практик. Малый бизнес не заинтересован в процессе внедрения ESG-принципов из-за отсутствия информации, необходимости существенных финансовых вложений, принятия новых установок мышления.

Стратегическое планирование деятельности сельхозтоваропроизводителей на долгосрочный период не проводится. Тем не менее, комплексу мер, нацеленных на удовлетворение текущих потребностей общества без ущерба окружающей среде и сохранение ресурсов, уделяется все большее внимание. В связи с этим предлагается переводить мелкие сельские хозяйства на принципы ведения ответственного бизнеса с учетом дополнительного государственного субсидирования. Учитывая внимание к наилучшим доступным технологиям и органическому сельскому хозяйству, внедрение ESG-принципов в малый бизнес на сельских территориях

приведет к долгосрочному качественному росту сельского хозяйства [5, 6].

**Цель исследования** – анализ сущности ESG-принципов и возможность их использования в производственной деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм хозяйствования.

### Материалы и методы исследования

Объектом исследования являются содержание и механизм устойчивого развития сельского хозяйства.

Задачи исследования:

- рассмотрение сущности и содержания ESG-принципов;
- возможность их применения в сельском хозяйстве;
- выявление организаций, наиболее приспособленных к успешному применению ESG-принципов, и определение условий их реализации.

Информационной базой исследования послужили статистические данные Росстата, ФАО, Минсельхоза России, публикации ученых и специалистов по данной тематике.

В процессе проведения исследования были использованы материалы о результатах деятельности малых форм хозяйствования на селе, мерах государственной поддержки федерального уровня, а также показатели, характеризующие экономический рост в Российской Федерации. Применялся сравнительный, отраслевой, логический и другие виды анализа.

### Результаты исследований и обсуждение

Под устойчивым развитием понимается развитие, отвечающее потребностям настоящего поколения без угрозы для возможности будущих поколений удовлетворять свои желания и нужды [4]. Учитывая, что потребности возрастают в количественном и качественном отношении на протяжении всей истории существования человечества, сделать это крайне сложно.

Согласно данным Росстата, с 2015 г. увеличение наблюдается по всем показателям, характеризующим производство и потребление в России. Например, расходы на конечное

**Таблица 1. Динамика основных показателей, характеризующих потребление в России**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Расходы домашних хозяйств на конечное потребление, млрд руб.	43456,2	45244,5	48178	51883,7	55448	52424,6
Среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.	30254	30865	31897	33266	35338	36073
Оборот розничной торговли, трлн руб.	0,14	0,17	0,20	0,23	0,27	0,31

Источник: Росстат, Минпромторг России, 2022.



**Рис. 1. Цели устойчивого развития [7]**

потребление в пандемийный 2020 г. по сравнению с 2015 г. увеличились на 20,6% (табл. 1).

Среднедушевое производство и потребление выросли еще больше, учитывая тенденцию снижения численности населения в Российской Федерации.

Впервые аббревиатура ESG упомянута на конференции Международной финансовой корпорации Who Cares Wins в августе 2005 г. в Цюрихе. Смысл ее состоял в объединении трех компонентов: Environmental – воздействие компании на окружающую среду, Social – социальные аспекты деятельности компании и Governance – управление (качество корпоративного управления и бизнес-этика). Соблюдение принципов ESG подразумевало формирование политик, отчетности и мер достижения конкретных целей для государства и бизнеса.

ESG-принципы тесно связаны с 17 глобальными целями в области устойчивого развития (далее – ЦУР),

поставленными Генеральной Ассамблеей ООН в 2015 г. в качестве «плана достижения лучшего и более устойчивого будущего для всех». ЦУР еще называют «Повесткой дня на период до 2030 г.» (Повестка ООН – 2030), где они представляют собой своеобразный призыв к действию, исходящий от всех стран независимо от состояния экономики, экологии, социального благополучия жителей (рис. 1) [7].

