



# Техника и оборудование для села

**Machinery and Equipment for Rural Area**

Сельхозпроизводство ⚙️ Переработка ⚙️ Агротехсервис ⚙️ Агробизнес

Держатель  
рекорда  
производительности

для ВЫСОКИХ  
РЕЗУЛЬТАТОВ  
НА ВАШИХ ПОЛЯХ!

**VERSATILE**  
**320/340**  
МАЛО «ЕСТ»,  
МНОГО ТЯНЕТ



**ROSTSELMASH**

20-23  
НОЯБРЯ 2018

Россия | Краснодар  
ул. Конгрессная, 1  
ВКК «Экспоград Юг»

[yugagro.org](http://yugagro.org)

## 25-я Международная выставка

сельскохозяйственной техники,  
оборудования и материалов  
для производства и переработки  
растениеводческой сельхозпродукции



# ЮГАГРО



12+

Организатор



Генеральный  
партнер



Стратегический  
спонсор



Генеральный  
спонсор



Официальный  
партнер



Спонсор  
деловой программы



Официальный  
спонсор



Селекция Вашей прибыли



Спонсоры выставки



It's time to be the first

## ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

# В НОМЕРЕ

### Техническая политика в АПК

Сорокин Н.Т., Панферов Н.С., Пестряков Е.В. Законодательная база разработки программного обеспечения в условиях импортозамещения ..... 2

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

Ростсельмаш: тракторы для профессионалов ..... 6

Гайбарян М.А., Сидоркин В.И., Гапеева Н.Н., Сорокин К.Н., Измайлов А.Ю.

Устройство для диспергации и гомогенизации суспензии торфа, бурого угля и биогумуса при производстве гуминовых удобрений ..... 8

### Инновационные технологии и оборудование

Коваль З.М. Оценка технологического процесса высева семян по распределению проростков кукурузы и подсолнечника ..... 11

Назаров А.Н. Вопросы применения беспилотных летательных аппаратов в растениеводстве ..... 16

Шрейдер Ю.М., Горбачев И.В. Повышение эффективности работы зерноуборочных комбайнов ..... 20

Белый И.Ф., Богданова И.А. Шум в кабинах сельскохозяйственной техники: результаты испытаний и нормативные документы ..... 23

### Агротехсервис

Игнатов В.И., Дорохов А.С., Герасимов В.С., Богатова Н.О. Понятийный аппарат как инструмент для создания системы рециклинга отходов ..... 28

### Аграрная экономика

Цой Л.М. Интенсификация свиноводства на современном этапе развития ..... 33

### Информатизация

Лютый А.В. Программное обеспечение для измерений по топографическим координатам при испытаниях сельскохозяйственной техники ..... 38

Митрофанов С.В., Никитин В.С., Белых С.А., Благов Д.А., Любченко В.Б.

Программный комплекс по прогнозированию урожайности основных сельскохозяйственных культур центрального региона России ..... 41

### Развитие сельских территорий

Войтюк М.М., Горячева А.В., Войтюк В.А. Состояние и перспективы развития сельского туризма в Российской Федерации ..... 44

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

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

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН

Редакция журнала:

141261, г.п. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

Тел. (495) 993-44-04. Факс (496) 531-64-90

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru); [r\\_technica@mail.ru](mailto:r_technica@mail.ru)

[www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru)

© «Техника и оборудование для села», 2018

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Подписано в печать 22.08.2018. Заказ 502

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



сельскохозяйственное производство • Переработка • Упаковка • Хранение

УДК 004.057.2:004.056.5

# Законодательная база разработки программного обеспечения в условиях импортозамещения

**Н.Т. Сорокин,**

д-р экон. наук, зам. директора,  
n.sorokin.vnims13@yandex.ru

**Н.С. Панферов,**

канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,  
nikolaj-panfyorov@yandex.ru

**Е.В. Пестряков,**

ст. науч. сотр.,  
unlimett@rambler.ru  
(ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

**Аннотация.** Рассмотрены проблемы импортозамещения программного обеспечения, обозначен план перехода государственных организаций на отечественные программные продукты, рассмотрены языки и среды программирования, приведены федеральные законы и критерии, предъявляемые к программным продуктам для включения в единый реестр программ для ЭВМ и БД.

**Ключевые слова:** программное обеспечение, импортозамещение, федеральный закон, язык программирования, среда программирования.

## Постановка проблемы

В связи с санкционной политикой западных стран, а также в целях цифровой безопасности России 24 июня 2015 г. Совет Федерации Российской Федерации одобрил дополнение к Федеральному закону от 27 июня 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [1], в котором идет речь о существенном увеличении доли отечественного программного обеспечения на внутреннем рынке страны и защите информации, а также о создании Единого реестра программ для ЭВМ и БД. В статье 12.1 Федерального закона № 149-ФЗ перечислены требования и критерии, которым должна соответствовать программа или база данных, чтобы быть включенной в реестр.

Тот же вектор взят в политике импортозамещения и цифровой безопасности страны. Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации был издан приказ от 01.04.2015 № 96 «Об утверждении плана импортозамещения программного обеспечения». В рамках данного приказа к 2025 г. доля отечественного программного обеспечения должна составить не менее 50%, а в отдельных отраслях – 90%, что особенно касается государственных учреждений (см. таблицу) [2].

В таблице представлен перечень актуальных для НИИ направлений импортозамещения и, в частности, для института технического обеспечения

сельского хозяйства (ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ).

Уже сейчас наблюдается тенденция активного перехода бюджетных организаций, особенно силовых ведомств и здравоохранительных органов, на российские программные продукты.

Также в целях расширения информационной продукции России был создан **Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД**. Его работа направлена на учет программного обеспечения, которое официально имеет российское происхождение и рекомендовано для государственных структур. В данном реестре приведены технические требования к

### Выдержка из плана импортозамещения программного обеспечения

№ п/п	Направление	Срок реализации проекта	Доля импорта в 2014 г., %	Максимальная доля импорта, %	
				к 2020 г.	к 2025 г.
<i>Сегменты рынка корпоративного программного обеспечения, по которым нет достаточного задела в виде конкурентоспособных отечественных продуктов – поддержка коллективной разработки программного обеспечения</i>					
1	Серверные операционные системы	2015-2025	75	60*	50*
2	Системы управления базами данных		86	70*	50*
4	Пользовательское офисное программное обеспечение		97	75*	50*
<i>Сегменты рынка программного обеспечения, связанные с отраслевой спецификой</i>					
5	Программное обеспечение для промышленности (PLM, CAD, CAM, CAE)	2015-2020	88	60*	50*
6	Программное обеспечение для финансового сектора		70	60*	50*
7	Программное обеспечение для транспорта		80	65*	50*

\* Планируемые показатели.

программному обеспечению. К ним относятся:

- действующая лицензия на модификацию и распространение ПО;
- открытые (open-source) компоненты;
- наличие полных исходных кодов в России;
- НИОКР и техническая поддержка;
- соответствие требованиям ФСТЭК, ФСБ и др.

Из этого следует, что разработку программного обеспечения для бюджетных учреждений, а в частности для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, целесообразно вести на средах разработки, которые отвечают требованиям данных нормативных актов. В настоящий момент не все среды разработки отвечают данным требованиям. Это связано с тем, что в России нет достаточно широкого набора инструментов для создания ИТ-продукции.

**Цель исследований** – анализ современных инструментов программирования в рамках закона № 149 ФЗ от 27 июня 2006 г. с дополнениями от 24 июня 2015 г.

### Материалы и методы исследования

В рамках выполнения государственного задания в ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ разрабатываются программные продукты, в частности среды программирования и базы данных. Учеными был проведен анализ доступных и разрешенных сред программирования с целью соответствия изложенным выше нормативно-правовым актам.

Существует множество инструментов для разработки программного обеспечения, куда входят языки программирования и системы управления базами данных (СУБД). Однако не все они подходят под критерии, изложенные выше.

### Результаты исследований и обсуждение

Был выполнен краткий анализ наиболее распространенных современных языков программирования и сред разработки ПО.

**Язык программирования C# (C-sharp)** – самый популярный и современный на данный момент язык программирования компании Майкрософт [3]. Он обладает расширенной функциональностью, а также увеличивает скорость разработки программного обеспечения по сравнению с конкурентами. C# работает со всеми известными СУБД (MS SQL Server, MySql, Oracl и др.). К тому же компания Microsoft распространяет его бесплатно в пакете Visual Studio при условии, что он не будет использован в коммерческих целях. Из этого следует, что его можно скачать с официального сайта компании и использовать в научных целях, однако данный инструмент разработки программного обеспечения имеет ряд серьезных недостатков:

1. Работает только в операционной системе (Windows). В связи с этим разработка и запуск программного обеспечения невозможны на других операционных системах, таких как Linux и Mac OS. Та же проблема и у языка Visual Basic, который поставляется с C# в одном программном пакете, а именно Visual Studio.

2. Очень требователен к характеристикам компьютера, особенно к оперативной памяти.

3. Низкая по сравнению с конкурентами в этой области скорость работы программ, написанных на языке C#.

4. Отсутствует гибкость в разработке (сложно установить устойчивое взаимодействие с неизвестными инструментами), а также не подходит для многих сфер программирования, например, программирования микроконтроллеров.

**Язык программирования Java** наряду с языком C# – один из самых



популярных в мире. Так же, как и C#, является бесплатным для решения научных и внутриорганизационных задач, но в отличие от C# является кроссплатформенным, т.е. может работать на операционных системах Windows, Linux, Mac OS и т.д. [3]. Работает со всеми широко применяемыми СУБД. К недостаткам относятся:

1. Язык разработан американской компанией, что не укладывается в рамки политики импортозамещения.

2. Java больше, чем C#, требователен к характеристикам компьютера из-за использования своей виртуальной машины.

3. Отсутствует гибкость в разработке.

4. Низкая скорость работы программы.

**Язык программирования Delphi** в середине 2000-х являлся самым



распространенным языком на всем постсоветском пространстве. Он обладает большим количеством встроенных компонентов, что позволяет разрабатывать программное обеспечение быстрее, чем на любом другом языке программирования [4]. Также этот язык взаимодействует со всеми известными системами управления базами данных, а скорость выполнения его программного кода очень высока. Но, как и все языки программирования, он имеет ряд недостатков:

1. Не распространяется бесплатно, а стоимость его лицензии очень высока. В настоящее время стоимость одной локальной копии с разными стандартными дополнительными компонентами составляет порядка 500 тыс. руб., что делает стоимость разработки на нем довольно высокой.

2. Является устаревшим языком программирования. В нем отсутствуют или недостаточно реализованы



основные современные парадигмы программирования.

3. Как и предыдущие языки программирования, очень требователен к характеристикам компьютера.

4. Программный код очень тяжело портируется (переносится, конвертируется) на другие языки программирования.

**Язык программирования C/C++** представляет собой объединение двух языков программирования – C(Си), являющегося процедурным языком, разработанным в 1970-х годах, и его логического продолжения – объектно-ориентированного языка C++(Си-плюс плюс), разработанного в 1980-х годах [5]. Несмотря на то, что формально это два языка, разработка программного обеспечения на них ведется совместно. Это произошло в силу исторических, технических и идеологических особенностей данных языков программирования. Поэтому они часто рассматриваются как единый язык, который является самым применяемым за всю историю программирования. По разным данным, на этом языке написано около 90% всего мирового программного обеспечения. Он используется во всех сферах программирования от создания операционных систем (такие как Windows, Linux и т.д.) и программирования ядерных реакторов до написания простых настольных приложений. Язык C/C++ может работать со всеми известными СУБД. Компиляторы этого языка распространяются бесплатно, что существенно упрощает вопросы лицензирования, а единый стандарт делает его полностью кроссплатформенным. Преимуществом среды программирования C/C++ является

то, что она может напрямую вызывать машинный язык Assembler, что позволяет ускорить проводимые вычисления, а также снизить аппаратные требования к компьютеру.

C++ также не лишен недостатков, самые распространенные из них:

1. Высокий порог вхождения. Это самая большая проблема C/C++, программист должен обладать высокой квалификацией, чтобы эффективно использовать все возможности данного инструмента.

2. Время на разработку программного обеспечения уходит больше, чем у его конкурентов, таких как Java или C#, что связано с его универсальностью.

Из представленного множества языков программирования наиболее оптимальным для решения научных задач является C/C++.

Также следует определиться с наиболее подходящей средой разработки для поставленных задач. Наиболее распространенные среды программирования – C++ Builder, Visual C++, QT Creator.

**C++ Builder** является самой технологически развитой из всех представленных. Она разрабатывается компанией Embarcadero [5]. Эта среда обладает всеми преимуществами и недостатками среды Delphi. Скорость выполнения задач программы, созданной в этой среде, очень низкая из-за высокого уровня программного кода.

Наряду с этим она является зарубежной средой программирования с закрытым исходным кодом, что не подходит в рамках поставленных задач и нормативно-правовых актов.

**Visual C++** – продукт компании Microsoft, является современным инструментом по созданию программного обеспечения [5]. Основное преимущество – хорошо оптимизированный компилятор, что делает программы на ней высокоскоростными, а главным ее недостатком можно считать отсутствие встроенных инструментов по созданию графического инструмента. Эта среда также является импортным продуктом, что делает ее невостребованной в рамках импортозамещения.

**QT Creator** – кроссплатформенный framework для разработки программного обеспечения на языке программирования C/C++. Является самым динамично развивающимся инструментом для создания настольных, мобильных и встроенных систем. Его основные преимущества – мощный набор компонентов, возможность подключения любых компиляторов, что делает его универсальным не только в качестве операционных систем, но и мультиплатформенным в разрезе устройств (мобильные телефоны, микроконтроллеры, ПК). QT Creator распространяется в рамках лицензии открытого исходного кода (Open Source), исходя из этого у разработчика появляется доступ к исходному коду самой среды разработки. Таким образом, Qt Creator позволяет создавать полностью независимое программное обеспечение, что укладывается в политику импортозамещения и нормативно-правовые акты. Все эти преимущества делают выбор данного framework самым оптимальным для решения научных задач.

## Выводы

1. Федеральный закон № 149 ФЗ и меры по импортозамещению программных продуктов в России имеют как положительные, так и отрицательные стороны. В качестве положительных сторон можно отметить то, что закон направлен на стимулирование разработки отечественного программного обеспечения, что в перспективе приведет к развитию информатизации всех отраслей страны, снизит зависимость от импортного программного обеспечения. С другой стороны, закон строго регламентирует и ограничивает свободу выбора программного обеспечения, что влечет за собой ряд реорганизационных проблем – переучивание специалистов или замена кадрового состава организаций, финансовые затраты на смену программных продуктов. Качество программного обеспечения на начальном этапе перехода будет уступать зарубежной продукции по многим параметрам. Также следует отметить, что в плане импортозамещения программного обеспечения не

приведены методы перехода на отечественные программные продукты.

2. В заключении имеем актуальную цель законопроектов с переходом на отечественную программную продукцию, но в то же время отсутствие методов исполнения рассмотренных правовых актов с недостаточной проработанностью последних.

#### Список

##### использованных источников

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Электронный ресурс]. URL: <https://duma.consultant.ru/page.aspx?878565> (дата обращения: 03.07.2018).

2. Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 01.04.2015 № 96 «Об утверждении плана импортозамещения программного обеспечения» [Электронный ресурс]. URL: <http://minsvyaz.ru/ru/documents/4548/> (дата обращения: 03.07.2018).

3. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 2 на языке C#. Мастер класс. // Пер. с англ. 2-е изд., исправ. М.: Издательство «Русская Редакция»; СПб.: Питер, 2008. 656 с.

4. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi: учебник по классическим версиям Delphi. Бином-Пресс, 2008. 1152 с.

5. Керниган, Брайан У., Ритчи Денис М. Язык программирования Си. 3-е издание // Пер. с англ. М.: Издат. дом «Вильямс», 2001. 304 с.

#### Legislative base of software development under conditions of import substitution

N.T. Sorokin, N.S. Panferov, E.V. Pstryakov

**Summary.** *The problems of import substitution of software are considered, the plan for the transition of state organizations to domestic software products is outlined, languages and programming environments are discussed, federal laws and criteria are presented for software products for inclusion in a single register of computer programs and databases.*

**Keywords:** *software, import substitution, federal law, programming language, programming environment.*

#### Информация

### CLAAS: Косилка DISCO 1100 попала в книгу рекордов Гиннеса

Компания CLAAS установила новый мировой рекорд по объему скошенной люцерны дисковой косилкой DISCO 1100 RC с вальцевой плющилкой. За 8 ч работы в общей сложности было обработано 141,1 га люцерны при средней урожайности 52,4 ц/га. В результате прежнее мировое достижение превышено более чем на 40 га.



Мировой рекорд был поставлен 1 июля 2018 г. в США. Во второй половине дня фермер Тэйт Месберген вывел в принадлежащие его хозяйству поля трактор AXION 800 с косилкой DISCO 1100 RC. Ровно 8 ч спустя он вышел из кабины трактора уже как обладатель нового рекорда Книги Гиннеса. Команда помощников и независимые наблюдатели подтвердили, что фермер обработал в общей сложности 141,1 га на четырех разных полях, тем самым предыдущий мировой рекорд был побит более чем на 40,5 га.

При максимальной скорости работы в поле 30 км/ч и свыше 50 км/ч при перемещении с одного поля на другое средняя производительность косилки составила 17,5 га/ч. «Не все поля располагались рядом друг с другом, поэтому очень важно было как можно быстрее сложить косилку для ее транспортировки и в кратчайшие сроки преодолеть разделяющее поля расстояние», – поясняет американский фермер.

Во время установления рекорда возникли и некоторые сложности. Так, за день до этого разразилась гроза с обильными осадками (в общей сложности выпало около 12,7 мм). В результате почва, в особенности на первом поле, была увлажнена значительно сильнее, чем обычно. Это задержало на несколько часов начало работ. Кроме того, автору рекорда пришлось сделать две незапланированные остановки. Сначала это произошло во время

перемещения между первым и вторым полями. «Я зацепил кусок бетона во время работы на первом поле, и надо было проверить, не повредилась ли косилка», – рассказал Тэйт Месберген. После быстрого осмотра выяснилось, что никаких поломок не произошло: ни один нож не требовал замены. Вторая заминка случилась, чтобы проверить, правильно ли сложилась косилка, когда машина должна была переезжать на последнее поле.

Стоит также отметить, что предыдущий рекорд устанавливался при кошении трав, а не люцерны, и косилка не была оснащена плющилкой, что существенно упрощало задачу. В этот раз косилка DISCO 1100 RC была оснащена вальцевой плющилкой с V-образными находящимися во взаимном зацеплении вальцами из особо долговечного полиуретана. Такого рода вальцы хорошо разминают твердые стебли, сохраняя листья. Тем самым уменьшается время подвяливания и гарантируется максимальная пищевая ценность корма. Использование кондиционера увеличивает потребляемую косилкой мощность, однако это не стало помехой для фермера. Во время установления рекорда Тэйт скошил 5,24 т сухой массы с каждого гектара.

Компания CLAAS направит всю необходимую документацию в Книгу рекордов Гиннеса, чтобы это новое мировое достижение было официально зарегистрировано.

# Ростсельмаш: тракторы для профессионалов



**Модельная линейка сельскохозяйственных тракторов Ростсельмаш представлена машинами 6-8 тягового класса мощностью 305-620 л.с. Тракторный «портфель» составлен с точки зрения применимости машин в условиях больших объемов работ и предпочтений сельхозпроизводителей по технологиям почвообработки с учетом подходов по агрегатированию с различными видами оборудования.**

Так, эксперты отмечают, что Российские аграрии по-прежнему отдают предпочтение технологии глубокой вспашки, а наиболее популярными остаются 7-8-корпусные плуги. Оптимум по мощности при подборе трактора для глубокой обработки в условиях тяжелых и средних почв – 40 л.с. на корпус. Таким образом, 305 л.с. – нижняя оптимальная граница мощности универсально-пропашного трактора для большинства хозяйств.

В линейку включены четыре серии: колесные тракторы MFWD (305/340 л.с.) с классической рамой; колесные тракторы с шарнирно-сочлененной рамой 4WD Ростсельмаш серии RSM 2000 (375 л.с.); 4WD (375-575 л.с.) и тракторы DT (435-575 л.с.) с шарнирно-сочлененной рамой и уникальными гусеничными движителями.

## ■ Классические тракторы MFWD

Сбалансированные тракторы серии MFWD с классической компоновкой универсальны в применении: помимо собственно почвообрабатывающих операций используются для транспортировки грузов, на погрузочно-разгрузочных, коммунальных работах и др.

Это полноприводные машины, оснащенные двигателями Cummins QSC 8.3 мощностью 305 л.с. или Cummins QSL 9 мощностью 340 л.с. и программируемой АКПП PowerShift (16 передач вперед/9 назад). Маломощные моторы с электронным впрыском топлива отличаются высокими тяговыми характеристиками и по производительности способны выиграть у аналогов до 20-30 % при работе с одинаковыми агрегатами.

Тракторы подойдут хозяйствам с любым парком орудий – в базовой комплектации могут компоноваться со всеми типами агрегатов: прицепными, навесными, полунавесными. Тяговый брус с пальцем Cat III 38 мм Versatile 320 или Cat IV 51 мм Versatile 340 с автоматической защелкой, трехточечная навеска Cat III/IIIN (6 804 кг) или Cat IVN/III (7 829 кг) для моделей мощностью 320 и 340 л.с. соответственно, а также BOM на 1 000 мин<sup>-1</sup> включены в базовую комплектацию.

Герметичная кабина позволяет использовать машины в связке с прицепными опрыскивателями для обработки полей. За счет экономичности двигателя такой вариант более чем оправдан.

Отличительная особенность тракторов данной серии – тяговые свойства наряду с топливной эффективностью. Как отмечают эксперты, машины MWFD способны тянуть неожиданно много, демонстрируя при этом пренебрежимо низкий расход для такого агрегатирования. Таким образом, если нужно иметь надежную машину с запасом по классу, лучшее предложение, пожалуй, сложно себе представить.

Характерные черты тракторов Ростсельмаш – неприхотливость, простота и надежность – представлены в серии MFWD в привычном исполнении.

## ■ Шарнирно-сочлененные тракторы Ростсельмаш серии RSM 2000

Универсально-пропашные тракторы RSM 2000 (известны как модели 2375 и 2335) предназначены для выполнения любых полевых работ во всех регионах страны. Согласно практическим данным за сезон трактор модели 2375 может обработать порядка 15 000 га, зачастую превосходя эту границу. В условиях такой интенсивной эксплуатации при выполнении рекомендаций производителя по обслуживанию и уходу без капитального ремонта двигателя наработка составляет более 12 000 мото-ч. Это очень простая и надежная машина.

Тракторы модели 2375 оснащают двигателями Cummins QSM11 мощностью 375 л.с. с механической трансмиссией с Quadshift III (12 передач вперед/4 назад). Моторы QSM11 отличаются высочайшим уровнем надежности, «гибкостью» и неприхотливостью к качеству топлива. Быстро запускаются в любую погоду и способны работать в круглосуточном режиме, легко подхватывая пиковую нагрузку благодаря запасу крутящего момента в 49 %.

В базовой комплектации тракторы RSM поставляются с тяговым брусом 4 класса маятникового типа. Для получения возможности агрегатирования с любым типом орудий опционально доступны BOM на 1 000 мин<sup>-1</sup> и трехточечная навеска категории IV N (III) грузоподъемностью 5 897 кг (данная цифра – честная в отличие от рекламных, которые зачастую сбивают владельцев с толку).

## ■ Шарнирно-сочлененные тракторы 4WD и DT

Энергонасыщенные шарнирно-сочлененные колесные тракторы 4WD и тракторы с уникальным шасси на дельтавидных траках серии DeltaTrack предназначены для обработки больших площадей в короткие сроки. Для хозяйств, вынужденных работать в экстремально сложных условиях (высокая влажность, низкая несущая способность почвы,

склонность ее к эрозии и др.) шарнирно-сочлененные тракторы с дельтавидными траками представляют особый интерес. Их отличает более высокая тяговитость даже по сравнению с машинами с аналогичными движителями, а гораздо более низкий процент пробуксовки и стабильное пятно контакта снижают истирающее воздействие на почву.

Одно из условий эффективности эксплуатации мощных тракторов – наличие полей с большой длиной гона, хотя сами тракторы были и остаются самыми маневренными в своем классе.

В функционале трактора предусмотрен режим управления на разворотной полосе. После программирования оператору достаточно нажать кнопку и машина самостоятельно будет поднимать агрегат при выходе в разворот и опускать его при возвращении в загон. Функция действительно экономит время и серьезно упрощает работу механизатора и обработку поворотных полос.

В модельную линейку серии 4 WD включено шесть машин: с двигателями QSM11 максимальной мощностью 395/425 л.с. и Cummins QSX15 максимальной мощностью 465/517/572 и 618 л.с., укомплектованных автоматической трансмиссией PowerShift (16x4). В серии DT предложено четыре трактора с двигателем Cummins QSX15 максимальной мощностью 460/520/570/620 л.с. и автоматической трансмиссией PowerShift (16x4).

В базовой комплектации тракторы 4WD предлагаются с тяговым брусом маятникового типа, дополнительно доступны заднее навесное устройство: CAT IVN/III грузоподъемностью 5 900 кг – для моделей мощностью 395/425 л.с. и CAT IV грузоподъемностью 6 800 кг – для моделей мощностью 460/520/570/620 л.с. и BOM на 1 000 мин<sup>-1</sup> (с валом 44,5 мм; в 20 шлицов).

Все колесные шарнирно-сочлененные тракторы в базовой комплектации поставляются со спаренными колесами. Для тракторов классической компоновки спарка в базовой комплектации идет только на заднем мосту. На выбор предлагаются широкие шины или узкие – для работы по пропашным культурам.



УДК 631.333:631.812.2

# Устройство для диспергации и гомогенизации суспензии торфа, бурого угля и биогумуса при производстве гуминовых удобрений

**М.А. Гайбарян,**

канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,  
gnu@vniims.rzn.ru

**В.И. Сидоркин,**

ст. науч. сотр.,  
gnu@vniims.rzn.ru

**Н.Н. Гапеева,**

канд. биол. наук, зав. отделом,  
gapreevann@mail.ru

(ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

**К.Н. Сорокин,**

канд. техн. наук, зам. директора,  
7623998@mail.ru

**А.Ю. Измайлов,**

д-р техн. наук, академик РАН, директор,  
vim@vim.ru

(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

**Аннотация.** Показана актуальность разработки новых технических средств для механической активации процессов извлечения гуминовых веществ из органических сырьевых источников. Описаны конструкция и принцип работы устройства для диспергации и гомогенизации суспензий гуматосодержащих субстратов, разработанного учеными ИТОСХ совместно с ФГБНУ ФНАЦ ВИМ.

**Ключевые слова:** гуминовые удобрения, торф, диспергация, механохимическая активация, технические устройства.

## Постановка проблемы

Гуминовые вещества – высокомолекулярные природные органические образования, характеризующиеся нестабильностью химического состава и являющиеся составной частью органического вещества почвы и торфов. Использование препаратов на основе гуминовых веществ для предпосевной обработки семян или вегетирующих растений оказывает положительное влияние на урожайность всех сельскохозяйственных и декоративных культур, ускоряет сроки их вегетации и повышает устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды: засухе, заморозкам, поражению болезнями и вредителями, улучшает качество получаемой продукции, инактивирует действие тяжелых металлов и радионуклидов [1-3].

Гуминовые кислоты содержатся в различных видах органического сырья (торф, бурый уголь, вермикомпост, сапрпель, навоз и т.д.), однако многочисленными исследованиями было установлено, что гуминовые кислоты

обладают физиологической активностью только в виде растворимых солей щелочных металлов и аммония. В названных субстратах гуминовые кислоты находятся в связанном с нерастворимой органической и минеральной частями состоянии, подвижными являются только фульвокислоты, которые обладают несравненно более низкой физиологической активностью относительно гуминовых кислот [4, 5].

Для перевода их в растворимую форму используются различные физико-химические методы. Наиболее распространенные методы извлечения гуминовых веществ из природных гумифицированных материалов основаны на обработке последних щелочными реагентами с целью получения водорастворимых солей гуматов. Однако использование только химического метода имеет ряд существенных недостатков: большие потери продукта, низкий коэффициент извлечения гуминовых кислот и чрезвычайная длительность процесса их извлечения, обусловленная малыми скоростями диффузии щелочного реагента внутрь твердых частиц сырья. В связи с этим в настоящее время идет активный поиск методов интенсификации данного процесса.

**Цель исследований** – увеличение производительности технологической линии по производству гуминовых удобрений и повышение качества получаемого на ней продукта за счет увеличения выхода гуминовых и фульвокислот.

## Материалы и методы исследования

Одним из эффективных способов модификации состава и свойств природных гуминосодержащих субстратов является метод механической деструкции измельчением в сочетании с щелочным гидролизом – так называемый метод механохимической активации [6, 7]. Он основан на тонком измельчении исходного сырья в щелочной среде. Этот прием позволяет в значительной мере перевести гуминовые вещества в растворимое состояние, уменьшить их молекулярную массу и повысить реакционную способность, а также существенно сократить длительность процесса.

На эффективность процесса извлечения гуминовых веществ под действием механической деструкции в значительной степени влияет вид оборудования, применяемого для этих целей. Поэтому при проведении исследований использовался разработанный учеными ИТОСХ совместно с ФГБНУ ФНАЦ ВИМ дисмембратор, который применялся для приготовления тонкодиспергированных,



Рис. 1. Дисмембратор

гомогенизированных, жидких суспензий торфа, бурого угля, сапропеля и биогумуса (рис. 1).

### Результаты исследований и обсуждение

Принцип работы дисмембратора основан на процессах истирания частиц торфа, бурого угля, биогумуса в водных суспензиях за счет микрометрического зазора между крыльчаткой, стационарными калибровочными ножами, выполненными в виде кольца с перфорированными калибровочными отверстиями, через которые срезаются,

измельчаются, дробятся и продавливаются твердые, волокнисто-волосяные частицы суспензии.

Конструктивные элементы рабочих органов дисмембратора выполнены таким образом, что обеспечивают его работу как в качестве измельчителя (комплексно воздействуя на суспензию, истирая ее, с созданием кавитационного поля для обработки в нем суспензии торфа), так и насоса.

Общая схема дисмембратора представлена на рис. 2.

Дисмембратор содержит площадку крепления 1 с закрепленным на ней двигателем 2. Состоит из корпуса 4 с ввареными в него всасывающим патрубком 5 и нагнетающим патрубком 21, проставок 6 и 9 с расположенным между ними фланцем 13, которые фиксируются на фланце электродвигателя и скрепляются с помощью шпилек 14 и колпачковых гаек 15. Крепление корпуса 4 к проставке 6 осуществляется с помощью шпилек 16 и колпачковых гаек 15, вала-втулки 10 на валу электродвигателя – с помощью установочного винта 17 и контргайки 18, крепление крыльчатки 11 – болтом 19. Опорная шпилька 3 служит для снятия консольных нагрузок при сборке и монтаже изделия в технологическую линию.

Дисмембратор работает следующим образом.

Обрабатываемая среда (суспензия торфа, бурого угля, сапропеля или биогумуса) подводится к всасывающему патрубку 5 и перекачивается во внутреннюю часть рабочей камеры, образованной крыльчаткой 11, выполненной в виде фрезы с упрочненной режущей частью, стационарно-калибровочными ножами статора 12, выполненного в виде перфорированного кольца с калибровочными отверстиями. Между ножами статора и крыльчаткой име-

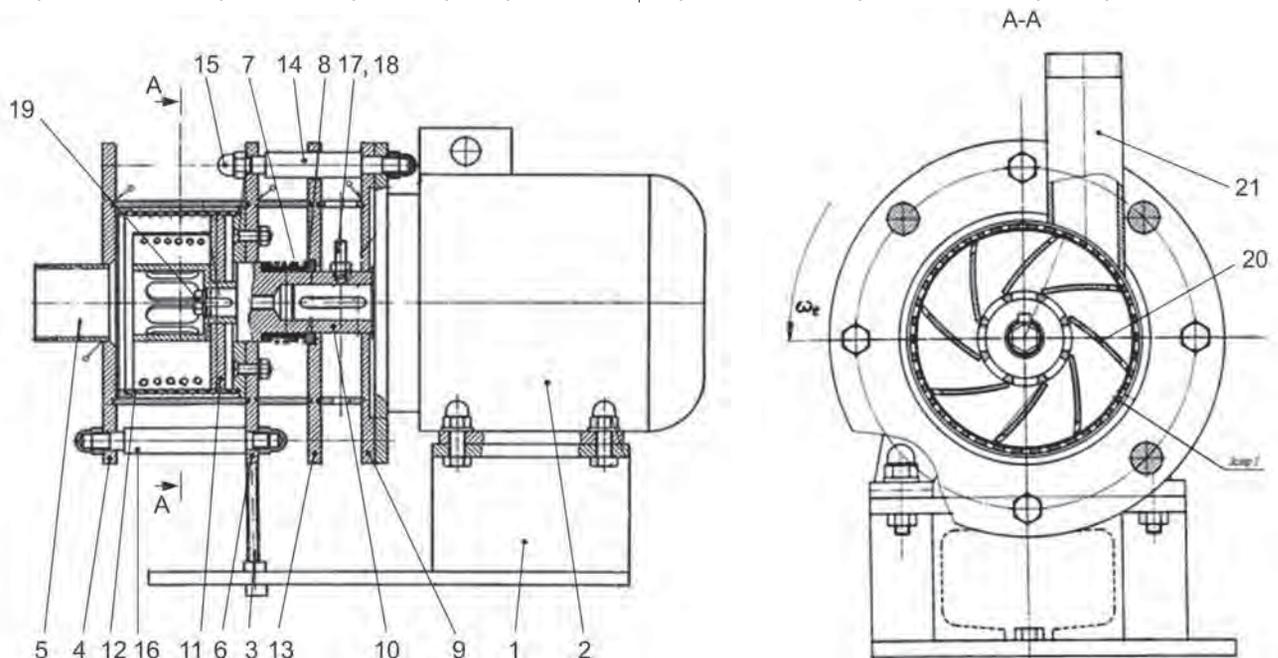


Рис. 2. Общая схема дисмембратора:

1 – площадка крепления; 2 – двигатель; 3 – опорная шпилька; 4 – корпус; 5 – всасывающий патрубок; 6, 9 – проставки; 7 – торцевое уплотнение; 8 – керамическое кольцо; 10 – вал-втулка; 11 – крыльчатка; 12 – статор; 13 – фланец; 14, 16 – шпильки; 15 – колпачковая гайка; 17 – винт; 18 – контргайка; 19 – болт; 20 – лопасть крыльчатки; 21 – выходной патрубок

ется микрометрический зазор С. При вращении крыльчатки с большой частотой (более 3000 мин<sup>-1</sup>) создается большое подпирющее давление, под действием которого крупнозернистые, волокнисто-волосяные частицы суспензии, подвергаемые диспергации, попадают из рабочей камеры на поверхность лопасти 20 крыльчатки 11, затем, двигаясь по лопасти и получив центробежное ускорение, – в диспергирующий узел, состоящий из аксиально расположенной крыльчатки 11 и неподвижного статора 12. Калибровочные ножи статора выполнены в виде перфорированного кольца с калибровочными отверстиями, а вращающиеся ножи ротора – в виде крыльчатки. Попавшая в диспергирующий узел волокнисто-волосяная частица суспензии под действием центробежной силы, возникающей при вращении крыльчатки, истирается, дробится и измельчается между крыльчаткой 11 и статором 12. При частоте вращения крыльчатки 3000 мин<sup>-1</sup> происходит многократное срезание волокнисто-волосяных частиц, раздробление зернистых частиц при соударении их между собой и металлическими поверхностями ротора (крыльчатки) и статора, а также истирание частиц подвижной частью каждой из лопастей крыльчатки. Поток суспензии по мере продвижения к выходному патрубку 2 проходит через калибровочные отверстия кольцевого статора, подвергаясь многократной обработке. Весь процесс повторяется при каждом цикле прохождения суспензии по замкнутой цепочке «реактор – дисмембратор – реактор».

Для усиления эффективности тонкого измельчения лопасти на границе наварки твердосплавным электродом в мягком теле имеют ряд сквозных отверстий меньшего диаметра, чем на кольцевом статоре.

Под действием реактивной силы ускорения Кориолиса среднезернистая часть суспензии проходит вторичное измельчение за счет многократного соударения твердых частиц в потоке жидкости между собой, а из-за изменения давления с внешней и внутренней стороны лопастей на периферийной части диспергирующего

узла образуются мелкие каверны, создающие активное кавитационное поле.

Степень измельчения твердых, волокнисто-волосяных частиц суспензии определяется микрометрическим зазором между крыльчаткой и калибровочными ножами, размерами калибровочных отверстий на кольцевом статоре и отверстий на лопатках крыльчатки и составляет 70-140 мкм.

Таким образом, в процессе обработки суспензии в дисмембраторе частицы продукта подвергаются тонкодисперсному измельчению путем соударения, резания и истирания.

На данную научно-техническую разработку учеными института получен патент РФ на полезную модель [8].

## Выводы

1. Включение дисмембратора в состав технологической линии для производства комплексных органоминеральных удобрений на основе гуминовых кислот позволило сократить время производственного цикла, увеличить производительность линии, повысить качество получаемого на ней продукта, т. е. увеличить выход гуминовых и фульвокислот на 20% и более в зависимости от качества сырья, поступающего на переработку.
2. Размерность частиц готового продукта не превышает 100-140 мкм, что позволяет эффективно использовать его в машинных технологиях по внесению жидких удобрений.

## Список

### использованных источников

1. Гапеева Н.Н., Смирных К.А. Сравнение биологической активности гуматов, полученных из сырья различного происхождения // Сб. науч. тр. по матер. науч.-практ. конф. Актуальные проблемы механизации и информатизации в повышении уровня почвенного плодородия в органическом земледелии. Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2017: Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. С. 310-316.
2. Гуминовые вещества в биосфере // Сб. матер. VI Всеросс. научн. конф. с международным участием. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2014. 194 с.
3. Митрофанов С.В., Никитин В.С. Влияние микроудобрений и гуминовых препаратов на производственные процессы и

урожайность гороха посевного // Сб. науч. тр. по матер. науч.-практ. конференции «Актуальные проблемы механизации и информатизации в повышении уровня почвенного плодородия в органическом земледелии». Рязань: ФГБНУ ВНИМС, 2017: Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства: С. 135-144.

4. Орлов Д.С. Гуминовые вещества в биосфере. М.: Наука, 1993. С. 16-27.

5. Перминова И.В. Гуминовые вещества – вызов химикам XXI века // Химия и жизнь. 2008. №1. С. 51-55.

6. Будаев С.С., Николаев М.А., Ардасенов В.Н. Механоактивация в центробежном измельчительном аппарате как эффективный способ повышения выхода гуминовых кислот из торфа // Сб. науч. тр. Всеросс. науч.-практ. конф. с международным участием. Иваново: ПресСто, 2018: Экологически устойчивое земледелие: состояние, проблемы и пути их решения. С. 55-56.

7. Иванов А.А., Филатов Д.А. Биологическая активность гуминовых кислот торфа, полученных методом механоактивации // Вестн. ТГПУ. 2011. Вып. 5 (107). С. 131-134.

8. Дисмембратор: пат. 171086 Рос. Федерация: МПК ВО2С 13/00/ Н.Т. Сорокин, М.А. Гайбарян, В.И. Сидоркин, К.Н. Сорокин, П.П. Сахнов, Н.Н. Гапеева, Э.И. Смышляев; патентообладатель Рязань, Фед. гос. бюдж. науч. учрежд. Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации и информатизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства (ФГБНУ ВНИМС). № 2016140611/16; заявл. 14.10.16; опубл. 19.05.17, Бюл. №14. 6 с.

## A device for dispersing and homogenizing a suspension from peat, brown coal and biohumus in the production of humic fertilizers

M.A. Gaybaryan, V.I. Sidorkin, N.N. Gapeeva, K.N. Sorokin, A.Yu. Izmailov

**Summary.** *The relevance of the development of new equipment for mechanical activation of the extraction of humic substances from organic raw materials is shown. The design and principle of operation of the device for dispersing and homogenizing suspensions of humate-containing substrates developed by the scientists of the Institute for the technical support of agriculture (ITOSKh) together with the VIM Federal Scientific Agro-engineering Center are described.*

**Keywords:** *humic fertilizers, peat, dispersion, mechanical and chemical activation, equipment.*

УДК 631.3.05(047.31)

# Оценка технологического процесса высева семян по распределению проростков кукурузы и подсолнечника

**З.М. Коваль,**

канд. техн. наук, гл. науч. сотр.,  
zinakoval@mail.ru  
(Новокубанский филиал ФГБНУ  
«Росинформагротех»  
(КубНИИТИМ)

**Аннотация.** Показана актуальность точного высева семян пропашных культур при производстве растениеводческой продукции. Указаны причины, не позволяющие его обеспечить в технологическом процессе работы посевного агрегата. Приведены результаты оценки распределения проростков семян кукурузы и подсолнечника, в соответствии с которыми выбор рациональных технологий высева определяется в процессе сравнительных испытаний сеялок с высевающими аппаратами точного высева.

**Ключевые слова:** точное земледелие, семена, высевающий аппарат, распределение проростков растений, норма высева, технология, двойники, пропуски.

## Постановка проблемы

В общем комплексе технологических операций при возделывании сельскохозяйственных культур существенная роль принадлежит посеву. Одним из условий успешного и эффективного перехода на берегающие технологии при посеве является использование сеялок с высевающими аппаратами, имеющими возможность регулирования высева семян и размещения их по площади поля.

Норма высева оказывает определяющее влияние на равномерное размещение растений в рядке, достижение количественных и качественных условий получения ими оптимальной площади питания и в конечном итоге обеспечение высоких и устойчивых урожаев. Обусловлено это тем, что растения, отстоящие друг от друга в рядке на равном расстоянии, более



эффективно используют свет, воду и питательные вещества, чем размещенные беспорядочно. Загущение посевов при недостаточных запасах влаги в почве резко снижает урожай и ухудшает его качество. В таких посевах растения сильнее поражаются болезнями и у них формируются мелкие и щуплые семена. Изреженные посевы слабее поражаются стеблевой и корневой формами белой гнили, но недостаточно полно используют плодородные почвы [1-3].

Обеспечение посева семян с однозерновым распределением получает широкое распространение при возделывании пропашных культур (сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник, соя и др.). Из общего количества сеялок пропашные занимают 38%, зерновые – 29,7, свекловичные – 26,6% [1-3].

Для обеспечения возможности точного высева семян при посеве пропашных культур используют сеялки с высевающими аппаратами пневматического принципа действия. В то же время, как показывает практика, существующие и разрабатываемые

сеялки с пневматическими высевающими аппаратами не в полной мере удовлетворяют агротехническим требованиям по норме высева семян и распределению растений в рядке. На распределение семян влияют различные факторы: характеристики поля, конструкция рабочих органов сошников и высевающих аппаратов, скорость движения сеялки, различная масса семян, их форма, всхожесть и другие факторы. Поэтому выбор новых машинных технологий для возделывания сельскохозяйственных культур осуществляется по результатам испытаний, приобретающих в настоящее время особую значимость, в соответствии с требованиями [4].

**Цель исследований** – получение достоверных сведений о рациональных технологиях высева семян пропашных культур.

## Материалы и методы исследования

Согласно терминам и определениям, установленным в стандарте [4] для сеялок точного высева, высевающие аппараты которых распределяют



**Рис. 1. Фрагменты измерений расстояний между проростками растений подсолнечника (а) и кукурузы (б) в ряду**

семена по одному с заданным интервалом, образуя линию сева, шаг посева – расстояние между двумя следующими один за другим семенами в ряду; теоретический шаг посева – шаг посева, установленный на управляющем механизме и заявленный изготовителем. Также установлено, что пропуском для сеялок точного высева является отсутствие семени там, где оно должно быть теоретически. При этом все шаги посева, превышающие в 1,5 раза теоретический, считаются пропусками. Термин «двойники» для сеялки точного высева означает присутствие двух или более семян там, где должно быть одно. Все шаги посева менее чем 0,5 теоретического шага рассматриваются как двойники.

Распределение проростков растений в ряду по сеялке точного высева в соответствии с документом [4] определяется на каждом проходе сеялки в трехкратной повторности на отрезках длиной 2,5 м. Вдоль учетных отрезков рядков с проростками растений устанавливается рейка с ценой деления 1 см и проводятся измерения расстояний между растениями с нарастающим итогом. Первое растение, от которого проводится измерение, принимается за ноль. Данные записываются в форму Б.12 (приложение Б) и обрабатываются по методике в соответствии с разделом 6.3.6.1 источника [4].

Такая оценка распределения проростков семян проводилась при испытании агрегата МТЗ-82+УПС-8 с пневматическим высевающим аппаратом при высеве семян кукурузы (высевающий диск с 30 отверстиями Ø4,5 мм) и семян подсолнечника (высевающий диск с 18 отверстиями Ø2,5 мм). Рабочая скорость движения агрегата МТЗ-82+УПС-8 при высеве семян находилась в пределах 8,1-8,2 км/ч. Установочная норма высева – 74,3 тыс. шт. на 1 га с нормой высева 5,2 шт. на 1 пог. м. Ширина междурядий – 70 см. Дата проведения испытаний – 04.05.2018 г. Место испытаний – валидационный полигон Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ). Сорта семян: кукурузы – НК «Термо»; подсолнечника – НК «Фламенко».

Фрагменты процесса измерения расстояний между проростками рас-

тений подсолнечника (а) и кукурузы (б) в ряду показаны на рис. 1.