Цели одобрены 193 государствами мира, в том числе Россией. Федеральные органы исполнительной власти и институты развития России активно включились в процесс создания институциональной среды для внедрения принципов устойчивого развития на российский рынок. Современное правовое поле насчитывает более 30 документов различных уровней власти [8, 9]. В сентябре 2019 г. Россия ратифицировала Парижское соглашение по климату. Минэкономразвития России подготовлен проект федерального закона, устанавливающего правовые основы

раскрытия публичной нефинансовой отчетности: крупный российский бизнес должен официально отчитываться о своих выбросах CO<sub>2</sub> не только перед иностранными партнерами, но и перед государством [10].

Большинство целей и задач устойчивого развития заложены в основные стратегические и программные документы, принятые в России. По каждой ЦУР Россия показывает позитивные результаты. Среди наиболее успешных можно выделить ЦУР 1 «Ликвидация нищеты», ЦУР 4 «Качественное образование», ЦУР 8 «Достойная работа и экономический рост». Большое значение для достижения ЦУР имеет позиция гражданского общества, бизнеса, неправительственных организаций, волонтеров и научного сообщества. Это касается также сельского хозяйства и АПК [11].

ESG – глобальный вызов, в том числе для российского АПК. С одной стороны, он является одним из локомотивов перехода на принципы устойчивого развития, обеспечивающим занятость, обладающим значительным потенциалом для достижения других целей в области устойчивого развития, с другой, – подвержен влиянию многочисленных специфических неблагоприятных факторов (деградация почвы, недостаток инфраструктуры, дефицит кадров и др.), останавливающих рост.

В последнее время сельское хозяйство в России демонстрирует высокие результаты, но в перспективе 10-20 лет, по мнению российских ученых, динамика АПК может столкнуться с различными угрозами: дефицит ресурсов для обеспечения растущих потребностей на фоне кризиса сложившихся моделей продовольственных систем; усиление проблем обеспечения биобезопасности; недостаток высокопрофессиональных кадров; истощение природных ресурсов и др. [4, 6]. По данным ФАО, около 25% сельскохозяйственных угодий в России оцениваются как сильно деградированные, 46% – умеренно или слабо деградированные. Большая проблема – подверженность воздействию экстремальных климатических факторов: от глобальных изменений

до локальных явлений [12]. Эпидемиологическая ситуация также оказывает негативное влияние. Все это может привести к тому, что тенденция наращивания мощности АПК будет продолжена, но сможет осуществляться в менее благоприятных условиях, чем сейчас, и меньшими темпами.

Учитывая сложности, а также проблемы, связанные с введением санкций со стороны Евросоюза, мобилизация бизнеса в рамках ESG может оказать позитивное влияние на динамику развития сельского хозяйства и АПК.

Запрос на ESG сформирован сейчас в России тремя участниками: государством, крупными корпорациями и ведущими банками. В ESG-рэнкинге, подготовленном европейским рейтинговым агентством RAEX-Europe, из 155 российских компаний большинство – кредитные организации и крупные экспортеры и только 2 позиции принадлежат предприятиям АПК – агрохолдингу «Степь» (50 место) и Группе компаний «РУСАГРО» (78 место) [13].

Предпосылкой внимания к ESG-принципам в сельском хозяйстве является Федеральный закон об органической продукции, вступивший в силу с 1 января 2020 г. Критерии, которым должно отвечать производство органической продукции, определены межгосударственным стандартом ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». В единый государственный реестр производителей органической продукции на 09.03.2022 включены 102 организации [14]. Это небольшое количество для нашей страны. Причина – низкая заинтересованность бизнеса. Меры государственной поддержки, предусмотренные для сельхозтоваропроизводителей органической продукции, пока недостаточно стимулируют развитие этого направления. Органическое производство сложнее реализовывать, отсутствие агрохимикатов значительно сокращает урожайность и увеличивает затраты ручного труда, повышается возможность частичной или полной потери

урожая, снижения его качества из-за вредителей и болезней.

В европейских странах основными производителями органической продукции являются фермеры. Их производства более диверсифицированы, гибки, бизнес-процессы не так жестко администрированы, как в крупных компаниях. Однако мелкие и средние компании отрасли российского АПК, фермеры сегодня зачастую не осведомлены о продвижении тренда устойчивого развития. Для них внедрение ESG-стратегии и органического производства является демонстрацией так называемых «правил хорошего тона», включающих в себя ответственное потребление, «зеленую» этику и социально-ответственное поведение.

Фермеры обладают огромным потенциалом развития. Их вклад в производство и переработку сельхозпродукции в стране стабильно возрастает. По итогам 2021 г. фермерские и малые хозяйства продолжают динамично развиваться, увеличивают объемы производства, демонстрируя высокую экономическую эффективность. Согласно данным всероссийских сельскохозяйственных переписей 2006 и 2016 г., за 10 лет площадь посевов у малых форм хозяйствования увеличилась более чем в 2 раза – с 21 до 46 млн га. С 2016 г. еще прибавилось более 2 млн га. Доля малых производителей превышает 60%. Ежегодно страна засеивает около 80 млн га. Из них около 50 млн га – малые формы хозяйствования. По данным АККОР, удельный вес фермерских хозяйств в производстве зерна – 57%, подсолнечника – 67, овощей – 30, молока – 23,5, мяса КРС – 21,3% [15].

Учитывая растущую долю фермерских хозяйств в сельском хозяйстве, можно утверждать, что представители малого и среднего предпринимательства формально являются лидерами устойчивого развития на селе, так как важным условием ESG-трансформации являются внутренние установки бизнеса, а именно ведение предпринимательской деятельности на территории с учетом сохранения культурного, исторического и природ-

ного потенциала. Эта бизнес-модель ближе фермерам, чем крупным корпорациям.

Для реализации на практике принципов устойчивого развития необходимы значительные финансовые затраты. По оценкам экспертов, чтобы соответствовать стратегии углеродного развития, в сельское хозяйство до 2050 г. следует инвестировать 3,6 трлн руб. [16]. Фермерским хозяйствам трудно за счет собственных средств осуществлять такие финансовые операции без государственной поддержки, которая в основном направлена на рост объемов производства (табл. 2).

Сумма прочих направлений поддержки по микро- и малым предприятиям в 2020 г. (по иным направлениям и сверх соглашений с Минсельхозом России) по Российской Федерации составила 12777 млн руб., из них по К(Ф)Х, ИП и СПоК – 4325 млн руб. В 2022 г. на развитие малого и среднего предпринимательства в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства предусмотрено 5,6 млрд руб. против 5,1 млрд – в 2021 г. [17].

Однако субсидирование и стимулирование деятельности сельхозпроизводителей со стороны государства не распространяется на период среднесрочного и долгосрочного планирования на цели ESG. Представляется, что дополнительная целевая государственная поддержка внедрения ESG-трансформации в части перехода на принципы «зеленого», «климатически ориентированного» устойчивого сельского хозяйства в перспективе поможет достичь ЦУР, сохранить ресурсы для будущих поколений [3].



**Рис. 2. Изменение целей деятельности малого бизнеса на сельских территориях в условиях ESG-трансформации**

Осуществлять консультационные услуги в рамках ESG-трансформации можно на базе центров компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации, оказывающих информационную и методическую помощь. Вкладывая ресурсы в устойчивое развитие, фермерское хозяйство сможет осуществлять целеполагание более высокого порядка, нежели безопасное и безубыточное производство. Бизнес-интересы будут расширены и масштабно затрагивать совокупное территориальное развитие (рис. 2).