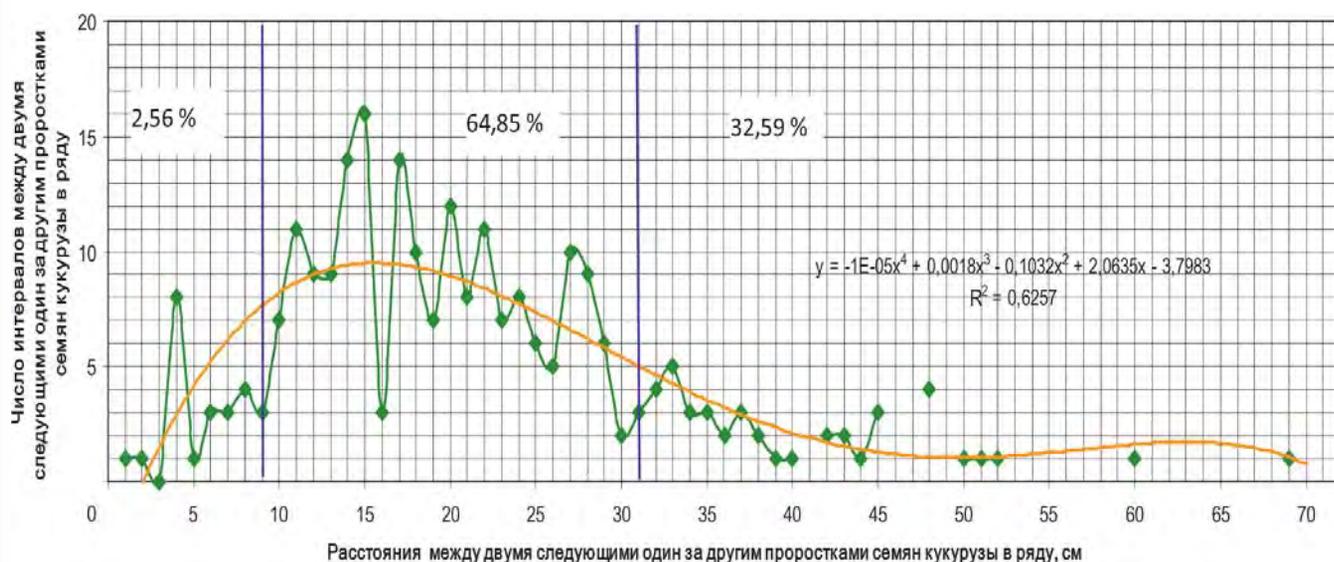
### Результаты исследований и обсуждение

Результаты оценки распределения проростков семян кукурузы и подсолнечника при высеве пневматическим высевающим аппаратом (агрегат МТЗ-82+УПС-8) приведены в таблице.

Из приведенных в таблице данных следует, что фактические показатели по среднему числу растений на 1 пог. м и норме высева семян, тыс. шт. на 1 га, отличаются от установочных норм высева семян данных культур. Кроме того, представленные данные не показывают количественную характеристику технологического процесса работы агрегата МТЗ-82+УПС-8 по распределению растений в рядке и, в частности, по числу пропусков и двойников, а также разброс по числу

### Результаты оценки распределения проростков семян кукурузы и подсолнечника при высеве пневматическим высевающим аппаратом (агрегат МТЗ-82+УПС-8)

Статистическая характеристика выборки распределения растений на участке	Проростки семян	
	кукурузы	подсолнечника
Среднее расстояние между растениями, см	24,7	21,6
Среднее квадратическое отклонение, см	3,45	3,58
Коэффициент вариации, %	15,67	16,5
Фактическое среднее число растений на 1 пог. м	4,7	4,77
Фактическая норма высева семян, тыс. шт. на 1 га	67,1	68,6



**Рис. 2.** Число интервалов между двумя следующими один за другим проростками семян кукурузы в ряду в зависимости от расстояния между двумя следующими один за другим проростками семян в ряду



**Рис. 3.** Число интервалов между двумя следующими один за другим проростками семян подсолнечника в ряду в зависимости от расстояния между двумя следующими один за другим проростками семян в ряду

промежутков между растениями в нормальной области их распределения. Такие распределения проростков растений семян кукурузы и подсолнечника в графической форме приведены на рис. 2 и 3.

Из данных, приведенных на рис. 2, следует, что двойники проростков семян кукурузы на площади их посева агрегатом МТЗ-82+УПС-8 в соответствии с ГОСТ составляют 2,56%, пропуски – 32,59%. Норма высева, при которой различие расстояний между

двумя следующими один за другим проростками семян в ряду находится в пределах 10-30 см с изменяющимся их числом от 2 до 16, составляет 64,85%.

Из данных, представленных на рис. 3, следует, что двойники проростков семян подсолнечника на площади их посева агрегатом МТЗ-82+УПС-8 в соответствии с ГОСТ составляют 4,6%, пропуски – 36,94%, норма высева, при которой различие расстояний между двумя следующими

один за другим проростками семян в ряду находится в пределах 10-30 см с изменяющимся их числом от 3 до 17, – 58,46%.

Отличие показателей распределения семян в рядке на рис. 2 и 3 объясняется неправильной их формой.

### Выводы

1. Технологический процесс равномерного распределения семян в рядке высевальными аппаратами точного высева зависит от многих

трудно учитываемых факторов и в настоящее время является неразрешимой задачей.

2. Результаты исследований распределения растений в рядке на примере технологического процесса работы агрегата МТЗ-82+УПС-8 по высеву семян кукурузы и подсолнечника свидетельствуют о том, что разрабатываемые сеялки с высевальными аппаратами точного посева требуют сравнительных испытаний технологий равномерного распределения семян пропашных культур.

#### Список

##### использованных источников

1. **Якушев В.П.** На пути к точному земледелию. СПб: Изд-во ПИЯФ РАН, 2002. С. 17.

2. **Бондаренко П.А., Чеба Б.П., Костин С.В.** Развитие мониторинговых систем посевных машин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2003. № 1. С. 2-4.

3. **Гриценко В.В., Калошина З.М.** Семеноведение полевых культур: учебники и учебные пособия для студентов с.-х. вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1976. 256 с.

4. **ГОСТ 31345-2007.** Сеялки тракторные. Методы испытаний. М.: «Стандартинформ», 2008. 57 с.

#### Evaluation of the process for sowing seeds based on the distribution of maize and sunflower seedlings

Z.M. Koval

**Summary.** The actuality of the precision seeding of cultivated crops during the production of crop products is shown. The reasons are given, which do not allow it to be ensured in the technological process of the seeding rig. The results of estimating the distribution of seedlings of maize and sunflower seeds are given, in accordance with which the choice of rational seeding technologies is determined in the process of comparative testing of drills equipped with precision seeding rigs.

**Keywords:** precision farming, seeds, seeding rig, distribution of plant seedlings, seeding rate, technology, counterparts, omissions.

#### Реферат

Цель исследований – получение достоверных сведений о рациональных технологиях посева семян пропашных культур. Распределение проростков растений в ряду по сеялке точного посева определяется на каждом проходе в трехкратной повторности на отрезках длиной 2,5 м. Оценка распределения проростков семян проводилась при испытании агрегата МТЗ-82+УПС-8 с пневматическим высевальным аппаратом: при посеве семян кукурузы – высевальный диск с 30 отверстиями  $\varnothing$  4,5 мм, а при посеве семян подсолнечника – высевальный диск с 18 отверстиями  $\varnothing$  2,5 мм. Рабочая скорость движения агрегата МТЗ-82+УПС-8 при посеве семян находилась в пределах 8,1-8,2 км/ч. Установочная норма посева семян кукурузы и подсолнечника – 74,3 тыс. шт/га с нормой посева 5,2 шт/м пог. Ширина междурядий 70 см. Сорты семян: кукурузы – НК «Термо»; подсолнечника – НК «Фламенко». Из полученных данных следует, что двойники проростков семян кукурузы составляют 2,56%, пропуски – 32,59%, а норма посева, при которой различие расстояний между двумя следующими один за другим проростками семян в ряду находится в пределах 10-30 см с изменяющимся их числом от 2 до 16, составляет 64,85%. Из полученных данных следует, что двойники проростков семян подсолнечника составляют 4,6%, пропуски – 36,94%, а норма посева, при которой различие расстояний между двумя следующими один за другим проростками семян в ряду находится в пределах 10-30 см с изменяющимся их числом от 3 до 17 – 58,46%. Результаты исследований распределений растений в рядке на примере работы агрегата МТЗ-82+УПС-8 по посеву семян кукурузы и подсолнечника свидетельствуют о том, что разрабатываемые сеялки с высевальными аппаратами точного посева обязательно требуют сравнительных испытаний.

#### Abstract

The aim of the research is to obtain reliable information about rational technologies for sowing seeds of tilled crops. The distribution of plant seedlings in a row on a precision drill is determined on each pass in triplicate on lengths of 2.5 m. An evaluation of the distribution of seedlings was carried out during testing of the MTZ-82 + UPS-8 unit with a pneumatic seeder: when sowing maize seeds, a disc with 30 holes having 4.5 mm in diameter was used, and when sowing sunflower seeds, a seed disc with 18 holes having 2.5 mm in diameter was used. The working speed of the MTZ-82 + UPS-8 unit during sowing of seeds was in a range of 8.1-8.2 km / h. The set sowing rate for sowing maize and sunflower seeds was 74,300 pieces / ha with a sowing rate of 5.2 pcs. / m. The row spacing was 70 cm. Varieties of seeds were the following: NK Thermo maize seeds; NK Flamenco sunflower seeds. From the data obtained, it follows that the twins of seedlings of maize seeds are 2.56%, the gaps are 32.59%, and the seeding rate at which the difference in distances between two successive seedlings in a row is in a range of 10 to 30 cm while changing their number from 2 to 16, is 64.85%. From the data obtained, it follows that twins of seedlings of sunflower seeds are 4.6%, omissions are 36.94%, and the seeding rate, at which the difference in distances between two successive seedlings in a row is in a range of 10 to 30 cm while varying their number from 3 to 17, is 58.46%. The results of studies of plant distributions in rows based on the operation of the MTZ-82 + UPS-8 unit for sowing maize and sunflower seeds indicate that drills under development fitted with precision seeders necessarily require comparative tests.

#### Информация

**С 11 по 13 сентября 2018 г. в Сочи состоится Международный молочный бизнес-форум ЕАЭС, который пройдет при поддержке Минсельхоза России и Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию**

В форуме, организатором которого выступил Молочный союз России, примут участие более 300 человек. В их числе представители молочной отрасли из России, стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС), Молдовы, Франции, Германии, а также руководители и специалисты молокоперерабатывающих и сельскохозяйственных предприятий, представители компаний по производству оборудования для молочных заводов и животноводческих комплексов, кормопроизводители, фирмы, производящие и поставляющие технологии и оборудование и многие другие.

В рамках молочного бизнес-форума запланированы: пленарная сессия, международные конференции, круглые столы, выставка достижений молочной отрасли России и Мира, Международный конкурс молочной продукции «Молочный Успех», торжественный прием, презентация ежегодника «Молочная индустрия Мира и Российской Федерации» (2018-2019).

Подробная информация – в офисе организаторов форума:

**Молочный Союз России +7 (499) 678-4778, доб. 3181-3186 info@dairyunion.ru.**

**Пресс-служба Минсельхоза России**

# ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

XXIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА



## МВС: ЗЕРНО-КОМБИКОРМА-ВЕТЕРИНАРИЯ - 2019



### 29 - 31 ЯНВАРЯ

### МОСКВА, ВДНХ, ПАВИЛЬОН № 75

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



СОЮЗ  
КОМБИКОРМЩИКОВ



ЕВРОПЕЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМБИКОРМОВ



РОССИЙСКИЙ  
ЗЕРНОВОЙ СОЮЗ



РОСПТИЦЕСОЮЗ



СОЮЗ  
ПРЕДПРИЯТИЙ  
ЗООБИЗНЕСА



СОЮЗРОССАХАР



ГКО "РОСРЫБХОЗ"

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР: МОСКОВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



ЭФФЕКТИВНОЕ  
ЖИВОТНОВОДСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ  
СВИНОВОДСТВО

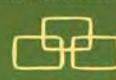
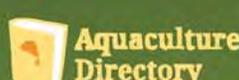
МОЛОЧНОЕ И МЯСНОЕ  
СКОТОВОДСТВО



TECNICA  
MOLITORIA



WORLD GRAIN



АГРАРНАЯ ПОЛИТИКА КОРМОПРОИЗВОДСТВО ЗЕРНОВОЙ ЭКСПЕРТ

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:

ЦЕНТР МАРКЕТИНГА "ЭКСПОХЛЕБ"

Член Всемирной Ассоциации Выставочной Индустрии (UFI) Member



Член Российского Зернового Союза



Член Союза Комбикормщиков



Россия, 129223, Москва, ВДНХ  
Павильон "Хлебопродукты" (№40)  
Телефон: (495) 755-50-35, 755-50-38  
Факс: (495) 755-67-69, 974-00-61  
E-mail: info@expokhlebo.com  
Интернет: WWW.MVC-EXPOHLEB.RU

УДК 629.7/631.3

# Вопросы применения беспилотных летательных аппаратов в растениеводстве

**А.Н. Назаров,**

вед. инж.,

naz.and.nik.1969@yandex.ru

(Новокубанский филиал

ФГБНУ «Росинформагротех»

(КубНИИТиМ)

**Аннотация.** Рассмотрены актуальные вопросы применения беспилотных летательных аппаратов при мониторинге состояния массива культуры в растениеводстве, приведена классификация структурных элементов технологической операции, обоснована потенциальная возможность оценки некоторых показателей состояния массива.

**Ключевые слова:** беспилотная авиационная система, технологическая операция, мониторинг.

## Постановка проблемы

В связи с бурным развитием в мировом масштабе беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) как воздушной составляющей беспилотных авиационных систем (БАС) число конструктивных схем, технических решений, а также изготовителей довольно значительно [1-4]. При этом развитие происходит как в сферах, обеспечивающих производство БПЛА (материаловедение, микроэлектроника, аэродинамика и др.), так и в сферах их функционирования (военное и гражданское применение, в том числе сельское хозяйство).

Основные достоинства БПЛА:

- высокая готовность и оперативность выполнения полетных заданий;
- маневренность, мобильность, транспортабельность;
- интегрируемость с техническим оснащением различного функционала (видеокамеры, сенсоры, телекоммуникационное оборудование);
- возможность преодоления значительных расстояний, охвата больших площадей и числа объектов;

- возможность мониторинга объектов как с больших, так и с малых высот, а также в максимальной близости от объекта;

- низкий уровень издержек на содержание (с учетом снижения стоимости массового производства и повышения конкуренции среди предложений на рынке) по сравнению с арендой пилотируемой авиации.

Вместе с тем в ряде случаев возможно ограничение области применения БПЛА:

- экстремальные погодные условия (сильный ветер, высокая температура и др.);

- определенные финансовые издержки на приобретение оборудования и поддержание функционирования систем мониторинга, а также на специализированную подготовку кадров.

**Цель исследования** – оценка перспективных направлений использования технических возможностей БПЛА для выполнения мониторинговых функций в растениеводстве.

## Материалы и методы исследования

Анализировались первичные результаты практического применения БПЛА в растениеводстве на валидационном полигоне Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ). Исследовались действующие нормативные документы на методы испытаний сельскохозяйственной техники. Для анализа исходной информации использованы различные методы исследований: статистический, графический, абстрактно-логический и др.

## Результаты исследований и обсуждение

Системы дистанционного мониторинга на базе сверхлегких БПЛА состоят из следующих элементов:

- летательные аппараты различного типа с навигационным и пилотажным оборудованием;

- технологическое оборудование различного назначения (мульти-спектральные камеры, анализаторы и др.);

- компьютеры и программное обеспечение;

- телекоммуникационные системы;

- прочее лабораторное и вспомогательное оборудование.

В растениеводстве с помощью БПЛА возможно выполнение двух принципиально различных по назначению задач:

- мониторинговой – контроль состояния посевов культур (динамика всходов, развитие очагов засоренности, болезней и вредителей, качество выполнения технологических операций и др.);

- операционной – выполнение операций по внесению технологических материалов (удобрений, средств защиты и др.).

Организационно регулярное применение БАС должно быть «привязано» к фенологическим фазам развития культуры, текущим технологическим операциям, а также учитывать возможность экстремальных погодных явлений, воздействие которых приводит к существенному изменению состояния массива культуры (рис. 1).

Для четкого различия видов мониторинга целесообразно введение терминов «оперативный мониторинг» и «операционный мониторинг».

*Оперативный мониторинг* – реализуемый непосредственно в процессе выполнения технологической операции, при этом результат преимущественно представляется как текущий (дифференциальный), однако может носить и суммарный (интегральный) характер.

При этом под текущим (дифференциальным) понимается результат,



Рис. 1. Схема применения беспилотной авиационной системы

ограниченный временем мониторинга или обследованной площадью, при этом что в обоих случаях речь идет о части времени или площади работы конкретной технологической операции в течение смены. Очевидно, что суммарный (интегральный) результат является корректно вычисленной суммой нескольких дифференциальных результатов.

**Операционный мониторинг** – осуществляемый до и после выполнения технологической операции, при этом результат носит суммарный (интегральный) характер и появляется только после завершения технологической операции во времени и пространстве, причем до ситуации «после» может пройти значительный промежуток времени.

**Характеристика элементов технологической операции**

Исходя из физической природы составляющих технологической операции их можно разделить на три группы:

- описательно-информационные (наименование, назначение, оптимальный агросрок);
- наблюдаемые на дневной поверхности:
  - а) индивидуальные объекты мезоскопических размеров (машинотракторные агрегаты);
  - б) объекты условно сплошной природы макроскопических размеров по площади (культура, сорняки);
  - в) показатели качества выполнения технологического процесса;
- визуально ненаблюдаемые (частично наблюдаемые в отдельных случаях) на дневной поверхности:
  - а) невидимые в видимом диапазоне спектра изменения;

б) вносимые в почву (на растения) технологические материалы (удобрения, пестициды);

в) показатели качества обработки почвы.

**Потенциал оценки некоторых показателей состояния массива культуры**

Очевидно, что наиболее доступными для мониторинговых систем являются объекты из группы наблюдаемых на дневной поверхности.

При этом их физическая природа и качественные отличия (машинотракторные агрегаты подвижны, но сохраняют свою форму, а культура (сорняки), напротив, стационарна, но меняет свою форму и размеры в процессе вегетации) предполагают наличие существенных различий в методах, программном обеспечении и средствах измерения мониторинговых систем.

Возможности видеокamеры и существующих компьютерных систем распознавания образов позволяют оценить величину такого важного агротехнического показателя, как густота всходов [5, 6], что особенно актуально для удаленных и труднодоступных участков поля, а также в периоды физической недоступности по причине плохих погодных условий.

Технические возможности видеокamеры позволяют осуществлять масштабирование любого полученного изображения для тщательного визуального изучения и анализа состояния массива культуры (рис. 2).

На выделенном фрагменте рисунка размером 11x8 м четко видно состояние массива:

- следы междурядной культивации;

- интервалы между растениями, в том числе пропуски;
- отсутствие поврежденных и больных растений культуры и сорной растительности.

Возможности видеокamеры и достаточно большое фиксированное междурядье кукурузы (и других пропашных культур) позволяет по набору качественных фотографий необходимого масштаба, выбранных по соответствующей методике, проводить вычисления необходимых показателей (густота стояния растений, распределение растений в ряду) в ручном режиме (с помощью линейки).

Реальные перспективы имеет возможность определения с использованием БАС численного значения такого параметра технологических операций по уборке культур, как распределение измельченной незерновой части по поверхности поля. При оценке качества выполнения этой операции регламентируется как ширина разбрасывания (не менее ширины захвата жатки), так и равномерность распределения измельченных остатков [7].

Пример распределения незерновой части по поверхности поля приведен на рис. 3.

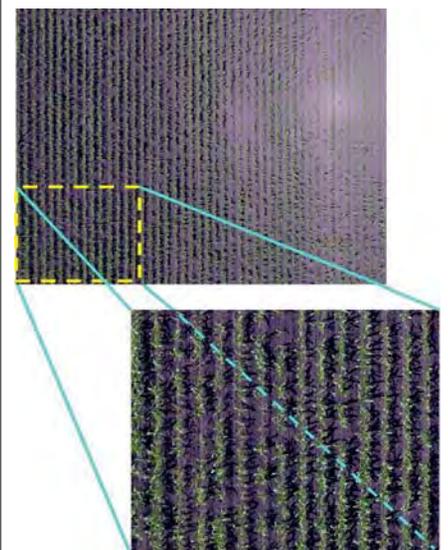
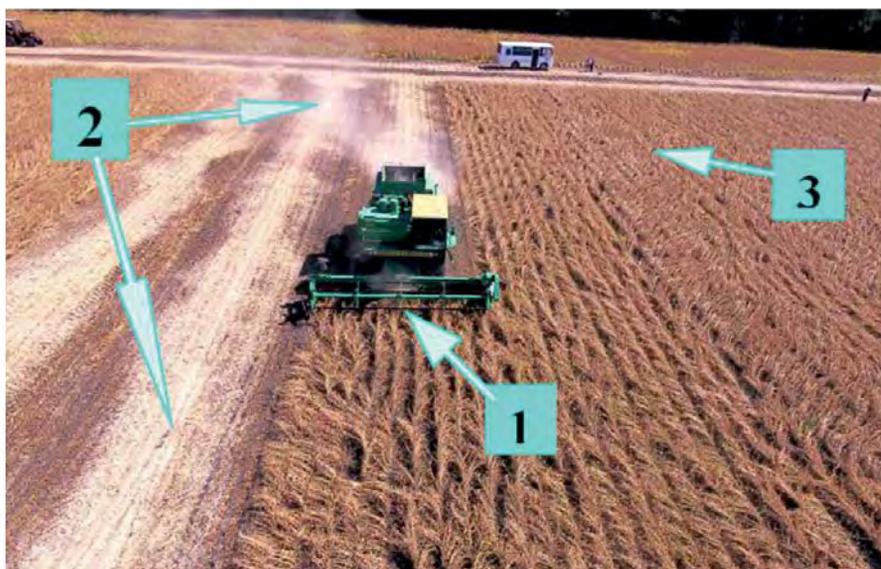


Рис. 2. Фотография участка посевов кукурузы размером 32x24 м (высота подъема квадрокоптера 17 м) с масштабированием выделенного фрагмента



**Рис. 3. Прямое комбайнирование сои с измельчением и разбрасыванием остатков:**

- 1 – зерноуборочный комбайн;
- 2 – измельченные и распределенные остатки;
- 3 – нескошенный массив культуры

Резкий цветовой контраст распределенных остатков с подлежащим фоном (стерней) позволяет системам технического зрения (даже в видимом диапазоне) и программному обеспечению не только достаточно корректно определить долю покрытия остатками поверхности поля, но и выявлять относительные градации их массы на единице площади по ширине захвата жатки.

## Выводы

1. Предлагаемые на рынке современные системы дистанционного мониторинга сельскохозяйственных культур представляют собой готовые технологические решения информационного характера, предназначенные, в первую очередь, для хозяйств, в которых достигнуты пределы повышения эффективности производства по традиционным направлениям (техническое, организационное и технологическое).

2. Мониторинговые системы на первоначальном этапе будут продолжать развиваться в направлении дублирования и дополнения получаемой с использованием традиционных методов контроля информации, но в больших объемах и с использованием цифровых и телекоммуникационных

технологий. В обозримой перспективе следует ожидать поэтапного осуществления массового перехода на цифровые, дистанционные и мобильные технологии мониторинга технологических операций сельскохозяйственного производства и полного отказа от применения ручного труда при операциях контроля.

3. В сельском хозяйстве экономическая эффективность мониторинговых систем с использованием БПЛА реализуется через оперативное формирование бортовыми сенсорными устройствами информационных массивов данных о состоянии культуры для своевременного принятия по ним управленческих решений, в том числе по оптимизации применения в операционных технологиях расходных материальных ресурсов (минеральные удобрения, пестициды, топливо), труда механизаторов и снижению финансовых издержек на эти виды затрат в общей структуре производства.

4. Применение мониторинговых и операционных систем на базе БПЛА в сельскохозяйственном производстве имеет большой потенциал с точки зрения оптимизации ресурсного воздействия на производственный процесс.