Для качественной ESG-трансформации и долгосрочного процветания фермерам требуется набор новых навыков. Например, базовое системное мышление для понимания того, что происходит с экологией, климатом. Кроме того, специалист по устойчивому развитию должен грамотно применять маркетинговые инструменты, ему необходимы навыки профессиональной организации процесса коллективной, проектной работы, управления изменениями, знание методики вовлечения людей в рабочий процесс. Требуются практический набор знаний и понимание ключевых компетенций в части оформления отчетности, расчета углеродного следа и др.

Участие малого бизнеса в ведомственных проектах и программах

Минсельхоза России на селе – необходимая мера софинансирования различных социальных объектов в сельской местности. Информация уже доводится до фермеров. Ведомственная целевая программа «Аналитическая и информационная поддержка комплексного развития сельских территорий» Госпрограммы Минсельхоза России «Комплексное развитие сельских территорий» организует ежегодное обучение глав муниципалитетов и сельских поселений, фермеров и представителей общественности на сельских территориях основам стратегического территориального планирования, в том числе косвенно затрагивая тему ESG [18]. Более 1000 слушателей повысили свою квалификацию в вопросах развития сельских территорий в 2021 г.

### Выводы

1. ESG-принципы включают в себя три компонента: воздействие компании на окружающую среду, социальные аспекты деятельности компании, качество корпоративного управления и бизнес-этику. Они все более распространяются за рубежом, тесно связаны с целями устойчивого развития, Повесткой ООН-2030. Россия с 2020 г. детально участвует в Повестке ООН-2030, внося свой вклад в ее реализацию.

**Таблица 2. Направления и объемы государственной поддержки малых форм хозяйствования АПК, 2020 г.**

Предприятия	Число	Объем господдержки, всего, млн руб.	В том числе по направлениям, млн руб.						
			компенсирующая субсидия	стимулирующая субсидия	стимулирование масличных	инвесткредиты	КАПЕКСы	мелиорация	агρο-стартапы (К(Ф)Х и СПоК)
Микро- и малые предприятия, всего	42416	89916	35941	24300	1672	1456	1873	6589	6764
Из них К(Ф)Х и ИП, СПоК	32849	43334	11406	17536	625	143	185	2265	6759

Источник: Минсельхоз России, 2022.

2. ESG-принципы более распространены в промышленности, но могут быть применены в сельском хозяйстве, которое в долгосрочной перспективе может столкнуться с усилением проблем обеспечения биобезопасности, недостатком высокопрофессиональных кадров, истощением природных ресурсов и другими факторами, что замедлит темпы его роста. Внедрение ESG-принципов может лучшим образом мобилизовать финансовые, кадровые и другие имеющиеся ресурсы для преодоления кризиса и долгосрочного качественного роста.

3. Выявлено, что в настоящее время ESG-принципы внедряют в основном крупные компании. В то же время важным условием ESG-трансформации являются внутренние установки бизнеса, а именно ведение предпринимательской деятельности с учетом сохранения культурного, исторического и природного потенциала. Эта бизнес-модель ближе фермерам, чем крупным корпорациям. Фермеры, адаптируя бизнес-планы согласно ESG-принципам, способны улучшить свои позиции на рынке.

4. Внедрение этих принципов требует значительных финансовых затрат, поэтому предлагается ввести новую меру – целевую государственную поддержку стратегического развития малого бизнеса на селе в рамках ESG-трансформации, которая способна обеспечить качественный экономический рост сельского хозяйства в долгосрочной перспективе.