## Список

### использованных источников

1. Геоскан Беспилотные технологии для профессионалов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/application/selskoe-hozyaistvo/> (дата обращения: 10.03.2017).
2. ZALA AERO [Электронный ресурс]. URL: <http://zala.aero/category/applications/monitoring/selskoe-hozyajstvo/> (дата обращения: 15.02.2017).
3. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия / В.И. Балабанов, В.Ф. Федоренко [и др.]: учебник. М.: ФГБУ «Росинформагротех», 2016. 240 с.
4. digbox [Электронный ресурс]. URL: <http://digbox.ru/phantom/> (дата обращения: 17.04.2017).
5. СТО АИСТ 001-2010 Агротехническая оценка сельскохозяйственной техники. Термины и определения. М.: ФГБУ «Росинформагротех», 2013. 60 с.
6. ГОСТ 16265-89 Земледелие. Термины и определения. М.: Изд-во стандартов, 2010. 22 с.
7. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. М.: ФГБУ «Росинформагротех», 2005. 272 с.

## Using unmanned aerial vehicles in plant-growing

A.N. Nazarov

**Summary.** *The topical issues of using unmanned aircraft devices in monitoring the state of the culture array in plant growing are considered, the classification of the structural elements of the technological operation is described, the potential possibility of estimating some indicators of the state of the array is substantiated.*

**Keywords:** *unmanned aerial system, technological operation, monitoring.*



**Форум и выставка по глубокой переработке зерна и сахарной свеклы, промышленной биотехнологии и биоэкономике «Грэйнтек-2018»**

# Грэйнтек

Форум и экспо по глубокой переработке зерна и биоэкономике

+7 (495) 585-5167 | info@graintek.ru | www.graintek.ru

**Форум и выставка - уникальное специализированное событие отрасли в России и СНГ, пройдет 14-15 ноября 2018 года в отеле Холидей Инн Лесная, Москва**

В фокусе Форума – практические аспекты глубокой переработки зерна и сахарной свеклы как для производства продуктов питания и кормов, так и биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью. Будет обсуждаться производство нативных и модифицированных крахмалов, сиропов, органических кислот, аминокислот (лизин, треонин, триптофан, валин), сахарозаменителей (сорбит, ксилит, маннита и тд) и других химических веществ.

**16 ноября 2018 года пройдет семинар «Грэйнтэксперт»**, посвященный практическим вопросам запуска и эксплуатации завода глубокой переработки зерна. Семинар проводится для технических специалистов, которые отвечают за производственный процесс и высокое качество конечной продукции.

## Возможности для рекламы

Форум и выставка «Грэйнтек» привлечет в качестве участников владельцев и топ-менеджеров компаний, что обеспечит вам, как спонсору, уникальные возможности для встречи с новыми клиентами. Большой выставочный зал будет удобным местом для размещения стенда вашей компании. Выбор одного из спонсорских пакетов позволит Вам заявить о своей компании, продукции и услугах, и стать лидером быстрорастущего рынка глубокой переработки зерна и промышленной биотехнологии.

Спонсоры Форума



УДК 631.354.2.026

## Повышение эффективности работы зерноуборочных комбайнов



**Ю.М. Шрейдер,**

канд. техн. наук, доц.,

shryder@yandex.ru

(ГБПОУ «Кисловодский государственный многопрофильный техникум»);

**И.В. Горбачев,**

д-р с.-х. наук, проф., чл.-корр. РАН,

prgoriv@gmail.com

(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Аннотация.** Рассмотрена структура затрат на уборку зерновых культур зерноуборочными комбайнами. Показано, что наиболее перспективным направлением снижения затрат на уборку зерновых, по мнению авторов, является широкое внедрение зерноуборочных комбайнов с аксиально-роторными молотильно-сепарирующими устройствами (МСУ). Приведено предположение, что повышение допустимых механических потерь зерна до 3% для комбайнов с аксиально-роторными МСУ может позволить повысить производительность комбайна, снизить расход топлива и сроки уборки.

**Ключевые слова:** зерноуборочный комбайн, зерновые культуры, аксиально-роторное молотильно-сепарирующее устройство, затраты, потери зерна.

### Постановка проблемы

Своевременная и качественная уборка зерновых определяет объем валового сбора зерна. Уборка урожая – вторая по трудоемкости операция после обработки почвы. Доля затрат на уборку составляет 35-40% от общих затрат на производство зерна. Основной машиной для уборки зерна является зерноуборочный комбайн, поэтому совершенствование конструкции комбайна и повышение качества его изготовления во многом определяют полноту сбора урожая, сроки уборки и затраты на нее.

**Цель исследований** – анализ структуры затрат на уборку зерновых культур зерноуборочными комбайнами и разработка предложений по их снижению.

### Материалы и методы исследования

Рассматривалась структура затрат на уборку зерновых культур зерноуборочными комбайнами в различных регионах России. Анализировались эксплуатационные характеристики зерноуборочных комбайнов с аксиально-роторными молотильно-сепарирующими устройствами (МСУ) различной пропускной способности.

### Результаты исследований и обсуждение

Анализ составляющих затрат на уборку 1 га зерновых в Центрально-Черноземной зоне России [1] показал, что доля затрат на амортизацию, ремонт и техническое обслуживание комбайна достигает 86-88%, на топливо и смазочные материалы – 5-7,5, остальные 5-7% приходятся на заработную плату, налоги и отчисления.

Для Нечерноземной зоны, по результатам полевых испытаний комбайнов, В.Е. Бердышев [2] определяет следующее распределение затрат: амортизация и ремонт комбайна – 93-95%, топливо-смазочные материалы – 3-5, заработная плата и пр. – 1-2%. Подобное распределение затрат приводит, по результатам хозяйственных испытаний комбайнов в Свердловской области, А. Дягилев [3].

Такое распределение затрат примерно одинаково для комбайнов отечественного и зарубежного производства и обусловлено следующим. Амортизационные отчисления определяются ценой комбайна и сроком его службы. Цена на новые комбайны отечественного производства в 1,5-2 раза ниже, чем на зарубежные «одноклассники», однако нормативный срок их службы составляет 10-12 лет против 20-25 лет – у зарубежных.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт комбайнов отечественного производства определяются относительно высокой частотой отказов при низкой стоимости устранения единичного отказа или проведения ТО, зарубежных – высокой стоимостью единичного ремонта и ТО при в 5-10 раз большей наработке на отказ.

Очевидно, что снижение затрат на восстановление комбайна хотя бы на 10% равнозначно обнулению затрат на топливо и смазочные материалы или повышению заработной платы механизаторов в 3-5 раз.

Снизить затраты возможно следующими техническими и организационными способами:

- увеличение годовой загрузки комбайна. Однако при сегодняшнем дефиците парка комбайнов в России годовая загрузка комбайна составляет 800 га и более, в развитых странах – 250-300 га;

- увеличение срока службы и повышение надежности комбайна, достигаемые, прежде всего, за счет повышения качества конструкционных материалов и комплектующих изделий, внедрения нового оборудования и технологий изготовления. Без значительного увеличения серийности производства эти меры связаны с повышением цены комбайна. Так, оптовые цены на качественную листовую «сталь 20» на 40-50% выше, чем на применяемую в основном сегодня «ст 2пс», на качественные подшипники второго класса точности – в 8-10 раз выше, чем на применяемые сегодня подшипники шестого класса и т.д. Очевидно, что амортизация нового, дорогостоящего оборудования ложится на выпускаемые изделия. Без значительного увеличения производства это приводит к росту цен.

Весьма спорным является предложение по снижению цены комбайна путем применения различных кредитных и лизинговых схем продаж, так как в их основе всегда лежат бюджетные средства, которых не хватает на образование, здравоохранение и пр.

Наиболее перспективным направлением снижения затрат на уборку зерновых является широкое внедрение зерноуборочных комбайнов с аксиально-роторными молотильно-сепарирующими устройствами (МСУ) различной пропускной способности. Многолетние испытания и опыт использования показали значительные преимущества комбайнов с аксиально-роторными МСУ

перед комбайнами «классической» схемы: низкие потери и дробление зерна в любых условиях уборки, повышение валовых сборов урожая на 3-5%, простота регулировок и т.д.

Одним из преимуществ комбайнов с аксиально-роторными МСУ является значительное сокращение числа вращающихся рабочих органов, о котором можно судить по числу трансмиссий для их привода. В таблице дано сравнение числа приводов на молотилке без учета жатвенной, ходовой частей, моторной установки серийных комбайнов с опытными образцами, разработанными в 1980-е и 1990-е годы.

При рациональной компоновке комбайна с аксиально-роторным МСУ число вращающихся деталей и передач сокращается в 1,5-2 раза, что позволяет снизить трудоемкость изготовления, цену комбайна и повысить его надежность (на рабочие органы молотилки комбайна и их привод приходится 30-50% отказов).

Основным недостатком аксиально-роторного МСУ является высокая энергоемкость технологического процесса. При работе на максимальных подачах на привод ротора требуется 60-80% мощности, развиваемой двигателем. Для аксиально-роторных МСУ автором статьи установлена зависимость между потерями зерна и мощностью  $N_p$ , потребной на обмолот:

$$\begin{cases} x = x_0 e^{-\mu_0 k_v n} \\ y = e^{\mu_0 k_v n} + \frac{x_0}{\mu_0 - \mu_c} \left[ \mu_c e^{-\mu_c k_v n} - \mu_0 e^{-\mu_0 k_v n} \right], \\ N_p = V_\varphi k_{comp} k_v n \omega_p \end{cases}$$

где  $x$  и  $y$  – массовые доли невымоленного и свободного зерна в молотильном пространстве аксиально-роторного МСУ;

$x_0$  – масса зерна, поступившего в МСУ;

$\mu_0$  и  $\mu_c$  – коэффициенты интенсивности обмолота и сепарации;

$k_{comp}$  и  $k_v$  – коэффициенты, зависящие от конструкции кожуха ротора и скорости движения потока стеблей в МСУ;

$n$  – число ударов, наносимых по обмолачиваемым стеблям бичами ротора;

$\omega_p$  – угловая скорость ротора.

#### Число передач на молотилке зерноуборочных комбайнов

Тип, марка комбайна, пропускная способность $q$	Число передач на молотилке комбайна						Всего
	левая сторона		правая сторона		итого		
	ременные	цепные	ременные	цепные	ременные	цепные	
Барабанный, Дон-1500, $q \approx 8$ кг/с	8, в том числе 2 вариатора	3	5	3	13	6	19
Аксиально-роторный, СК-10, $q \approx 10$ кг/с	5, в том числе 1 вариатор, 1 редуктор	2	3	2	8	4	12
Барабанный, СК-5, $q \approx 5$ кг/с	5, в том числе 1 вариатор	2	6	3	11	5	16
Аксиально-роторный, ПН-100, $q \approx 5$ кг/с	2, в том числе 1 вариатор	2	1	3	3	5	8

Из представленной системы уравнений видно, что для аксиально-роторного МСУ потери ( $x$  и  $y$ ) зерна и мощность  $N_p$ , потребная на обмолот, непосредственно связаны между собой через число  $n$  ударов, наносимых бичами ротора. С увеличением  $n$  потери снижаются по экспоненциальной зависимости, а мощность возрастает по линейной. Эксперименты показали, что каждое двойное снижение потерь зерна, достигаемое за счет увеличения длины ротора, приводит к росту  $N_p$  на 18-20%. Наиболее эффективным способом снижения энергоемкости является интенсификация процессов обмолота и сепарации (повышение коэффициентов  $\mu_o$  и  $\mu_c$ ). Это может быть достигнуто за счет рациональных параметров рабочих органов МСУ: диаметра ротора, конструкции бичей, увеличения угла охвата ротора решетчатой поверхностью кожуха и т.д. Одним из эффективных решений является вращение кожуха ротора вокруг своей оси, реализованное в комбайне «Торум».

Действующими в России стандартами предусмотрены потери зерна за молотилкой комбайна (механические потери) 1,5%, зарубежными стандартами – 3% [4]. В реальных условиях уборки потери зерна за комбайнами с аксиально-роторными МСУ, как правило, не превышают 1%, за комбайнами с «классическими» молотилками достигают 3-5%. Можно предположить, что повышение допустимых механических потерь зерна до 3%

для комбайнов с аксиально-роторными МСУ позволит повысить производительность комбайна, снизить расход топлива и сократить сроки уборки, чем значительно снизить потери зерна осыпанием (биологические потери). Однако такое предположение требует дополнительных исследований.

#### Выводы

1. Наиболее перспективным направлением снижения затрат на уборку зерновых, по мнению авторов, является широкое внедрение зерноуборочных комбайнов с аксиально-роторными молотильно-сепарирующими устройствами (МСУ) различной пропускной способности.

2. Наиболее эффективным способом снижения энергоемкости работы зерноуборочного комбайна является интенсификация процессов обмолота и сепарации за счет рациональных параметров рабочих органов МСУ: диаметра ротора, конструкции бичей, увеличения угла охвата ротора решетчатой поверхностью кожуха и т.д. Одним из эффективных решений является вращение кожуха ротора вокруг своей оси, реализованное в комбайне «Торум».

3. Предполагается, что повышение допустимых механических потерь зерна до 3% для комбайнов с аксиально-роторными МСУ может позволить повысить производительность комбайна, снизить расход топлива и сократить сроки уборки.

#### Список

##### использованных источников

1. **Ломакин С.Г.** Зерноуборочные комбайны: потребности покупателей, предложения производителей // Ежедневное аграрное обозрение. 2010. № 6. С. 32-39.

2. **Бердышев В.Е.** Обоснование параметров рабочих органов зерноуборочного комбайна с аксиально-роторной молотильно-сепарирующей системой: дис... д-ра техн. наук: 05.20.01. М., 2014. 486 с.

3. **Дягилев А.** Уборка зерновых как зеркало культуры земледелия. ИАК Аграр Консалтинг ГмбХ, Лейпциг [Электронный ресурс]. URL: a.djagilev@iakleipzig.de (дата обращения: 04.07.2007).

4. Detailed Test Procedure. Self propelled and Pull-type Grain combines. PAMY. 1987.

#### Increasing the Operational Efficiency of Combine Harvesters

Yu.M. Shreider, I.V. Gorbachev

**Summary.** *The structure of costs of harvesting grain crops by grain harvesters is discussed. It is shown that, according to the authors, the most promising direction in reducing the cost of harvesting cereals is the widespread introduction of axial-flow combine harvesters. It is suggested that an increase in the allowable mechanical losses of grain to 3% for axial-flow combines may allow increasing the productivity of the combine, and reducing fuel consumption and the harvesting time.*

**Key words:** combine harvester, cereals, axial-flow combine, cost, grain losses.

## Информация

### Зарегистрируйся на АГРОСАЛОН сейчас!

На сайте выставки АГРОСАЛОН открыта форма регистрации для посетителей! (<https://visitor.agrosalon.ru/login.php?idExh=1&lang=rus>)

Предварительная регистрация позволит бесплатно посетить выставку.

Международная специализированная выставка сельхозтехники АГРОСАЛОН отметит десятилетний юбилей и станет самой масштабной за всю историю мероприятия!

На площади свыше 70 тыс. м<sup>2</sup> более 500 мировых производителей представят современные модели техники и оборудования для работы в поле.

Экспозиция охватит все направления сельхозмашиностроения: тракторы, машины для обработки почвы и посева, для внесения удобрений, орошения и водоотвода, уборки урожая, кормозаготовки и содержания животных, а также комплектующие и многое другое.

Для того чтобы получить бесплатный билет, необходимо заполнить форму и распечатать билет!

**Выставка АГРОСАЛОН пройдет с 9 по 12 октября в Москве, в МВЦ «Крокус Экспо»!**

УДК 629.114

# Шум в кабинах сельскохозяйственной техники: результаты испытаний и нормативные документы

**И.Ф. Белый,**

канд. техн. наук, зав. лабораторией,  
ivanbely61@gmail.com

**И.А. Богданова,**

инженер I категории,  
mis1@mail.ru

(ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»)

**Аннотация.** Представлены результаты измерений уровней звука на рабочем месте операторов тракторов классов тяги 3-8, самоходных сельскохозяйственных машин (зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов) во время испытаний техники за период 2000-2017 гг.

**Ключевые слова:** трактор, зерноуборочный комбайн, кормоуборочный комбайн, уровень шума, кабина, комфортность труда.

## Постановка проблемы

Условия труда операторов сельскохозяйственных машин являются одним из важнейших показателей их технического уровня и конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Без создания нормальных условий труда оператора, неразрывно связанных с эффективностью использования сельскохозяйственной техники, трудно реализовать потенциальные возможности, заложенные в конструкцию машины. Комфортность труда оператора связана с уровнем шума, установленным нормативными документами по обеспечению безопасных условий труда, и конструкцией кабины трактора или самоходной сельскохозяйственной машины. В настоящее время требования к уровню звука на рабочем месте операторов тракторов и машин занижены и по ГОСТ 12.2.019-2015 составляют 86 дБА – при испытании без нагрузки и 90 дБА – при испытании под нагрузкой.



**Цель исследований** – обоснование предложений о необходимости изменения требований ГОСТ 12.2.019-2015 к уровню звука на рабочем месте операторов тракторов и сельскохозяйственных машин.

## Материалы и методы исследования

Материалами для проведения анализа уровней шума в кабинах тракторов и комбайнов послужили результаты многолетних испытаний сельскохозяйственных тракторов общего назначения классов тяги 3-8, зерно- и кормоуборочных комбайнов (протоколы испытаний ФГБУ «Северо-Кавказская МИС» за 2000-2017 гг.).

Измерения шума на рабочем месте оператора во время испытаний машин на МИС проводились шумомером «Октава – 101АМ» в соответствии с допущениями стандарта [1] при выполнении основного технологического процесса (пахота, культивация и другие технологические операции) с загрузкой двигателя порядка 80% и

выше. Тракторные агрегаты испытывались при выполнении энергоемких работ (пахота, глубокое рыхление) в сопоставимых условиях. Уровни шума в кабинах зерно- и кормоуборочных комбайнов измерялись при выполнении уборки культур в условиях реальной хозяйственной эксплуатации.

## Результаты исследований и обсуждение

Ранее были представлены результаты измерений уровней шума гусеничных сельскохозяйственных тракторов [2]. Так, в кабине нового гусеничного трактора класса тяги 3 мод. ВТ-100 (выпуск 1996-2000 гг.) уровень шума составлял 78-80 дБА, в последующие годы (2012-2015 гг.) в кабине трактора мод. Агромаш-90ТГ он поднялся до 88-90 дБА.

В начале 2000-х на испытания были представлены колесные тракторы 5 класса тяги производства АО «Петербургский тракторный завод». Уровень шума (испытания 2001 г.) в тракторе мод. К-744Р1 «Стандарт»

с двигателем ЯМЗ-238 НД5 номинальной мощностью 300 л.с. при работе с плугом ПТК-9-35 был равен 80 дБА. При испытаниях в 2015-2016 гг. тракторов К-744Р1 (выпуск 2014 г.) с опытными двигателями ЯМЗ-238НД8 и ЯМЗ-6585-04 установлено, что при выполнении энергоёмких работ: пахоты плугами ПП-(9+2)х35П и ПНУ 8-40, глубокого рыхления плугом ПРБ-4А уровень шума на рабочем месте тракториста составил 86-87 дБА. В кабине трактора К-744Р4 «Премиум» (выпуск 2014 г.) с двигателем OM457LAE212 номинальной мощностью 428 л.с. при выполнении пахо-

ты в агрегате с плугом ПП-(9+2)х35 уровень шума достиг 88 дБА (рис. 1). Очевидно, что в связи с ростом энергонасыщенности возрастает и уровень шума в кабине трактора.

В 2017 г. на АО «Петербургский тракторный завод» внедрены мероприятия по снижению шума в тракторах марки «Кировец». При испытаниях трактора К-744Р4 «Стандарт» (выпуск 2017 г.) с двигателем ТМЗ-8483-10-04 номинальной мощностью 375 л.с. (данные испытаний) подтверждена эффективность внедренных мероприятий, позволивших уменьшить уровень шума в тракторе на 7 дБ по сравнению с ра-

нее испытанным образцом. Во время выполнения энергоёмкой операции – пахоты стерни зерновых колосовых на глубину 28-30 см в агрегате с оборотным плугом ППО-(8+2+1)х40 в 10-корпусном варианте со скоростью 8,6 км/ч уровень шума составил 81 дБА, в тракторе мод. К-744Р2 «Стандарт» с двигателем ТМЗ-8481.10 номинальной мощностью 303 л.с. при работе с плугом ПНУ-8х40 на скорости 7,5 км/ч – 83 дБА (см. рис. 1). Результаты испытаний подтверждают эффективность проведенной конструкторами АО «Петербургский тракторный завод» работы по виброшумоизоляции кабины своих тракторов.

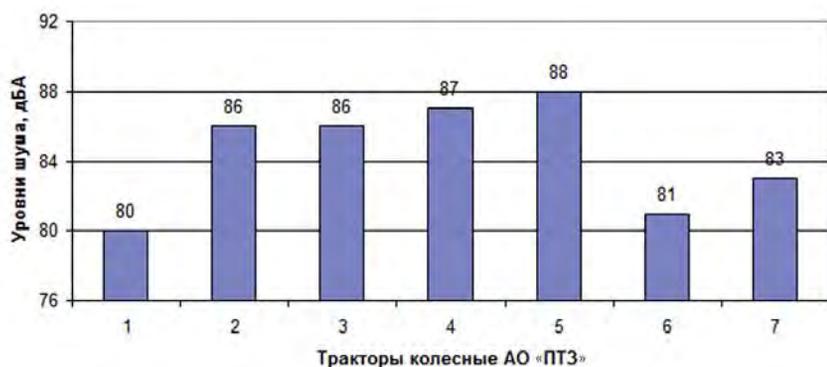
Тракторы «Кировец» выпуска 2017 г. с уровнем шума 81 и 83 дБА приближаются по этому показателю к зарубежным образцам и становятся конкурентоспособными на внутреннем рынке сельскохозяйственной техники.

В ходе сравнительных испытаний колесных тракторов зарубежного производства [3] российской сборки тяговых классов 3 и 5 уровни шума на рабочем месте оператора, несмотря на большую энерговооруженность тракторов с двигателями мощностью 250-535 л.с., во время выполнения работ по основной обработке почвы (глубокое рыхление чизельными плугами и отвальная вспашка) составляли 71-80 дБА (рис. 2).

Тракторы производства ООО «САМЕ ДОЙЦ-ФАР РУССИЯ. Агрикал Машинери» Agrotрон-265 и Agrotрон L720 DCR (класс тяги 3) при работе с плугом-рыхлителем ПРБ-3 (рабочая ширина захвата 3 м; глубина обработки 35 см) имели шум в кабине, равный 78 дБА.

Уровень шума в кабинах тракторов производства ООО «КЛААС» AXION 930/940/850 (класс тяги 6) и Ксериион 4500 TRAC (класс тяги 8) при работе на стерне пшеницы в равных условиях во время рыхления почвы плугом-рыхлителем ПРБ-3 составил соответственно 72; 74; 74 и 75 дБА.

В тракторе John Deere 7930 (класс тяги 4) при работе в тех же условиях уровень шума был равен 71 дБА. Тракторы John Deere 8310R и 8320R



**Рис. 1. Уровни шума в кабинах тракторов АО «Петербургский тракторный завод» при выполнении пахотных работ:**

- 1 – трактор К-744Р1 с двигателем ЯМЗ-238 НД5 (220 л.с., выпуск 2001 г.);
- 2, 3, 4 – тракторы «Кировец» (2014 г.);
- 5 – трактор К-744Р4 «Премиум» (2014 г.);
- 6 – трактор К-744Р4 «Стандарт» (2017 г.);
- 7 – трактор К-744Р2 «Стандарт» (2017 г.)



**Рис. 2. Уровни шума в кабинах колесных тракторов зарубежного производства при выполнении пахотных работ:**

- 1, 2 – тракторы ООО «САМЕ ДОЙЦ-ФАР РУССИЯ. Агрикал Машинери»;
- 3, 4, 5, 6 – тракторы ООО «КЛААС»;
- 7-9 – тракторы ООО «Джон Дир Русь» John Deere;
- 10-12 – тракторы ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш»;
- 13 – трактор ООО «СиЭнЭйч-КамАЗ Индустрия»

(класс тяги 6) работали с плугом ПЧ-4,5П и имели низкий уровень шума – 72 и 74 дБА.

Тракторы выпуска ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» при выполнении пахотных работ агрегатами Versatile 2210+пflug-рыхлитель ПРБ-3, Versatile 2375+пflug для оборотной пахоты ПП-(9+2)х35П и Versatile 535+пflug чизельный ПЧП-7,0КМ имели уровни шума соответственно 76, 77 и 80 дБА соответственно.

Хорошие условия труда оператора по шуму имеет и трактор New Holland Т 8.390 производства ООО «СиЭнЭйч – КамАЗ Индустрия». Уровень шума в кабине при работе трактора с плугом ПЧ-4,5П составил 73 дБА.

Полученные уровни шума в кабинах тракторов зарубежного производства соответствуют допустимому уровню по санитарным нормам СН12.2.4/2.1.8.562-96 Российской Федерации, требованиям ГОСТ 12.1.003-2014 (не более 80 дБА) [4, 5] и санитарным правилам по устройству тракторов и сельскохозяйственных машин (утв. Минздравом СССР, постановление № 4282-87 от 28.04.1987).

Рассмотрим результаты измерений шума в кабинах при испытаниях самоходных зерноуборочных комбайнов производства ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» начиная с 2000 г. (см. таблицу).

Основными источниками шума в кабине зерноуборочного комбайна являются двигатель и работа молотильно-сепарирующего устройства (МСУ). При этом решение вопроса повышения производительности комбайна, в первую очередь, связано с повышением пропускной способности МСУ и необходимостью применения двигателей большей мощности. Оба фактора приводят к увеличению энергии, затрачиваемой на производство полезной работы, что увеличивает шум и, как следствие, приводит к необходимости снижения его уровня на рабочем месте оператора. Приведенные результаты испытаний (см. таблицу) наглядно показывают, что ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» уделяет должное внимание

#### Уровни шума на рабочем месте оператора зерноуборочных комбайнов

Марка комбайна, (годы выпуска, испытаний)	Способ уборки	Количество комбайнов	Средний уровень шума, дБА
Дон-1500Б, Дон-1500М (2000-2005)	Прямое комбайнирование зерновых колосовых (ширина захвата жатки 6 м, 7 м)	12	81,8
Дон-1500Б (2002)	Подбор валков	2	80
PCM-081, 082, 083 (2004-2011)	Прямое комбайнирование (ширина захвата жатки 6 м)	3	79
	Уборка подсолнечника	2	81
PCM-101 «Вектор-410» (2003-2012)	Прямое комбайнирование зерновых колосовых (ширина захвата жатки 6 м)	8	80
	Уборка подсолнечника	2	75
PCM-142, 151, 152 «ACROS» (2009-2012)	Прямое комбайнирование (ширина захвата жатки 7 м)	4	81,7
	Уборка кукурузы на зерно	1	80
PCM-181 «TORUM-740» (2012-2014)	Прямое комбайнирование (ширина захвата жатки 7 м, 9 м)	3	80,7

обеспечению уровня шума в кабинах новых моделей зерноуборочных комбайнов.

Например, при испытаниях комбайна Дон-1500Б (выпуск 2000 г.) производительностью 11,5 т/ч (двигатель ЯМЗ-238 АК мощностью 235 л.с.) в агрегате с жаткой шириной захвата 7 м уровень шума в кабине был равен 82 дБА (протокол ФГУ «Северо-Кавказская МИС» № 11-15-00). В 2014 г. при испытаниях комбайна PCM-181 «TORUM -740» (двигатель ЯМЗ-7511.8 мощностью 400 л.с., заявленная производительность комбайна – до 40 т/ч) в агрегате с жаткой с шириной захвата 9 м уровень шума в кабине составил 80 дБА (протокол ФГБУ «Северо-Кавказская МИС» № 11-19-14).

Хорошие условия труда по шуму также имеют комбайны зарубежного производства. Например, во время испытаний комбайнов на уборке зерновых колосовых прямым комбайнированием в равных условиях (2012 г.) установлено: уровень шума в кабине комбайна «Deutz-Fahr 6040» равен 78 дБА, «Tiscano 480» – 76 дБА

Современные кормоуборочные комбайны производства ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш» представлены моделями PCM-100

«Дон-680М», PCM-1401, PCM-1402 и PCM-1403 производительностью 30-170 т/ч (в зависимости от установочной длины резки).

Во время испытаний комбайнов шум в кабинах «Дон-680М» с двигателем ЯМЗ-238ДК-1 мощностью 290 л.с. (2009-2015 гг.) при работе с жаткой ЖР-4000 во время уборки кукурузы на силос находился в пределах 80-85 дБА. Существенная разница в уровнях шума – 5 дБ в разные годы испытаний связана только с различными условиями работы комбайнов по урожайности кукурузы, скоростью движения и, как следствие, скоростью подачи массы убираемой культуры.

Во время испытаний первых образцов кормоуборочных комбайнов PCM-1401, оснащенных двигателем ЯМЗ-7511.10-43 мощностью 400 л.с., в агрегате с жаткой ЖР-4000 установлено, что при повышении производительности комбайна наблюдался и рост уровня шума в кабине до 87 дБА (рис. 3).

Во время испытаний первых образцов кормоуборочных комбайнов PCM-1403, оснащенных двигателем OM 460 LA мощностью 495 л.с., в агрегате с жаткой ЖР-6000 зафиксирован уровень шума на рабочем месте, равный 86 дБА.



**Рис. 3. Уровни шума в кабинах кормоуборочных комбайнов при уборке кукурузы на силос:**

- 1, 2 – РСМ-1401 с жаткой ЖР-4000 (2006, 2009 г.);
- 3, 4, 5 – РСМ-1401 с жаткой КЕМПЕР 445 (2010-2012 гг.);
- 6 – РСМ-1402 с жаткой КЕМПЕР 445 (2009 г.);
- 7 – РСМ-1402 с жаткой ЖР-6000 (2010 г.);
- 8 – РСМ-1403 с жаткой ЖР-6000 (2012 г.)

Ранее отмечалось, что условия испытаний (урожайность убираемой культуры, скорость движения комбайна и подача массы) кормоуборочных комбайнов в засушливых природно-климатических зонах Южного округа в разные годы могут значительно отличаться друг от друга, и, несмотря на то, что кормоуборочные комбайны оснащены кабинами Comfort Cab с усиленной шумоизоляцией, уровень шума в них из-за большой энергоёмкости технологического процесса измельчения кукурузы при уборке на силос составляет порядка 86 дБА. Полученное значение шума не соответствует допустимому уровню звука на рабочем месте по санитарным нормам СН12.2.4/2.1.8.562-96 Российской Федерации и требованиям ГОСТ 12.1.003-2014 – не более 80 дБА [4, 5]. Поэтому в технических условиях на комбайн РСМ-100 «Дон-680М» ТУ 4744.219. 05785916-95 указано, что «Значение уровня звука... при работе комбайна с адаптером должно быть не более 85 дБА.

Во избежание вредного воздействия звука на органы слуха рекомендуется работать с использованием средств индивидуальной защиты...».

В руководстве по эксплуатации комбайна РСМ-100 ИЭ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.003-2014 представлены информация об уровнях шума и рекомендация о работе

«...с использованием средств индивидуальной защиты (беруши или защитные наушники)». Аналогичная информация представлена в ТУ 4744-006-70658126-2008 на комбайны кормоуборочные самоходные РСМ-1401, 1403 и в руководстве РСМ-1401-ИЭ.

В связи с введением в действие (с 1 июля 2017 г.) ГОСТ 12.2.019-2015 допустимое значение звука на рабочем месте оператора машин не должно превышать 90 дБА. Поэтому все ранее испытанные модели зерно- и кормоуборочных комбайнов с уровнем шума более 80 дБА соответствуют новым требованиям безопасности.

Анализ результатов многолетних испытаний тракторов и комбайнов показывает, что машиностроители стремятся к повышению технического уровня отечественной техники. Комфортность труда механизаторов по шуму приближается к условиям труда на лучших образцах зарубежной техники, отечественные тракторы и комбайны становятся конкурентоспособными на внутреннем рынке сельскохозяйственной техники.

Полученные уровни шума в кабинах тракторов «Кировец» (выпуск 2017 г.) близки к допустимому уровню по санитарным нормам СН12.2.4/2.1.8.562-96 Российской Федерации и требованиям ГОСТ 12.1.003-2014 – не более 80 дБА [4, 5]. Аналогичные результаты получены

и при испытаниях зерноуборочных комбайнов.

Труднодостижимой целью является снижение уровня шума в кабинах кормоуборочных комбайнов с высоким уровнем энергоёмкости технологического процесса до уровня, предусмотренного санитарными нормами. В этом случае заводом для снижения вредного воздействия шума на здоровье механизатора в технических условиях (ТУ) и в руководстве по эксплуатации (РЭ) машины изложены предупредительные меры. При рекомендации по применению средств индивидуальной защиты на машине следует наносить предписывающий знак по ГОСТ 12.4.026-2001, а работодателю в напряженные периоды полевых работ – сокращать время рабочей смены механизатора и в случае необходимости организовывать двухсменную работу комбайна.

Сертификационные испытания машин проводятся испытательными центрами по направлениям органов по сертификации продукции. При испытаниях тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин для целей сертификации испытательные центры руководствуются Техническими регламентами по безопасности тракторов ТР ТС 031/2012 (Приложение 4) и машин ТР ТС 010/2011 (с изменениями на 16 мая 2016 г.), в которых уровень звука на рабочем месте определен ГОСТ 12.2.019-2005 и, как и в ГОСТ 12.2.019-2015, также не должен превышать 90 дБА.

Сравнение полученных уровней шума в реальных условиях испытаний техники и требований ГОСТ 12.2.019-2015 (пункт 3.4) «Уровень ... не должен превышать 90 дБА...» позволяет сделать вывод, что требование ГОСТ является технически необоснованным. Очевидно, новая редакция ГОСТ была разработана без учета требований санитарных норм Российской Федерации СН12.2.4/2.1.8.562-96, ГОСТ 12.1.003-2014 и реальных достижений отечественных машиностроителей.

Так как в направлении на испытания для целей сертификации в системе ТР ТС указывается проверка на соответствие требованиям

ГОСТ 12.2.019, то у машиностроителей появляется возможность получения сертификата на машину с заведомо худшими показателями по уровню шума. Разработчики ГОСТ допускают получение сертификата безопасности по ТР ТС и «безопасную» работу механизатора с уровнем шума, превышающим ПДУ (80 дБА) на 10 дБА, что приводит к изменению класса труда механизаторов с допустимого на вредный и формированию вредных условий труда степеней 3.1 и 3.2 [6]. Длительное воздействие такого шума способно привести к потере слуха у механизатора, увеличить риск артериальной гипертензии, способствовать развитию болезней сердечно-сосудистой, нервной систем и др. [5].

### Выводы:

1. Уровни шума в кабинах современных отечественных сельскохозяйственных тракторов и зерноуборочных комбайнов имеют значения, близкие к санитарным нормам Российской Федерации.

2. Для повышения комфортности труда механизаторов сельскохо-

зяйственного производства и технического уровня отечественных тракторов и комбайнов необходимо внести следующие изменения в ГОСТ 12.2.019-2015: требование по значению уровня звука на рабочем месте оператора должно соответствовать санитарным нормам Российской Федерации СН12.2.4/2.1.8.562-96. Допустимый уровень звука в кабинах тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин не должен превышать 80 дБА.

### Список

#### использованных источников

1. ГОСТ Р 53490-2009 (ИСО 5131:1996). Тракторы сельскохозяйственные. Шум на рабочем месте. Методы и условия измерений. М.: ФГУП «Стандартинформ», 2010. 11 с.
2. Белый И.Ф., Богданова И. А. Шум в кабине гусеничного сельскохозяйственного трактора // Тракторы и сельхозмашины. 2016. № 10. С. 50-52.
3. Сравнительные испытания сельскохозяйственной техники: науч. издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. 416 с.
4. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных

зданий и на территории жилой застройки: Санитарные нормы. М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. 20 с.

5. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. М.: Стандартинформ, 2015. 23 с.

6. Р 2.2.2006-05. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения: 14.03.2018).

### Noise in the cabins of agricultural machinery: test results and regulations

I.F. Bely, I.A. Bogdanova

**Summary.** *The results of measurements of sound levels at the workplace of operators of tractors of traction classes 3-8, self-propelled agricultural machines (combine harvesters and forage harvesters) during the testing of equipment for the period 2000-2017 are presented.*

**Keywords:** *tractor, combine harvester, forage harvester, sound level, cabin, comfort of work.*

## Информация

### Начался отбор комплексных научно-технических проектов для участия в подпрограмме «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы

В отборе проектов могут принять участие российские сельскохозяйственные товаропроизводители (юридические лица), являющиеся заказчиками комплексных научно-технических проектов и соответствующие следующим требованиям: а) наличие у организации опыта профессиональной деятельности в области АПК по направлению подпрограммы, подтверждаемого документально; б) организация не находится в процессе реорганизации или ликвидации, банкротства; в) отсутствие у организации неисполненной обязанности по уплате налогов, сборов, страховых взносов, пеней, штрафов, процентов, подлежащих уплате в соответствии с законодательством РФ о налогах и сборах по состоянию на первое число месяца, предшествующего месяцу проведения отбора комплексных научно-технических проектов.

Каждый комплексный научно-технический проект должен предусматривать работы, соответствующие мероприятиям программы («Создание знаний», «Трансфер технологий» и «Применение знаний»).

Заявки на участие в отборе комплексных научно-технических проектов оформляются в соответствии с требо-

ваниями п. 7 приказа Минсельхоза России от 23 июля 2018 № 320 и направляются в прошитом виде в запечатанных конвертах по адресу: 107139, Москва, Орликов переулок, 1/11, Минсельхоз России, Департамент научно-технологической политики и образования.

На конверте делается надпись «Заявка на участие в отборе комплексных научно-технических проектов», указывается наименование организации-заявителя и идентификационный код отбора комплексных научно-технических проектов.

Срок окончания приема заявок на участие в отборе проектов – до 15.00 (по московскому времени) 24 сентября 2018 г.

Информация о результатах рассмотрения комиссией заявок на участие в отборе комплексных научно-технических проектов будет размещена на официальном сайте Минсельхоза России.

Дополнительно Дирекция программы направит в адрес заказчиков проектов уведомление о результатах согласования (одобрения) для участия в подпрограмме.

**Департамент научно-технологической политики и образования Минсельхоза России**

УДК 631.3

# Понятийный аппарат как инструмент для создания системы рециклинга отходов

**В.И. Игнатов,**

д-р техн. наук, гл. специалист,  
ignatoww@inbox.ru

**А.С. Дорохов,**

д-р техн. наук, проф., член-корр. РАН,  
зам. директора,  
dorokhov@rgau-msha.ru

**В.С. Герасимов,**

вед. специалист,  
rosagroserv@list.ru

**Н.О. Богатова,**

науч. сотр.,  
bonat@inbox.ru  
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

**Аннотация.** Приведены результаты анализа понятийного аппарата в области обращения с отходами. Предлагается структурировать процесс рециклинга отходов, выделив следующие три основных этапа: утилизация отходов; переработка полезных компонентов отходов во вторичное сырьё; использование вторичного сырья для производства новой продукции. Дано обоснование достоверности такого предложения.

**Ключевые слова:** отходы, утилизация, термин, технологический цикл, обезвреживание, модель, рециклинг.

## Постановка проблемы

Смягчить негативное влияние кризисных экономических процессов, с которыми столкнулись практически все страны мира, могут многократное использование невозполнимых ресурсов и форсированное развитие промышленности рециклинга отходов.

Проведённые в течение последних лет исследования показали, что нормативная база в области обращения с отходами в значительной мере зависит от корректности понятийного аппарата, который требует не только существенной корректировки, но и конкретных изменений сложившихся парадигм [1, 2]. Это является наиболее сложной задачей, которую необходимо решить в первую очередь.

В настоящее время в ряде нормативно-правовых документов используются трактовки базовых терминов, которые опираются на устаревшие словари. Они потеряли свою актуальность в силу кардинального изменения процессов как образования отходов, так и обращения с ними, поэтому одной из основных проблем при формировании эффективной стратегии утилизации отходов является совершенствование понятийного аппарата.

**Цель исследований** – анализ существующего понятийного аппарата в области обращения с отходами и разработка рекомендаций по его совершенствованию.

## Материалы и методы исследования

В ходе выполнения работы исследовалась разработанная «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» (далее – *Стратегия*) [3].

Появление этого документа означает, что проблема обращения с отходами, которая в последние годы носила в основном полемический характер, поставлена на государственный контроль. И это обстоятельство требует логически выверенных решений, соответствующих настоящим реалиям.

В *Стратегии* выделены две основные причины отставания России в области обращения с отходами:

- «Одним из факторов, сдерживающих вовлечение отходов в хозяйственный оборот, является несовершенство нормативной правовой базы, в том числе понятийного аппарата в области обращения с отходами» (раздел 7, абз. 1);

- «Одна из основных причин отставания Российской Федерации в

реализации процессов обработки и дальнейшей утилизации отходов – отсутствие организованной эффективной системы раздельного сбора отходов...» (разделы 1, 4 и др.).

## Результаты исследований и обсуждение

Понятийный аппарат, применяемый в области обращения с отходами, напрямую связан с формированием нормативной базы, и несоответствия в этом аппарате могут привести к нежелательным эффектам. Рассмотрим некоторые термины, используемые в нормативно-законодательной базе.

Термин «**утилизация**», используемый в ряде нормативных документов, в том числе в Федеральном законе «Об отходах производства и потребления» [4], определяет уровень обременения производителей товаров относительно утилизации после окончания срока службы этих товаров.

В справочной литературе и нормативных документах приведено большое количество различных трактовок данного термина. Некоторые из них приведены в таблице.

Сам термин «**утилизация**» (см. строку 1 таблицы) заимствован во второй половине XIX в. из французского языка и переводится как «*полезное употребление*». Именно такой смысл был первоначально заложен в словарях А.Н. Чудинова (1910 г.) и Ф. Павленкова (1911 г.) – строки 2, 3, а также в Малом академическом словаре – строка 4. Здесь следует отметить, что предмет использования (употребления) не назывался.

Наиболее точные определения даны в Экологическом энциклопедическом (строка 5) и Финансовом (строка 6) словарях.

Энциклопедический словарь Экономике и права (строка 7) предлагает

### Определения термина «утилизация» (отходов)

Словари	
1	Заимствованный во второй половине XIX в. из франц. яз., где <i>utilisation</i> – суф. производное от <i>utiliser</i> , суф. образования от <i>utile</i> < лат. <i>utilis</i> «годный, полезный», суф. производного от <i>uti</i> «употреблять, пользоваться» (Шанский Н.М., Боброва Т.А. Школьный этимологический словарь русского языка. Происхождение слов. М., 2004)
2	– лат. <i>utilis</i> полезный – использование, употребление с пользой (Чудинов А.Н. Словарь иностранных слов, вошедших в состав русского языка, 1910)
3	– нахождение применения чего-л.; употребление с пользой (Павленков Ф., 1911)
4	– употребление с пользой, использование (Малый академический словарь)
5	– вовлечение отходов в новые технологические циклы, использование в полезных целях. (Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев, 1989)
6	– переработка отходов, образующихся в процессе производства и потребления таким образом, чтобы сделать возможным их повторное использование и тем самым уменьшить общую массу отходов и нарушения в окружающей среде (Финансовый словарь)
7	– использование ресурсов, не находящихся прямого применения, вторичных ресурсов, отходов производства и потребления (Энциклопедический словарь Экономики и права, 2005)
8	– использование для переработки, например, использование отходов производства и домашнего хозяйства (Савченко В.Н., Смагин В.П. Начала современного естествознания. Тезаурус. Ростов-на-Дону, 2006)
9	Синонимы: использование, употребление, применение, переработка (Александрова З.Е. Словарь русских синонимов русского языка. Практический справочник. М., 2001)
Нормативные документы	
10	– виды работ по обеспечению ресурсосбережения (с учетом требований экологии и безопасности), при которых осуществляются с заданной интенсивностью переработка и/или вторичное использование отслуживших установленный срок и/или отбракованных изделий (ГОСТ 30166-95)
11	– ликвидация изделия с обращением входящих в него компонентов во вторичное сырье (Р 50.1.031-2001)
12	– действие в отношении несоответствующей продукции, предпринятое для предотвращения ее первоначально предполагаемого использования. Пример – Переработка или уничтожение (ГОСТ Р ИСО 9000-2008)
13	– деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий (ГОСТ 30772-2001)

понимать под утилизацией **«использование ресурсов»** (не указано каких), **«вторичных ресурсов, отходов производства и потребления»**.

Здесь термин «утилизация» приравнивается к «использованию», в том числе использованию «отходов», что является несоответствием, о котором будет сказано ниже.

Как видно из анализа справочной литературы, в настоящее время нет

конкретного общепризнанного определения рассматриваемого термина, и его часто заменяют синонимами: **использование, переработка, использование для переработки, вовлечение** (строка 9). Такая ситуация приводит к разночтению при определении видов утилизационных работ.

Похожая ситуация наблюдается в нормативно-законодательных документах (см. строки 10-13 таблицы).

Рассмотрим термины, которые используются в действующей редакции закона [4]:

**утилизация отходов – использование отходов** для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая **повторное применение отходов**, в том числе **повторное применение отходов по прямому назначению** (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация);

**отходы производства и потребления** – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Рассматриваемый вариант термина «утилизация отходов» содержит ряд несоответствий:

- предполагает использовать отходы для производства товаров и пр. Но на практике используются не сами отходы (которые «подлежат удалению», см. термин «отходы»), а полезные компоненты этих отходов. В определении рассматриваемого термина это несоответствие повторяется трижды (выделено жирным курсивом).

- перегружен определениями (рециклинг, регенерация, рекуперация), которые не соответствуют ГОСТ-30772-2001 [5].

Например, п. 5.38 **«утилизация отходов»**: деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки *списанных изделий*.

Не ясно, почему только «списанных» изделий? И опять – **использование отходов**, и ещё раз отмечаем, что используются полезные компоненты отходов, а не сами отходы.

В п. 5.35 «рекуперация отходов»: деятельность по технологической обработке отходов, включающая извлечение и восстановление ценных

компонентов отходов с возвращением их для повторного использования».

Таким образом, п. 5.35 неудачно сформулирован. Во-первых, он предлагает извлекать и восстанавливать только «ценные компоненты отходов». Во-вторых, здесь смешиваются процессы **извлечения** (в данном документе нет определения этого термина) и **восстановления** (также нет определения этого термина, но есть термин в п. 4.4).