#### Список использованных источников

1. Global Footprint Network [Электронный ресурс]. URL: <https://www.footprintnetwork.org> (дата обращения: 23.03.2022).
2. **Захаров В.М., Трофимов И.Е.** Устойчивое развитие: экология и экономика. М.: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2021. 228 с.
3. **Орлова Н.В., Серова Е.В., Николаев Д.В.** и др. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0. М.: Высшая школа экономики, 2020. 128 с.
4. **Шульга Ю.** Устойчивое развитие: страновые особенности и актуальность критериев для России [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/426245-ustoychivoe-razvitie-stranovye-osobennosti-i-aktualnost-kriteriev-dlya-rossii> (дата обращения: 23.03.2022).
5. **Буклагин Д.С.** Разработка отраслевых информационно-технических справочников наилучших доступных технологий в сфере сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности // Техника и оборудование для села. 2016. № 1. С. 9-15.
6. **Петриков А.В.** Экономические и социальные проблемы современной продовольственной системы России // Научные труды Вольного экономического общества России. 2019. Т. 218. № 4. С. 219-226.
7. Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017 United Nations [Электронный ресурс]. URL: [https://ggim.un.org/documents/a\\_res\\_71\\_313.pdf](https://ggim.un.org/documents/a_res_71_313.pdf) (дата обращения: 23.03.2022).
8. Указ Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 14. Ст. 1572.
9. Перечень нормативно-правовых документов в сфере устойчивого развития [Электронный ресурс]. URL: <https://infragreen.ru/frontend/images/PDF/INFRAGREEN-documents-28122020.pdf> (дата обращения: 23.03.2022).
10. Подготовлен проект федерального закона, устанавливающего правовые основы раскрытия публичной нефинансовой отчетности [Электронный ресурс]. URL: <http://www.constulant.ru/law/hotdocs/52072.html> (дата обращения: 23.03.2022).
11. Добровольный национальный обзор хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <https://roscongress.org/materials/dobrovolnyy-natsionalnyy-obzor-khoda-osushchestvleniya-povestki-dnya-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya/> (дата обращения: 23.03.2022).
12. **Довгоцько Н.А., Андрищенко С.А., Чередниченко О.А., Скиперская Е.В.** Опыт Европейского союза по реализации целей устойчивого развития в сельском хозяйстве и возможности его применения в России // Международный с.-х. журнал. 2021. № 1. С. 74-80.
13. ESG-рэнкинг российских компаний RAEX-Europe (по состоянию на 16.09.2021) [Электронный ресурс]. URL: [https://raex-a.ru/rankingtable/ESG\\_ranking\\_companies/16/09/2021](https://raex-a.ru/rankingtable/ESG_ranking_companies/16/09/2021) (дата обращения: 23.03.2022).
14. Единый государственный реестр производителей органической продукции [Электронный ресурс]. URL: <http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-organicprod> (дата обращения: 23.03.2022).
15. Выступление В. Плотникова на пленарном заседании XXXIII съезда АККОР [Электронный ресурс]. URL: <https://www.akkor.ru/statya/8732-prezident-akkor-vladimir-plotnikov-vystupil-na-xxxiii-sezde.html> (дата обращения: 23.03.2022).
16. «Зеленая повестка – о деньгах»: России нужно 3,6 триллиона на сельское ESG [Электронный ресурс]. URL: <https://www.business-gazeta.ru/article/524954> (дата обращения: 23.03.2022).
17. XXXIII съезд АККОР. Презентация по материалам выступления заместителя Министра сельского хозяйства Российской Федерации Е.В. Фастовой [Электронный ресурс]. URL: <https://www.akkor.ru/materialy-xxxiii-sezda-akkor-8758.html> (дата обращения: 23.03.2022).
18. Государственная программа Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-razvitiya-selskikh-territoriy/industry-information/info-gosudarstvennaya-programma-rossiyskoy-federatsii-kompleksnoe-razvitie-selskikh-territoriy/> (дата обращения: 23.03.2022).

### Prospects for the Sustainable Development of Small Businesses in the Agribusiness

**O.V. Ukhulina, V.N. Kuzmin**  
(Rosinformagrotekh)

**Summary.** *The essence of the transformation of the economy within the framework of ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) is revealed. The possibility of implementing the ESG concept in agriculture is substantiated. The special role of peasant (farm) enterprises and other small forms of management in the process of transition to the principles of sustainable development, taking into account modern world trends, is noted. It is proposed to allocate additional targeted state support for the indicated purposes.*

**Keywords:** *agriculture, sustainable development, state support, ESG principles.*