Пункт 4.4 «**восстанавливаемость отходов**: свойство отходов восстанавливаться в пределах требуемых значений показателей свойств отходов».

Во-первых, отходы не могут сами восстанавливаться, а во-вторых, не понятно, что такое «пределы требуемых значений показателей свойств отходов», для которых эти отходы должны восстанавливаться. И, конечно, восстанавливаться должны не отходы, а полезные компоненты.

В п. 5.27 дано определение «сортировки отходов» – разделение и/или смешение отходов согласно определенным критериям на качественно различающиеся составляющие». Для конкретики следует изменить этот термин. Предлагаемый нами вариант звучит следующим образом: **сортировка отходов** – разделение отходов на три группы: 1 – полезные компоненты, из которых после обезвреживания (или без такового) и переработки может быть получено **вторичное сырьё (в стандарте [5] нет такого термина)**; 2 – компоненты, которые могут быть использованы по прямому назначению; 3 – неиспользуемые отходы.

Пункт 3.14 «**неиспользуемые отходы**: отходы, которые в настоящее время не могут быть использованы в народном хозяйстве, либо их использование экономически, экологически и социально нецелесообразно» [5].

При этом следует отметить, что после сортировки двух из трёх групп отходов они меняют свой статус и перестают быть отходами. А третья группа отходов (неиспользуемые) подлежит захоронению или уничтожению.

Этапы технологического цикла отходов (ТЦО), подлежащих ликвидации,

приведены в ГОСТ Р 53692-2009 [7]. В соответствии с этим стандартом технологический цикл отходов состоит из девяти этапов: 1 – появление; 2 – сбор и накопление; 3 – идентификация; 4 – сортировка (с обезвреживанием при необходимости); 5 – паспортизация; 6 – упаковка и маркировка; 7 – транспортирование и складирование (размещение); 8 – хранение; 9 – избавление (путем утилизации и/или удаления отходов).

Здесь вместо термина «**ликвидация**» более уместен термин «**рециклинг**».

И ещё один спорный термин – «**ликвидация**», так как отходы не прекращают своё существование в процессе проводимых с ними работ, а только изменяют своё состояние или свойства.

Пункт 5.17 «**ликвидация отходов**: деятельность, связанная с комплексом документированных организационно-технологических процедур по **утилизации** обезвреженных отходов и сбросов для получения вторичного сырья, полезной продукции и/или уничтожения и захоронения неиспользуемых в настоящее время опасных и других отходов [5].

Примечания

1 Термин «ликвидация» распространяется на все этапы технологического цикла отходов, образующихся при производстве и потреблении...» (п. 3.1.7) [7].

Это примечание ставит пользователя в тупик: как может распространяться этот термин, например, на этапы 1, 2 и др.

Если в п. 5.17 [5] (или п. 3.1.7 [7]) вместо термина «**утилизация**» поставить его определение в соответствии с [4] или [5], то получится противоречие.

При детальном изучении содержания термина 3.1.7 [7] становится ясно, что в нём говорится **об утилизации отходов для получения вторичного сырья, полезной продукции** и/или уничтожения и захоронения неиспользуемых в настоящее время опасных и других (непонятно каких) отходов. Но по логике вещей, вторичное сырьё получается после переработки полезных компонентов отходов,

а не самих отходов (см. определение термина «**отходы**»). При этом получается, что утилизация должна предшествовать переработке полезных компонентов во вторичное сырьё, а получение полезных компонентов в процессе сортировки отходов – их переработке во вторичное сырьё.

Уничтожению (ликвидации) подвергается только часть отходов: опасные и/или неиспользуемые. При этом подавляющая часть отходов не требует обезвреживания. А по тексту следует, что утилизации подвергаются только **обезвреженные** отходы.

Последним девятым этапом ТЦО является не использование полезных компонентов отходов для производства новой продукции, а «**избавление**»:

п. 3.1.24 «**избавление от отходов**: последний этап ТЦО, на котором производят утилизацию инертных отходов и/или удаление (с уничтожением и/или захоронением) отходов I – IV классов опасности.

Примечание – избавление от отходов сопряжено с их переработкой, т.е. с выполнением технологических процессов физико-химического и биологического преобразования отходов путем утилизации и/или удаления безопасных для окружающей среды» [7].

Но в соответствии со стандартом [7] утилизация также является последним этапом ТЦО:

п. 3.1.25 «**утилизация отходов**: деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий.

Примечания:

1. Утилизация является последним этапом ТЦО, на котором осуществляют повторное их использование или преобразование во вторичные ресурсы.

2. В результате утилизации образуются вторичные материальные ресурсы (ВМР), вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) или вторичные биогазовые ресурсы (ВБР)» [7].

**Удаление отходов** также является последним этапом ТЦО:

п. 3.1.26 «удаление отходов – последний этап ТЦО, на котором производят разложение, уничтожение и/или захоронение отходов I-IV классов опасности с обеспечением защиты окружающей среды».

Более конкретную информацию несёт термин – «стадия ликвидации изделия» – последняя стадия жизненного цикла **выводимого** из эксплуатации изделия, которая предусматривает **рециклинг**, а для не утилизируемых его частей – их захоронение и уничтожение» [6].

В данном случае имеется несоответствие: пока изделие **выводится** из эксплуатации, оно не может подвергаться рециклингу, а рециклингу может подвергнуться только **выведенное** из эксплуатации изделие, т.е. здесь ликвидация рассматривается как синоним **рециклинга**, что принципиально неверно.

В отличие от п. 5.17 [5] в п. 5.21 [8] речь идёт о ликвидации конкретного изделия, которое должно подвергнуться рециклингу, т.е. процессу возвращения отходов в процессы техногенеза.

Здесь следует отметить, что термин **рециклинг** очень ёмко определяет суть проблемы обращения с отходами, а именно определяет **процесс возвращения отходов в производственную сферу**, который включает в себя все виды деятельности, осуществляемые на всех этапах ТЦО.

### Результаты исследований и обсуждение

По нашему мнению, разработчикам «Стратегии» следовало бы охарактеризовать несовершенство понятийного аппарата в области обращения с отходами как самый главный фактор, сдерживающий их вовлечение в хозяйственный оборот.

Проведённый анализ всего нескольких нормативных документов показал, что в настоящий момент требуется глубокая трансформация этого аппарата, который имеет большое количество несоответствий, затрудняющих понимание проблемы обращения с отходами вследствие имеющихся разночтений терминов.

Анализ отечественного и зарубежного опыта позволил структурировать деятельность по обращению с отходами и упростить ТЦО. При структуризации использовалась логическая цепочка осуществляемых различных видов деятельности, направленных на максимально возможное **возвращение полезных компонентов отходов в производственную сферу** и решение задач ресурсосбережения и экологии.

При этом учитывались определения, приведённые в статье 3 (п. 1, 9, 10, 15, 17 и др.) Директивы ЕС 2006/12/ЕС «Об отходах».

Исходя из этих предпосылок предлагается графическая модель технологического цикла отходов (см. рисунок), который включает в себя три следующих этапа, различных по видам деятельности, организации и технологиям проведения: 1 – утилизация отходов; 2 – переработка полезных компонентов отходов; 3 – использование вторичных ресурсов для производства новой продукции.

Транспортирование, обезвреживание и размещение полезных компонентов и неиспользуемых отходов являются, по сути дела, рядовыми операциями конкретного технологического этапа (процесса) и

проводятся на всех этапах. Выносить их в название каждого этапа, как это сделано в документе [7], нелогично. Необходимость их проведения на всех этапах может быть изложена отдельной строкой в нормативных документах.

### Выводы

1. Принятая *Стратегия* является важным документом, определяющим тренд развития отрасли, обеспечивающим возврат в производство вторичных ресурсов, имеющихся в отходах.

2. Одним из факторов, сдерживающих развитие этой отрасли, является несовершенство нормативной правовой базы, в том числе понятийного аппарата в области обращения с отходами, который требует существенной корректировки.

3. В настоящее время в большом количестве нормативно-правовых документов используются трактовки базовых терминов, которые опираются на словари столетней давности. Эти трактовки потеряли свою актуальность и устарели в силу кардинального изменения процессов образования отходов и обращения с ними. В то же время во многих новых трактовках имеются несоответствия, которые предлагается устранить.



Графическая модель технологического цикла отходов (рециклинга отходов)

4. Этапы технологического цикла отходов, приведённые в ГОСТ Р 53692-2009 изложены нелогично, без учёта существующих реалий и специфики работ, осуществляемых при проведении рециклинга отходов.

5. На основе проведённого анализа понятийного аппарата предлагается структурировать процесс рециклинга отходов, выделив три основных этапа: утилизация отходов; переработка полезных компонентов отходов во вторичное сырьё; использование вторичного сырья для производства новой продукции. Приведены доказательства легитимности такого предложения.

#### Список

##### использованных источников

1. Соловьев С.А., Герасимов В.С., Игнатов В.И. Анализ существующей нормативной базы по утилизации техники, вышедшей из эксплуатации // Техника и оборудование для села. 2016. №9. С. 2-8.
2. Состояние законодательной базы и организационные вопросы в создании

системы утилизации техники / В.С. Герасимов, Р.Ю. Соловьев, В.И. Игнатов, С.А. Буряков // Труды ГОСНИТИ. 2016. Т. 124 (ч. 1). С. 56-61.

3. Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 25.2018 г. № 84-р [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZLfbY7jhn6QMruaKoferAowzJ.pdf> (дата обращения: 23.05.2018).

4. Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ Ред. от 31.12.17 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) (дата обращения: 28.05.2018).

5. ГОСТ-30772-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200028831> (дата обращения: 14.05.2018).

6. ГОСТ Р 52104-2003 Ресурсосбережение. Термины и определения [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/>

document/1200032451 (дата обращения: 26.05.2018).

7. ГОСТ Р 53692-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200081740> (дата обращения: 27.05.2018).

### Conceptual apparatus as a tool for creating a waste recycling system

V.I. Ignatov, A.S. Dorokhov, V.S. Gerasimov, N.O. Bogatova

**Summary.** The results of the analysis of the conceptual apparatus in the field of waste management are presented. It is proposed to structure the process of waste re-cycling by highlighting the following three main steps: waste management; processing of useful components of waste in secondary raw materials; use of secondary raw materials for the production of new products. The justification of the validity of such a proposal is given.

**Keywords:** waste, disposal, term, process cycle, disinfection, model, recycling.

## Информация

### День Воронежского поля

**28-29 июня 2018 г. в Рамонском районе Воронежской области на полях ООО НПКФ «Агротех-Гарант-Березовский» проходила одна из наиболее крупных в Центрально-Черноземном регионе выставка – XII ежегодная демонстрация сельскохозяйственной техники и технологий «ДЕНЬ ВОРОНЕЖСКОГО ПОЛЯ»!**

Организатор проекта – Выставочная фирма «Центр». Выставка проходила при поддержке Департамента аграрной политики Воронежской области, Ассоциации экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации Центрального федерального округа «Центрально-Чернозёмная».

В торжественном открытии выставки приняли участие врио губернатора Воронежской области Александр Гусев, врио заместителя председателя правительства Воронежской области Виктор Логвинов, врио руководителя департамента аграрной политики Александр Квасов, глава Рамонского муниципального района Николай Фролов, директор ООО «Агротех Гарант» Александр Евсеев.

В приветственном слове Александр Гусев отметил важность и масштабность

проводимого мероприятия для региона. Развитию сельского хозяйства в Воронежской области уделяется пристальное внимание, реализуются программы поддержки сельхозпроизводителей. В аграрном секторе намечена тенденция на дальнейшее развитие, увеличение качественных и количественных показателей сельхозпроизводства, активизирована работа на дальнейшую перспективу.

Виктор Логвинов поздравил аграриев со знаменательным событием в жизни региона, обратил внимание на достигнутые результаты, пожелал аграриям удачи в предстоящей работе.

День поля – это прекрасная возможность отметить труд передовиков в сельскохозяйственной отрасли. Лучшим руководителям, специалистам сельхозпредприятий Воронежской области были вручены областные награды за плодотворный труд и большой личный вклад в социально-экономическое развитие региона. На празднике также традиционно были удостоены чести и лучшие свеклосеющие хозяйства региона.

Общая площадь выставки составила 42 га, из них: общая площадь демонстрации сельскохозяйственной техники – 15 га; демонстрационных опытных делянок – 18 га; статичной экспозиции – 9 га.

Более 170 отечественных и зарубежных предприятий – агрохолдинги, сельхозмашиностроители и их дилеры, научно-исследовательские институты, банковские и лизинговые структуры представили всё необходимое для эффективного ведения аграрного бизнеса. Представлено более 1 500 ед. техники и оборудования. Свыше 4 тыс. специалистов-аграриев посетили это самое ожидаемое выставочное мероприятие области.

В рамках программы проведен осмотр посевов и результатов проведения эксперимента по внесению удобрений. Особое внимание специалистов привлек демонстрационный показ сельхозтехники в действии, на котором были продемонстрированы 30 ед. почвообрабатывающей, посевной и другой сельхозтехники.

Насыщенная деловая программа выставки позволила специалистам обсудить широкий круг профессиональных тем, провести дискуссии с коллегами, представителями власти и бизнеса. Экспоненты отметили высокий уровень организации выставки и качественный состав посетителей.

Была предусмотрена обширная культурно-развлекательная программа. Первый день мероприятия завершился концертной программой с выступлением Воронежского Государственного академического хора имени К.И. Массалитинова.

УДК 631.151.2:636.4

# Интенсификация свиноводства на современном этапе развития

Л.М. Цой,

д-р экон. наук, зав. лабораторией,

vniimzh@mail

(филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ – институт механизации животноводства)

**Аннотация.** Показано, что для интенсификации производства свинины следует минимизировать риски, обусловленные спецификой данной отрасли, создать экономические условия, обеспечивающие для отечественных производителей свинины устойчивую доходность с учетом постоянно меняющейся конъюнктуры цен на зерно, энергоносители и реализационную цену на свинину. Рекомендовано на внутреннем рынке обеспечить справедливое ценовое соотношение между производителями, переработчиками и торговлей, которое должно строиться по принципу эффективности работы каждого из участников в цепочке от производителя до потребителя.

**Ключевые слова:** свиноводство, интенсификация, технология, генетика, эффективность, конкурентоспособность, рынок, импорт, экспорт.

## Постановка проблемы

Особенность интенсификации свиноводства заключается в тесной взаимосвязи различных факторов: технико-технологических, экономических, генетических и зависит от макроэкономической ситуации в стране. Поэтому высокая эффективность интенсификации свиноводства возможна только тогда, когда внедряемые технологии направлены на улучшение технико-экономических показателей, рациональное использование генетического потенциала животных и сложилась позитивная макроэкономическая ситуация в стране.

Несмотря на достигнутые в последние годы успехи в свиноводстве, подотрасль по-прежнему отстает от ведущих мировых производителей свинины по технологическим и генетическим параметрам. В сло-

жившихся условиях необходимо за счет дальнейшей интенсификации подотрасли повысить эффективность производства и обеспечить конкурентоспособность продукции на внутреннем и особенно внешнем рынках.

**Цель исследований** – анализ состояния отечественного свиноводства и разработка предложений по его интенсификации.

## Материалы и методы исследования

Анализировались результаты производственной деятельности свиноводческих предприятий различной формы собственности за 2005-2017 гг., целевые показатели отраслевой целевой программы «Развитие свиноводства в Российской Федерации на 2013-2015 годы» и другие статистические данные.

Для анализа исходной информации использованы различные методы экономических исследований: статистический, экономико-математический, графический, абстрактно-логический и др.

## Результаты исследований и обсуждение

Реализация отраслевой целевой программы «Развитие свиноводства в Российской Федерации на 2013-2015 годы» позволила обеспечить

устойчивое и конкурентоспособное производство свинины. На сегодняшний день свиноводство является одной из немногих подотраслей животноводства, имеющих достаточную эффективность и инвестиционную привлекательность. В течение последних шести лет (2012-2018 гг.) благодаря созданной благоприятной экономической ситуации для производства свинины (таможенно-тарифное регулирование, субсидирование инвестиционных кредитов) в секторе промышленного свиноводства обеспечивалось расширенное воспроизводство.

Общий объем производства свинины за период 2005-2016 гг. увеличился более чем в 2,2 раза, или на 1,9 млн т, и составил в 2017 г. 4,3 млн т в живой массе. При этом основной прирост производства свинины получен за счет вновь построенных предприятий либо предприятий, прошедших глубокую модернизацию (рис. 1).

Использование высокопродуктивных генетических ресурсов позволило отечественному свиноводству добиться устойчивой тенденции снижения ресурсоемкости отрасли, повышения конверсии корма и сокращения производственных затрат на единицу продукции, наравне с внедрением энергосберегающих

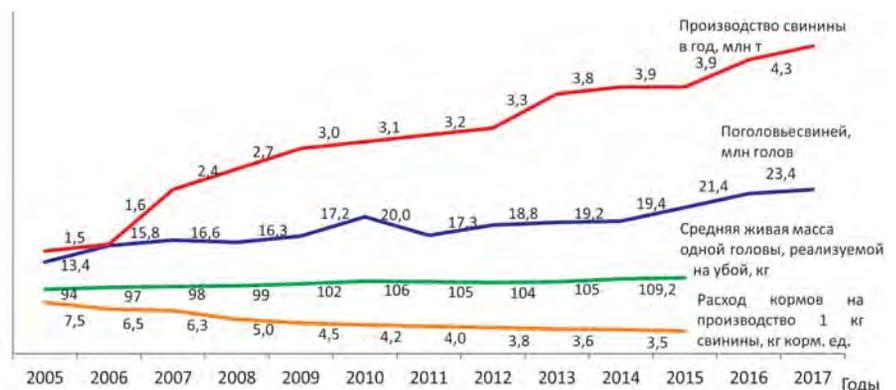


Рис. 1. Основные показатели производства свинины в России

технологий и автоматизацией большинства технологических процессов существенно повысить производительность труда, снизить удельные издержки на производство свинины и выйти на качественно новый уровень технологического развития. За десять лет (2005-2015 г.) количество старых ферм сократилось более чем в 14 раз (с 86 до 6%) и, по прогнозам, в 2020 г. составит 3%. Таким образом, к 2020 г. производство свинины приобретет преимущественно индустриальный характер [3].

Всё это позволило сформировать в основном внутренний рынок отечественной продукции, емкость которого в течение последних лет (2012-2016 г.) практически остается на одном уровне, в то время как объемы производства возросли на 40%, что обеспечило рост доли свинины собственного производства с 77,7 (2012 г.) до 92,3% (2016 г.) (табл. 1).

По мнению экспертов и специалистов, занимающихся вопросами развития свиноводства, в течение 2018-2020 гг. подотрасль обеспечит 100%-ную самообеспеченность страны в свинине. К 2020 г. прирост производства данной продукции в СХП составит 21%, в ЛПХ, напротив, производство сократится на 5-6%. Таким образом, во всех формах хозяйствования оно вырастет примерно на 14% (до 3,8 млн т в убойной массе) (табл. 2).

Интенсивное развитие свиноводства в последние годы достигнуто в основном за счет внедрения зарубежных ресурсосберегающих технологий производства и высокопродуктивных ресурсов от ведущих транснациональных селекционных корпораций.

Наращивание объемов производства отечественными свиноводческими предприятиями и насыщение рынка свиноводческой продукцией наряду с падением покупательской способности населения за последние годы заставляет отечественных производителей свинины выходить на внешние рынки и участвовать в международной торговле (табл. 3).

Наращивание объемов производства свинины и повышение ее доступности для населения в рамках

**Таблица 1. Формирование внутреннего рынка свинины**

Показатели	Значение показателя по годам				
	2012	2013	2014	2015	2016
Емкость внутреннего рынка, тыс. т	3294,9	3435,6	3303,3	3387,5	3369
Производство свинины, тыс. т	2559,6	2816,2	2973,9	3087,4	3399
Импорт свинины, тыс. т	735,5	619,8	376,1	304,5	264
Экспорт свинины, тыс. т	0,058	0,320	0,403	4,3	50
Доля свинины собственного производства на внутреннем рынке, %	77,7	82	87	91,1	92,3

**Таблица 2. Объем производства свинины во всех формах хозяйствования, тыс. т**

Предприятия	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г. (прогноз)	2019 г. (прогноз)	2020 г. (прогноз)
СХП	2424	2747	2943	3099	3255	3326
К(Ф)Х	43	47	48	48	47	46
ЛПХ	632	605	575	546	519	493
Всего	3099	3399	3565	3693	3821	3865

**Таблица 3. Экспорт свинины из России**

Наименование продукции	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Свинина свежая, охлажденная или замороженная, т	320	403	4373	18716	27700

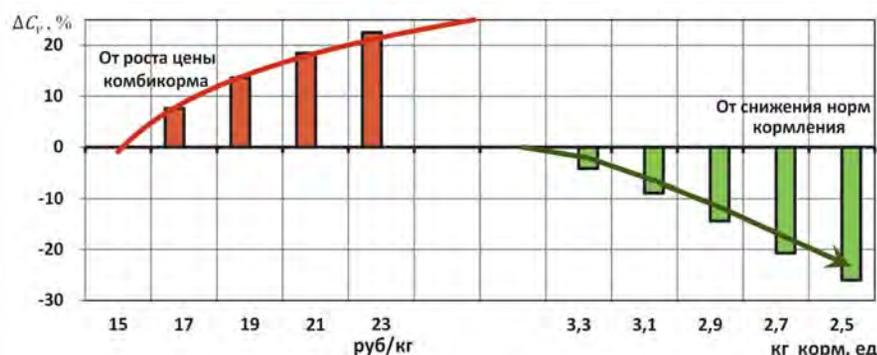
реализации программы импортозамещения на внутреннем рынке требует создания эффективного организационно-экономического механизма интенсификации её производства, учитывающего современные макроэкономические условия и особенности функционирования свиноводческих предприятий.

Можно выделить три направления, обеспечивающие эффективность свиноводства: технологическое, генетическое, менеджмент. Степень их влияния на различных этапах ведения отрасли существенно различается. Если на начальном этапе развития свиноводства наибольшую роль играют технологические факторы (~60%)



**Таблица 4. Прогнозные технологические показатели по свиноводству в соответствии со Стратегией развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 года**

Показатели	Современное состояние	Прогноз по годам	
		2020	2030
Затраты труда, чел·ч/ц	4,5	2,5-3,5	2,5-3
Затраты кормов, ц корм. ед/ц	3,3	3,5	2,5-3
Затраты электроэнергии, кВт·ч/ц	170	160	140
Затраты топлива, кг у.т/ц	130	110	100



**Рис. 2. Изменение себестоимости свинины (%) в зависимости от цены комбикорма и удельных затрат на 1 ц производства**

и, прежде всего, корма, а влияние генетики и менеджмента оценивается примерно в 15-20%, то на этапе высокой продуктивности животных значение генетики и менеджмента неизменно возрастает. В современных условиях при индустриальной технологии производства повышение продуктивности и снижение издержек на 35-40% будет обеспечиваться за счет реализации научных достижений в селекции, генетике и воспроизводстве животных. Эта гипотеза подтверждается выполненными расчетами влияния затрат кормов, электроэнергии и топлива на себестоимость производства свинины.

В табл. 4 представлены целевые индикаторы технологических параметров при производстве свинины, предусмотренные Стратегией развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 года.

Из табл. 4 видно, что прогнозные технологические параметры до 2020 и 2030 гг. не сильно отличаются от достигнутого уровня развития свиноводства на современном этапе.

На рис. 2 представлен график зависимости себестоимости производства свинины от удельных затрат кормов и их стоимости.

Снижение удельных затрат кормов с 3,5 до 2,5 кг на 1 кг привеса дает снижение себестоимости производства свинины на 24%, а увеличение стоимости 1 кг комбикорма с 15 до 23 руб. ведет к увеличению себестоимости на 22,5%.

При этом нужно отметить, что снижение удельных затрат кормов до 2,5 кг на 1 кг привеса задача труднореализуемая. Этот показатель соответствует мировым достижениям стран, где свиноводство достигло наивысшего технологического уровня. В подготовленной «Стратегии развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 года [2] предусмотрено, что до 2020 г. удельные затраты кормов должны достигнуть 3,5 кг на 1 кг привеса свиней, а до 2030 г. – 2,5-3 кг. Поэтому можно констатировать, что по этому параметру значительного потенциала для повышения эффективности производства свинины не просматривается.

Аналогичные расчеты, выполненные по влиянию удельных затрат электроэнергии и топлива, а также их стоимости на себестоимость производства свинины, показывают, что это влияние менее значительно по сравнению с влиянием удельных затрат кормов, так как в структуре себестоимости удельные затраты энергоресурсов составляют 10-15%, в то время как затраты кормов достигают 70%.

Основные целевые показатели, которые должны быть достигнуты в отечественном свиноводстве: выход деловых поросят – 23-25 голов, среднесуточный привес на доращивании – 400 г и на откорме – 800 г, конверсия корма – 3-3,4 кг.

Влияние целевых показателей на эффективность функционирования свиноводческих предприятий можно наглядно продемонстрировать на примере анализа технологических показателей, предусмотренных типовыми проектами 802-01-44.91, 802-01-45.91, 80-01-1.

В табл. 5 представлены технологические показатели свиноводческих предприятий мощностью 3,6 и 12 тыс. голов в год согласно вышеуказанным типовым проектам.

Если достичь среднесуточных привесов поросят 550 г, то количество дней до сдачи на откорм составит 180, если 600 г, как предусмотрено Стратегией развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 г., – 166 дней, что соответствует достижениям мирового уровня.

Среднегодовой выход поросят на одну свиноматку согласно типовому проекту составляет 7,8; 11,2 и 14,6 на фермах мощностью 3, 6 и 12 тыс. голов в год соответственно. Если довести выход деловых поросят от одной свиноматки до 22-23 голов, то дополнительно можно получить 896 поросят для фермы на 3 тыс. голов; 1288 и 1680 – для фермы на 6 и 12 тыс. голов соответственно, а объем производимой свинины на ферме мощностью 3 тыс. голов в год увеличится на 24%, на фермах мощностью 6 и 12 тыс. голов в год – соответственно на 18 и 12%. Поэтому пле-

**Таблица 5. Технологические показатели свиноводческих ферм мощностью 3, 6 и 12 тыс. голов в год (согласно типовым проектам)**

Показатели	Размер фермы, тыс. голов		
	3	6	12
Количество свиноматок	64	92	120
Выход поросят на одну свиноматку	7, 82	11,21	14,64
Возраст поросят, поступающих на откорм	117 дней	118 дней	120 дней
Количество дней до сдачи поросят с откорма	257 дней	256 дней	265 дней

менная работа должна выступать как организационно-экономический процесс, направленный на создание животных, способных давать требуемую продукцию в условиях интенсивного производства, и обеспечение ими потребности товарного свиноводства. Животные, не имеющие в своем генотипе предрасположенности к высокой продуктивности, не обеспечат ее даже при оптимальных условиях кормления и содержания. Однако если не обеспечены соответствующие условия, то не может быть и речи о реализации генетического потенциала самых высокопродуктивных животных, так как племенная работа – это совокупность селекционных, организационных, экономических и технологических процессов в их взаимной связи и зависимости, повышающая генетический потенциал животных, эффективность трансформации кормов в продукцию свиноводства. Поэтому ее необходимо рассматривать как процесс совершенствования самого животного и важный элемент ресурсосберегающих технологий, так как благодаря улучшению генетического потенциала животных повышаются качество и объемы производства свинины без дополнительных капитальных вложений на строительство и реконструкцию свиноводческих помещений.

Один из существенных факторов, обеспечивающих развитие свиноводства, – реализация свинины, т.е. мало произвести продукцию, ее нужно еще и выгодно продать. Однако при сохранении сегодняшнего уровня цен и спроса на свинину проблема реализации данной продукции является наиболее острой и актуальной.

Производителю свинины не дают никаких гарантий, что его продукция будет куплена в полном объеме и по приемлемой цене.

Свиноводческие предприятия России действуют в жесткой системе мирового рынка и должны освоить науку управления рынком продовольствия и уметь защищать свои интересы.

В первую очередь, следует минимизировать риски, обусловленные спецификой отрасли, создать экономические условия, обеспечивающие для отечественных производителей свинины устойчивую доходность с учетом постоянно меняющейся конъюнктуры цен на зерно, энергоносители и реализационную цену на свинину.

На внутреннем рынке необходимо обеспечить справедливое ценовое соотношение между производителями, переработчиками и торговлей. Механизм установления справедливости цен должен строиться по принципу эффективности работы каждого из участников в цепочке от производителя до потребителя.

Макроэкономическая ситуация в стране оказывает не меньшее влияние на эффективность функционирования свиноводческих предприятий, чем уровень себестоимости произведенной продукции.

В 2018 г. отечественное производство свинины предполагается увеличить на 4-5%. При этом импорт останется без изменения (около 300 тыс. т), а экспорт возрастет на 15-20% (до 80-86 тыс. т). Потребление должно увеличиться на 1,5-2% в связи с тем, что покупательная способность населения перестанет снижаться.

Среднегодовая цена на свинину в 2018 г. по сравнению с 2017 г. снизится на 4-6% [1].

Лимит для дополнительных товарных объемов свинины даже с учетом снижения производства в ЛПХ и импорта в 2016-2020 гг. практически исчерпан. Уже стартовавшие в 2015-2017 гг. проекты закрывают все потребности до 2020 г. включительно, в том числе с учетом роста импорта.

В этих условиях интенсификация свиноводства для дальнейшего наращивания объемов производства может быть обеспечена за счет экспорта свинины путем освоения внешних рынков.

## Выводы

1. Для интенсификации производства свинины следует минимизировать риски, обусловленные спецификой данной отрасли, создать экономические условия, обеспечивающие для отечественных производителей свинины устойчивую доходность с учетом постоянно меняющейся конъюнктуры цен на зерно, энергоносители и реализационную цену на свинину.

2. Эффективность свиноводства обеспечивается по трем направлениям: технологическое, генетическое, менеджмент.

3. В современных условиях при индустриальной технологии производства повышение продуктивности и снижение издержек на 35-40% будет обеспечиваться за счет реализации научных достижений в селекции, генетике и воспроизводстве животных.

4. Племенная работа должна выступать как организационно-экономический процесс, направленный на создание животных, способных давать требуемую продукцию в условиях интенсивного производства, и обеспечение ими потребности товарного свиноводства.

5. На внутреннем рынке необходимо обеспечить справедливое ценовое соотношение между производителями, переработчиками и торговлей. Механизм установления справедливости цен должен строиться по принципу эффективности работы каждого из участников в цепочке от производителя до потребителя.

6. Дальнейшее наращивание объемов отечественного производства свинины может быть обеспечено за счет её экспорта путем освоения внешних рынков.

**Список использованных источников**

1. Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф.: «Свиноводство-2017. Насыщение внутреннего рынка – главный фактор необходимости экспортоориентированной стратегии». М., 2017. 54 с.

2. Стратегия развития механизации и автоматизации животноводства на период до 2030 года. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 152 с.

3. **Тихомиров А.И.** Экспортный потенциал отечественного свиноводства: современное состояние и перспективы развития // Никоновские чтения. Экспертный потенциал АПК России: состояние и перспективы. М., 2017. С. 167-169.

**Intensification of pig production at the present stage of development**

L.M. Tsoy

**Summary.** *It is shown that in order to intensify the production of pork, it is necessary to minimize the risks caused by the specifics of this industry, to create economic conditions that ensure a stable yield for domestic producers of pork taking into account the constantly changing price of grain, energy and the sale price for pork. It is recommended to ensure in the domestic market a fair price ratio between producers, processors and trade, which should be built on the principle of the performance of each of the participants in the chain from the producer through to the consumer.*

**Keywords:** *pig breeding, intensification, technology, genetics, efficiency, competitiveness, market, import, export.*



**ПротеинТек**  
Форум и экспо

Уникальный специализированный форум и выставка по производству и использованию растительных и микробных протеинов, а также по глубокой переработке высокобелковых культур

**Москва, отель Холидей Инн Лесная**  
**26 сентября 2018**

+7 (495) 585-5167 | info@proteintek.org | www.proteintek.org



**ПроПротеин**  
Форум и экспо

Уникальный специализированный форум и выставка по производству и использованию животных протеинов (рыбная и мясокостная мука) и синтетических протеинов («мясо из пробирки»)

**Москва, отель Холидей Инн Лесная**  
**27 сентября 2018**

+7 (495) 585-5167 | info@proprotein.org | www.proprotein.org

**ПРИМУТ УЧАСТИЕ:**

- Производители, импортеры и переработчики сои, подсолнечного шрота, гороха, рапса и других растительных протеинов.
- Производители концентратов и изолятов соевого белка, подсолнечника, гороха.
- Производители сухой барды, пивной дробины.
- Производители кормовых дрожжей.
- Производители белков для функционального питания.
- Производители протеинов из насекомых.
- Производители и переработчики мяса и птицы.
- Производители, импортеры и переработчики рыбной и мясной муки.
- Переработчики пера, производители перьевой муки.
- Производители искусственного мяса («мясо из пробирки»).
- Убойные цеха и заводы мясокостной муки.
- Рыбные комбинаты и рыбхозы.

**ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РЕКЛАМЫ:**

- ✓ Форум и выставка "ПротеинТек" и "ПроПротеин" привлекут в качестве участников владельцев и топ-менеджеров компаний, что обеспечит Вам, как спонсору, уникальные возможности для встречи с новыми клиентами;
- ✓ Большой выставочный зал будет удобным местом для размещения стенда Вашей компании;
- ✓ Выбор одного из спонсорских пакетов позволит Вам заявить о своей компании, продукции и услугах, и стать лидером быстрорастущего рынка



УДК 631.3.009:004.428.4

# Программное обеспечение для измерений по топографическим координатам при испытаниях сельскохозяйственной техники

**А. В. Лютый,**

инженер-программист,

Luty@inbox.ru

(Новокубанский филиал

ФГБНУ «Росинформагротех»

(КубНИИТиМ)

**Аннотация.** Приведены результаты анализа программных средств для расчетов характеристик земельных участков. Рассмотрено разработанное в КубНИИТиМ программное обеспечение для обработки результатов испытаний сельскохозяйственной техники с применением приборов определения топографических координат.

**Ключевые слова:** испытания, изменение характеристик земельных участков, топографические координаты, программное обеспечение.

## Постановка проблемы

При проведении испытаний сельскохозяйственной техники в зависимости от их вида и типа испытываемой техники требуется определять многочисленные показатели в соответствии с номенклатурой, регламентированной соответствующей нормативной документацией.

Например, при проведении эксплуатационно-технологической оценки [1] требуется определение следующих показателей:

- рабочая ширина захвата, м;
- средняя скорость, км/ч;
- площадь и конфигурация обработанного участка.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 01.08.2016 г. № 740 «Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования» [2] при оценке эффективности сельскохозяйственных тракторов также требуется определение вышеперечисленных показателей.

**Цель исследований** – анализ программного обеспечения для обработки результатов испытаний сельскохозяйственной техники с применением приборов определения топографических координат.

## Материалы и методы исследования

Рассматривались существующие геоинформационные системы (ГИС), предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах. Выполнялся анализ разработанного в КубНИИТиМ программного обеспечения для обработки результатов испытаний сельскохозяйственной техники с применением приборов определения топографических координат.

## Результаты исследований и обсуждение

Для повышения точности показателей необходимо учитывать рельеф поля, т.е. измерять географические координаты и высоту над уровнем моря, что позволяют современные датчики, встроенные в разработанные в КубНИИТиМ приборы.

Рассмотрим существующие геоинформационные системы (ГИС), предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах [3-6]. Это инструменты, позволяющие пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах. Одна из областей применения ГИС – управление земельными ресурсами, земельные

кадастры. Типичные задачи – составление кадастров, классификационных карт, определение площадей участков и границ между ними и т. д. Ниже приведены наиболее известные ГИС:

- Геопортал Роскосмоса (<http://pod.gptl.ru/>) – геоинформационный ресурс для доступа к единому банку данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) Земли из космоса;

- Федеральная государственная информационная система территориального планирования (<https://fgistp.economy.gov.ru/>);

- Яндекс.Карты (<https://yandex.ru/maps/35/krasnodar/>);

- Google Maps (<https://bestmaps.ru/region/>) – лидер среди современных картографических сервисов, предоставляющих спутниковые интерактивные карты онлайн.

При испытаниях сельхозтехники эти системы могут быть полезны для получения крупномасштабных снимков и карт-схем.

Также можно отметить программу «Geocontext-Profiler» [7], которая позволяет сделать топографические профили в любой точке мира. В частности, можно получить данные о рельефе поля или обработанного участка.

Для примера на рис. 1 представлены карта-схема и единичный профиль одного из полей валидационного полигона КубНИИТиМ.

Совместное использование датчиков глобальных спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или GPS и приборов хронометража, разработанных в КубНИИТиМ (например, «Универсальный хронометр» ИП-287), позволяет определять параметры технологических процессов работы сельскохозяйственной техники.

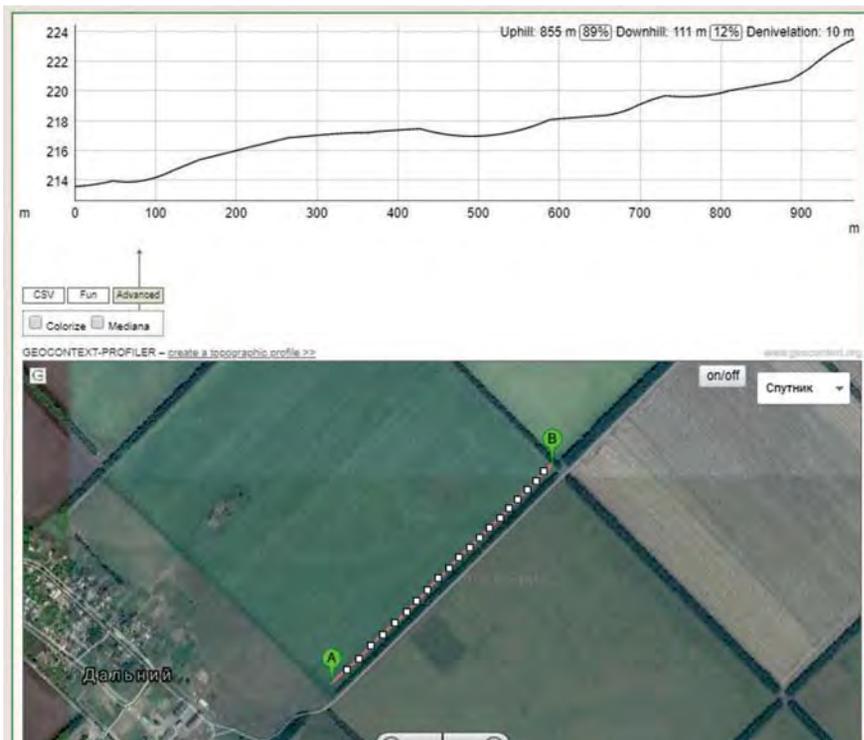


Рис. 1. Карта-схема и единичный профиль одного из полей валидационного полигона КубНИИТМ



Рис. 2. Пример отображения параметров участка

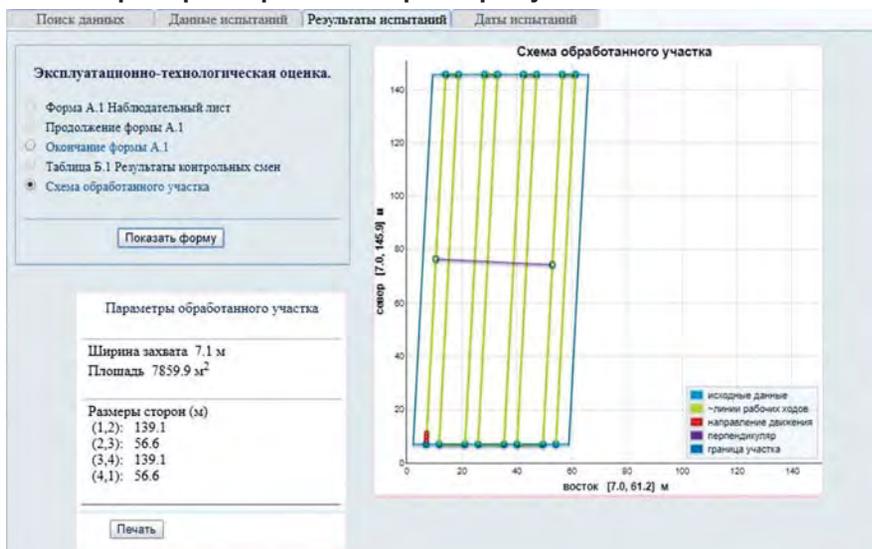


Рис. 3. Пример отображения рабочих ходов

Актуальность получаемых при этом сведений заключается в том, что в расчетах и при построении модели используются оперативные данные (топографические координаты) в форматах, полученных непосредственно при испытаниях. Рассчитанные показатели отображаются в табличном и графическом виде, что повышает наглядность представления результатов.

Веб-приложение «Землемер» предназначено для решения задачи расчета длин сторон и площади земельных участков (полей), заданных географическими координатами угловых точек (рис. 2). Приложение также графически отображает плоский контур участка в линейных координатах на осях север-восток.

Веб-приложение «Захват» предназначено для расчета ширины захвата сельскохозяйственного агрегата и площади обработанного участка по заданным географическим координатам начала и конца рабочих ходов. Приложение также графически отображает рабочие ходы и участок в линейных плоских координатах на осях север-восток (рис. 3).

Учет рельефа позволяет более точно рассчитать характеристики поля, обработанного участка, ширину захвата и среднюю скорость агрегата. Веб-приложение «Землемер-3D» предназначено для построения 3D-модели поля по топографическим координатам (рис. 4). Данные получают с помощью навигаторов или прибора «ИП-287». Площадь поля рассчитывается с учетом рельефа. Графически отображается пространственная модель участка.

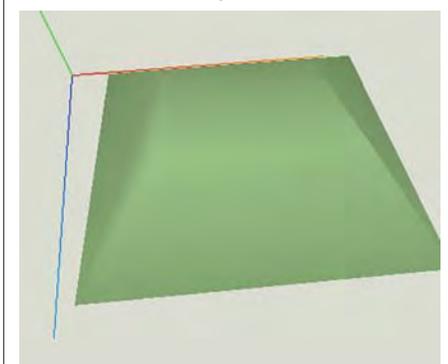
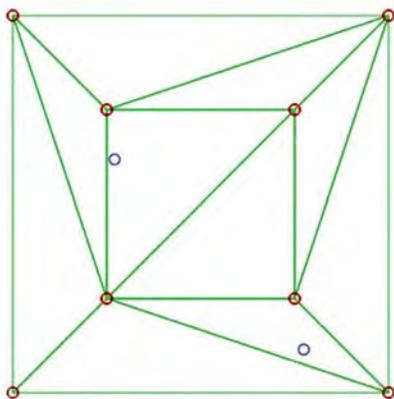


Рис. 4. Пример отображения 3D-участка



**Рис. 5. Пример триангуляции Делоне**

Для отображения используется WebGL библиотека «Three.js».

Необходимое при этом построение гладкого непрерывного покрытия осуществляется с помощью библиотеки «delaunay.js», которая реализует триангуляцию Делоне (рис. 5). Триангуляция также используется для расчета площади участка.

## Выводы

1. Совместное использование датчиков глобальных спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или GPS и приборов хронометража, разработанных в КубНИИТиМ, позволяет определять параметры

технологических процессов работы сельскохозяйственной техники с использованием оперативных данных (топографических координат) в форматах, полученных непосредственно при испытаниях.

2. Разработанные в КубНИИТиМ веб-приложения «Землемер», «Захват», «Землемер-3D» позволяют с высокой точностью определять необходимые для эффективной работы сельскохозяйственной техники характеристики поля.

## Список использованных источников

1. ГОСТ 24055-2016. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки [Текст]. Введ. 2018-01-01. М.: Стандартинформ, 2017. 24 с.

2. Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования: постановление Правительства от 01.08.2016 № 740 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2016. № 32. Ст. 5120.

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

4. ГОСТ 32453-2013. Глобальная навигационная спутниковая система. Систе-

мы координат. Методы преобразования координат определяемых точек. Введ. 2014-04-15. М.: Стандартинформ, 2015. 15 с.

5. Gauss Conformal Projection (Transverse Mercator) [Электронный ресурс]. URL: [https://www.lantmateriet.se/.../gauss\\_conformal\\_projection.pdf](https://www.lantmateriet.se/.../gauss_conformal_projection.pdf) (дата обращения: 21.04.2018).

6. Географические информационные системы и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gis-lab.info/> (дата обращения: 03.05.2018).

7. Топографический профиль рельефа [Электронный ресурс]. URL: <http://www.geocontext.org/publ/2010/04/profiler/ru/> (дата обращения: 25.04.2018).

## Software for measurements based on topographic coordinates in the testing of agricultural machinery

A.V. Lyuty

**Summary.** *The results of the analysis of software for calculating the characteristics of land plots are presented. The software developed by Kub-NIITiM for processing the results of tests of agricultural machinery using instruments for determining topographic coordinates is considered.*

**Keywords:** *tests, measurement of characteristics of land parcels, topographic co-ordinates, software.*

## Информация

### Минсельхоз России: производство продукции животноводства увеличилось

По итогам семи месяцев текущего года производство свиней на убой в живой массе в сельскохозяйственных организациях составило 2,31 млн т, что на 10,9% выше уровня аналогичного периода 2017 г.

Основной прирост производства свиней на убой обеспечили сельхозпроизводители Воронежской, Курской, Белгородской, Псковской, Томской и Липецкой областей.

За январь-июль 2018 г. производство молока в сельскохозяйственных организациях составило 9660,9 тыс. т – на 3,7% больше, чем за аналогичный период прошлого года.

Наибольший прирост производства молока наблюдается в сельхозорганизациях Краснодарского края (+47,6 тыс. т, или 9,2%), Воронежской (+38,9 тыс. т, или 11,3%), Калужской (+28,7 тыс. т, или 19,4%), Новосибирской (+20,8 тыс. т, или 6,2%), Тюменской (+16,8 тыс. т, или 9,7%) и Липецкой областей (+16,1 тыс. т, или 15,7%).

За семь месяцев текущего года средний надой в расчете на одну корову молочного стада в сельхозорганизациях, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, составил 3856 кг, или на 102 кг (+2,7%) больше соответствующего уровня 2017 г.

Наибольший прирост молочной продуктивности достигнут в Амурской области (+491 кг), Краснодарском крае (+443 кг), Пензенской области (+433 кг), Республике Карелия (+428 кг) и Курганской области (+424 кг).

Пресс-служба Минсельхоза России

УДК 001.573:631.559

# Программный комплекс по прогнозированию урожайности основных сельскохозяйственных культур центрального региона России

**С.В. Митрофанов,**

канд. с.-х. наук, зам. директора по научной работе,  
f-mitrofanoff2015@yandex.ru

**В.С. Никитин,**

ст. специалист,  
nikitin.vnims@yandex.ru

**С.А. Белых,**

канд. техн. наук, вед. специалист,  
belyh.vnims@yandex.ru

**Д.А. Благов,**

канд. биол. наук, зав. отделом,  
aspirantya2013@gmail.com

**В.Б. Любченко,**

канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,  
lubvb@rambler.ru  
(ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

**Аннотация.** Рассмотрена математическая модель прогнозирования урожайности на основе взаимосвязи фактических показателей урожайности сельскохозяйственных культур с агрохимическими характеристиками почвы. Приведен программный комплекс на основе разработанной модели, позволяющий автоматизировать выполняемые вычисления и проводить расчеты с различными вариантами органических и минеральных удобрений.

**Ключевые слова:** прогноз, урожайность, математическая модель, гумус, фосфор, калий, кислотность почвы.

## Постановка проблемы

Решение проблемы устойчивости сельскохозяйственного производства является одной из важнейших задач, стоящих перед страной. Особое значение для повышения устойчивости производства в АПК имеют прогнозы урожайности сельскохозяйственных культур. Разработка математической модели прогнозирования должна учитывать ряд важнейших факторов, оказывающих влияние на количество и стабильность получаемых урожаев: почвенно-климатические условия региона, состояние материально-технической базы хозяйства и т.д. [1]. Существует много различных методик для прогнозирования урожайности. Так, применяемая методика на основе трендовой модели позволяет только рассчитать вероятные границы прогнозируемой урожайности, но при этом не дает возможности выйти на достоверный результат. Этому способствует то, что учет по растениеводческой продукции ведется на различных типах почв, а следовательно,

не может конкурировать с конкретным землепользованием и его агрофизическими и химическими показателями [2].

Поэтому важнейшей задачей при разработке математической модели стало нахождение взаимосвязей агрохимических показателей почвы с урожайностью сельскохозяйственных культур [3].

**Цель исследований** – разработка алгоритма прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур на основе агрохимических показателей почв.

## Материалы и методы исследования

В работе использована методика прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур на основе агрохимических показателей почвы. Расчеты выполнены для варианта производства зерновой культуры без внесения удобрений, для прогноза урожайности был выбран яровой ячмень.

## Результаты исследований и обсуждение

Разработанный алгоритм прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур основан на агрохимических показателях почвы – гумус, обменный калий (К), доступный фосфор (Р) и рН солевой вытяжки. Математическая модель расчета прогноза урожайности представлена в виде уравнения

$$Y_{NPK} = \frac{A_1 X_1 (1 + X_2)}{1 + A_2 X_2 + A_3 X_1 X_2},$$

где  $Y_{NPK}$  – прогноз урожайности (по азоту, фосфору, калию), ц/га;

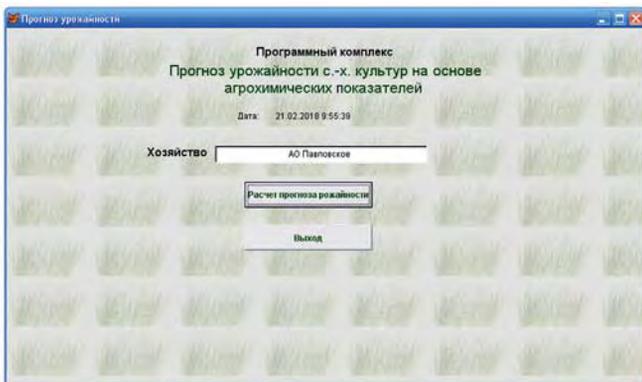
$X_1$  – содержание гумуса в почве (из данных агрохимического обследования), т/га;

$X_2$  – агрегированная переменная, включающая в себя все основные источники поступления азота, фосфора, калия в почву (из нормативно-справочной информации);

$A_1, A_2, A_3$  – коэффициенты уравнения, полученные в процессе оценки параметров аппроксимирующей функции.

Расчет прогнозирования состоит из следующих этапов.

На первом этапе при помощи разработанной математической модели производится расчет прогноза урожайности по азоту, фосфору, калию в соответствии с их содержанием в почве.



**Рис. 1. Главная форма для активации программы**

На втором этапе производится расчет урожайности по кислотности почвы по формуле

$$Y_{pH} = \frac{Y_{max}}{1 + Ae^{-B \cdot pH}}$$

где  $Y_{pH}$  – прогноз урожайности, ц/га;  
 $Y_{max}$  – максимально возможная урожайность сельскохозяйственной культуры, ц/га;

$e$  – основание натурального логарифма;

$A, B$  – коэффициенты уравнения, полученные в процессе оценки параметров;

$pH$  – кислотность почвы (из данных агрохимического обследования).

Следует отметить, что высокая кислотность почвы во всем мире является фактором, ограничивающим урожайность сельскохозяйственных культур. Для выращивания культурных растений оптимальная кислотность находится в диапазоне от 5,5 до 6,5. При снижении pH почвы биодоступность основных элементов питания значительно уменьшается или увеличивается до критической концентрации, так что содержащиеся элементы становятся токсичными для растений. Поэтому кислотность почв всегда была и остается одним из факторов, потенциально ограничивающих получение урожая.

На заключительном этапе выбирается наименьший из вышеуказанных прогнозов в соответствии с известным законом минимума (зависимость урожайности различных культур от находящегося в минимуме одного из элементов питания почвы).

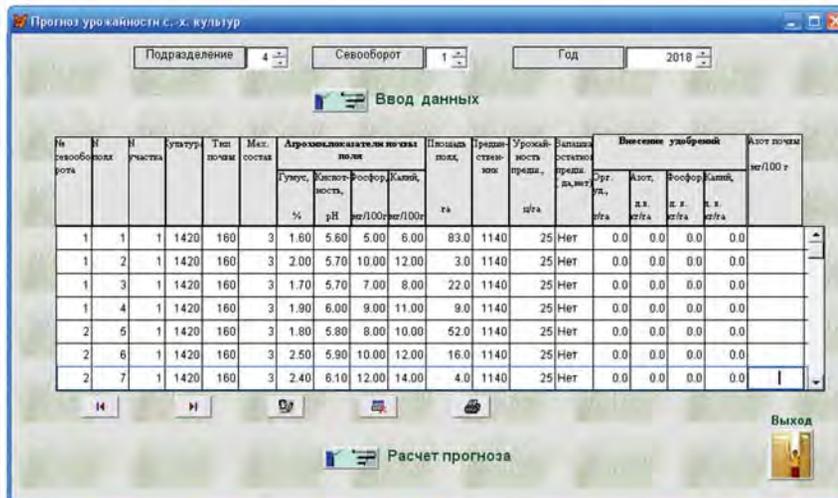
Рассчитать прогноз урожайности по такой методике можно для любого сельскохозяйственного предприятия, расположенного в областях Центрального района Нечерноземной зоны, по

основным сельскохозяйственным культурам с учетом сложившихся условий производства и возделывания их на различных типах и подтипах почв в различных вариантах:

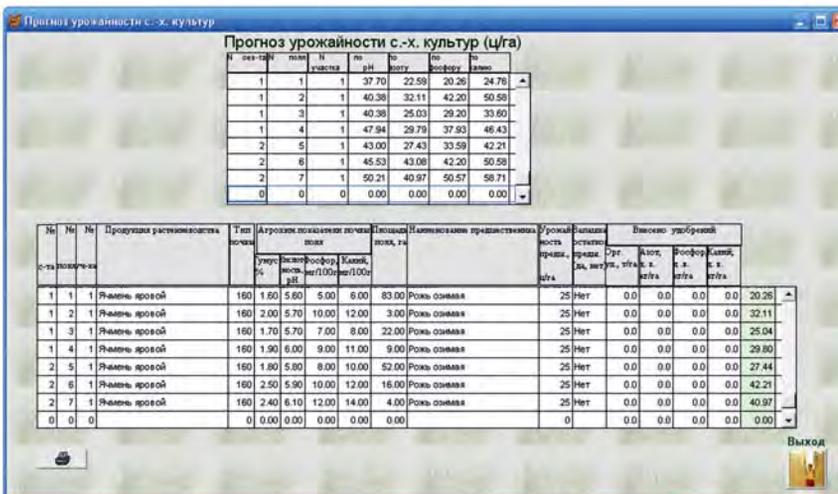
- без внесения удобрений;
- с внесением только органических удобрений;
- с внесением только минеральных удобрений;
- с внесением органических и минеральных удобрений.

Для того чтобы реализовать предложенные математические модели на практике, был разработан программный комплекс. Вид экранной формы при активации программы представлен на рис. 1.

Далее в этой форме активируется кнопка «Расчет прогноза урожайности» и на экране появится форма (рис. 2). В этой форме пользователю предлагается заполнить таблицу с данными, которые включают в себя следующие показатели: номер севооборота, поля, участки; код культуры; код типа почвы; код механического состояния, почвенный гумус, pH,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ; площадь поля, урожайность предшественников; запашка остатков предшественника; внесение органических, фосфорных и калийных удобрений.



**Рис. 2. Форма для заполнения исходной информации**



**Рис. 3. Форма с результатами расчета прогноза урожайности**

После заполнения исходной информации активируется кнопка «Расчет прогноза» и появится форма, в которой приведены результаты выполненных расчетов (рис. 3). Расчеты были выполнены для варианта производства зерновой культуры без внесения удобрений, для прогноза урожайности был выбран яровой ячмень.

В этой форме представлены две таблицы: верхняя показывает прогноз урожайности по основным показателям, нижняя содержит конечный прогноз. Предшественником для ячменя являлась озимая рожь. Как видно из рис. 3, в нижней таблице подсвечен столбец, содержащий результаты конечного прогноза. Так, минимальный прогноз урожайности ячменя ярового в первой строке этого столбца будет составлять 20,26 ц/га, так как этот прогноз урожайности оказался наименьшим по фосфору среди других прогнозов урожайности по гумусу, калию, кислотности.

### Выводы

1. Актуальность достоверного прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур заключается в том, что можно осуществлять планирование объемов производства продукции сельскохозяйственных культур.

2. Разработанный программный комплекс по прогнозированию урожайности сельскохозяйственных культур будет полезен, в первую очередь, для руководителей хозяйств, агрономов, а также специалистов в области агрохимии, занимающихся продажей удобрений.

### Список использованных источников

1. Личман Г.И., Смирнов И.Г., Козлова А.И., Белых С.А. Программа определения оптимальных доз внесения удобрений с учетом статистических показателей почвенного азота // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства. 2015. С. 156-161.

2. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. М.: «Агропромиздат», 1989. 368 с.

3. Никитин В.С., Любченко В.Б. Математическая модель динамики гумуса почв Нечерноземной зоны Центрального региона РФ // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. 2015. №7. С. 134-138.

### A software suite for forecasting the productivity of the main agricultural crops of the central region of Russia

S.V. Mitrofanov, V.S. Nikitin, S.A. Belykh, D.A. Blagov, V.B. Lyubchenko

**Summary.** A mathematical model of crop yield forecasting is considered based on the interrelation of actual indicators of productivity of agricultural crops with agrochemical characteristics of soil. The software suite is based on the developed model, which allows automating the calculations to be performed and carrying out calculations with various options of organic and mineral fertilizers.

**Keywords:** forecast, yield, mathematical model, humus, phosphorus, potassium, acidity of soil.

**ДЕНЬ ПОЛЯ**  
РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

24 АВГУСТА 2018 г.

Место проведения:  
Рязанский район,  
с. Вышгород  
СПК «Вышгородский»

Организатор: Выставочная фирма «Центр»  
(473) 233-09-60 • agro@vfcenter.ru

www.pole62.ru

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР: РОСТСЕЛЬМАШ Агротехника Профессионалов

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ: СТАРОЖИЛОВОАГРОСНАБ

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ: БМ Техника Официальный дилер

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ: АгроНова

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ: КУЗНИЦА ТЕХНИКА ЗАВОДСКОГО ЦЕНТРА СЕРВИС

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ: СТ СТРОИТЕХНИК

УДК 338.48 (470)

# Состояние и перспективы развития сельского туризма в Российской Федерации

**М.М. Войтюк,**

д-р экон. наук, директор,  
prc@giproniselkhoz.ru,

**А.В. Горячева,**

инженер,  
agoryacheva@giproniselkhoz.ru

**В.А. Войтюк,**

инженер-исследователь,  
prc@giproniselkhoz.ru  
(Московский филиал  
ФГБНУ «Росинформагротех»  
(НПЦ Гипронисельхоз)

**Аннотация.** Показано современное состояние сельского туризма в России и за рубежом. Сельский туризм является перспективным направлением деятельности на сельских территориях, доходы от которого вносят значительный вклад в местные, региональные бюджеты, повышает занятость и благосостояние сельского населения, сохраняет самобытность села, что важно для сельского развития. Приведены основные проблемы организации развития сельского туризма в Российской Федерации и предложены пути их решения.

**Ключевые слова:** сельский туризм, регионы, туристические услуги, сельские территории, сельчане.

## Постановка проблемы

Стратегия развития туризма в Российской Федерации до 2020 года и ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)» рассматривает сельский туризм как одно из перспективных направлений развития. Ключевым преимуществом сельского туризма является то, что кроме обычной для туризма в целом задачи обеспечения отдыха и оздоровления населения он в состоянии обеспечить решение ряда острых проблем малых и средних сельхозтоваропроизводителей, а также социального развития села: рост прибыль-

ности и финансовой устойчивости агробизнеса за счет диверсификации источников доходов; поддержание и сохранение традиционных сельских ландшафтов, объектов культурного наследия, образа жизни на селе; повышение уровня жизни; повышение привлекательности сельской жизни для молодежи; создание новых, качественных рабочих мест.

Этот вид деятельности не требует больших государственных вложений, но обладает мультипликативным эффектом и имеет огромное социальное значение.

В настоящее время ряд российских регионов, опираясь на уникальную природу, богатое культурно-материальное наследие, традиции сельского населения, успешно реализуют проекты в области сельского туризма. К таким регионам можно отнести Калужскую, Вологодскую и Ярославскую области, республики Алтай, Бурятия, Хакасия и др. Ведется работа по совершенствованию законодательства: приняты национальные стандарты Российской Федерации «Сельские гостевые дома» и «Экологический туризм». В Государственную Думу Российской Федерации внесен проект Федерального закона, которым определяется понятие «Сельский туризм», а вид деятельности – сельский туризм отнесен к основным видам деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей. В регионах проводятся отраслевые мероприятия (международные форумы по сельскому туризму, конференции и др.), создан ряд специализированных ассоциаций, занимающихся самоорганизацией и координацией деятельности в области сельского туризма, функционирует несколько интернет-порталов, предоставляющих информацию об услугах сельского туризма в России.

Однако в целом доля сельского туризма в общем объеме туристических услуг в России остается сравнительно низкой. По состоянию на 2017 г. она оценивается в 2% в структуре внутреннего туризма. Это связано с отсутствием системного подхода к развитию и государственной поддержке сельского туризма, несовершенством и недостаточностью существующей законодательной базы, не соответствующим потенциальным ожиданиям российских туристов качеством услуг в сельском туризме, обусловленным следующими факторами:

- недостаточное развитие материальной базы и набора предлагаемых услуг в сельском туризме;
- нехватка квалифицированных кадров;
- недостаточное качество и/или охват существующих учебных программ и программ стажировок по сельскому туризму;
- нехватка объектов сельского туризма в наиболее привлекательных регионах России;
- слабая информированность потенциальных клиентов о возможностях сельского туризма в России.

В ряде субъектов Российской Федерации (Краснодарский и Алтайский края, республики Алтай и Башкортостан, Московская, Ленинградская области и др.) имеется успешный опыт организации объектов сельского туризма. Туристическая деятельность на селе повышает занятость и доходы сельского населения, сохраняет поселенческую сеть и обжитые отдаленные сельские территории. Однако проблемы развития сельского туризма пока изучены недостаточно, в том числе не исследован опыт организации сельского туризма в зарубежных странах. Не в полной мере учитывались региональные особенности развития этого вида

деятельности, стратегические перспективы и комплексные мероприятия по их достижению.

Важное практическое значение и недостаточная изученность проблемы развития сельского туризма в регионах определяют актуальность данного исследования.

**Цель исследований** – анализ состояния сельского туризма на основе отечественного и зарубежного опыта, определение проблем и перспектив развития этого вида деятельности.

### Материалы и методы исследования

Основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых, материалы научно-практических конференций, нормативно-правовая база по развитию сельского туризма. В процессе исследования использовались методы комплексного структурно-динамического анализа и другие методы экономической теории.

### Результаты исследований и обсуждение

#### Анализ состояния сельского туризма в Российской Федерации

По оценкам Всемирной туристской организации (ЮНВТО), сельский туризм (агротуризм), являясь одним из направлений экологического туризма, объединяет широкий спектр различных видов отдыха и развивается быстрыми темпами в зарубежных странах, а также входит в пятерку основных стратегических направлений развития туризма в мире до 2020 г.

В Российской Федерации сельский туризм является важной отраслью, вносящей значительный вклад в ВВП. В 2017 г. его доля составила не менее 1,5%, а с учетом мультипликативного эффекта – 3,3% [1].

По оперативным данным органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере туризма и экспертной оценке, в 2017 г. внутренний турпоток составил около 14,5 млн человек, что на 9% больше, чем в 2016 г. [2]. Число объектов сельского туризма в Российской Фе-

**Таблица 1. Число объектов сельского туризма и мест размещения в них по федеральным округам\***

Федеральный округ	Число объектов сельского туризма	Число мест в объектах	Число мест в расчете на один объект
Российская Федерация	6039	439193	73
Центральный	847	83609	99
Северо-Западный	534	31404	59
Южный	1466	105538	72
Северо-Кавказский	172	9983	58
Приволжский	970	85845	89
Уральский	345	35431	103
Сибирский	1421	73660	85
Дальневосточный	284	13723	48

\*По данным Росстата на 1 января 2017 г. [3].

**Таблица 2. Число объектов сельского туризма и мест размещения в них в субъектах-лидерах по сельскому туризму\***

Субъекты Российской Федерации	Число объектов сельского туризма	Число мест в объектах	Число мест в расчете на один объект
Краснодарский край	630	48242	77
Республика Алтай	384	14034	37
Алтайский край	271	16510	61
Республика Бурятия	231	6834	30
Астраханская область	209	8233	39
Республика Башкортостан	191	17117	90
Ростовская область	190	13335	70
Московская область	158	25965	164
Тюменская область	154	9337	61
Челябинская область	150	21554	144

\*По данным Росстата на 1 января 2017 г.

дерации на 1 января 2017 г. достигло 6039, мест размещения в них – почти 450 тыс. (табл. 1).

Численность рабочих мест в сфере туризма в 2017 г. составила более 1,6 млн.

Сельские территории во многих субъектах Российской Федерации обладают уникальными природно-климатическими и культурно-историческими особенностями, позволяющими развивать практически все популярные виды сельского туризма. К субъектам-лидерам в развитии сельского туризма относятся Краснодарский и Алтайский края, Бурятия и другие регионы, в которых размещена почти половина всех объектов этого вида деятельности (табл. 2).

#### Зарубежный опыт развития сельского туризма

В развитых европейских странах сельский туризм по популярности занимает второе место после пляжного. В настоящее время сельский туризм в Европе приносит около 20-30% от общего дохода туристической индустрии. Интерес к сельскому туризму в мире повсеместный. На смену модели «солнце, море, пляж» приходит модель «пейзаж, знания, досуг». Вместе с тем каждая страна стремится создавать собственную национальную модель развития сельского туризма [4].

В ряде развитых западноевропейских стран, таких как Франция, Великобритания, Голландия, Ирландия, Германия, Испания, занятие

сельским туризмом поощряется на национальном уровне и рассматривается как неотъемлемая составляющая программы комплексного социально-экономического развития села. Во многих странах развитие этого вида туризма стало главным направлением охраны и восстановления национальных сельских ландшафтов – именно таким образом удалось сберечь прекрасные альпийские луга Швейцарии, мельницы и каналы Нидерландов, старые парки и виллы Италии.

В Европе имеются организационные структуры, обеспечивающие продвижение на рынок услуг сельского туризма, наиболее известной из которых является Европейская федерация сельского зеленого туризма «EUROGITES». Организация основана в 1989 г., который стал Европейским годом туризма. Федерация объединяет 20 ассоциаций из 17 стран географической Европы. Сеть – 90 тыс. частных владельцев, которые предлагают для гостей 130 тыс. жилых объектов по всей Европе.

Австрия, Словакия, Германия, Чехия и Польша интенсивно наращивают свои мощности по приему экотуристов. Например, в Австрии до 10% крестьянских усадеб предоставляют услуги по размещению и питанию туристов. В целом это составляет до 30 млн мест. Причем четверть их ориентирована на зарубежных гостей.

В мире ежегодно путешествуют около 700 млн человек, из них от 12 до 30% предпочитают сельский туризм. Количество «зеленых» туристов на внутренних рынках значительно выше. Например, во Франции лишь 7% путешествующих останавливаются в отелях, остальные (93%) предпочитают сельские гостиницы и кемпинги.

## Отечественная практика организации сельского туризма

Сельский туризм – вид туризма, который предполагает временное пребывание туристов в сельской местности с целью отдыха и/или участия в сельскохозяйственных работах. Обязательное условие: средства раз-

мещения туристов, индивидуальные или специализированные, должны находиться в сельской местности или малых городах без промышленной и многоэтажной застройки [5]. От сельского туризма, в первую очередь, ожидают спокойствия и размеренности сельской жизни, чистого воздуха, тишины и натуральных продуктов, комфортных условий проживания, домашней атмосферы, приемлемых цен, ощущения близости с природой, получения новых впечатлений, возможности развлечения для детей и проведения досуга для взрослых.

Сельский туризм – это достаточно молодое туристическое направление в России. Интерес к нему обусловлен небольшими затратами и близостью к природе, по сравнению с другими видами отдыха. Однако в настоящее время данный вид отдыха пока не имеет столь широкого распространения среди россиян, как за рубежом.

Современное состояние сельского туризма в Российской Федерации весьма скромное – пока лишь несколько регионов России активно развивают это туристское направление деятельности. Однако целесообразность развития сельского туризма заключается, прежде всего, в повышении благосостояния как жителей деревень, так и целых регионов.

К числу очевидных преимуществ сельского туризма можно отнести следующие [6]:

- сокращение уровня безработицы, стимулирование создания новых рабочих мест на сельских территориях;
- рост доходов и повышение уровня жизни сельских жителей при относительно небольших финансовых затратах;
- улучшение благоустройства усадеб и сел, развитие инженерной и социальной инфраструктуры;
- развитие малого предпринимательства на селе,
- повышение экологической привлекательности сельской местности;
- расширение ассортимента продукции приусадебного хозяйства;
- реализация на месте продукции личного подсобного хозяйства, в частности готовых продуктов питания;

- стимулирование охраны местных достопримечательностей, сохранение местных обычаев, фольклора, народных промыслов;

- повышение культурного уровня сельского населения;

- пополнение местных бюджетов дополнительными поступлениями;

- отсутствие потребности в значительных инвестициях, так как используются преимущественно частные источники финансирования, а капиталовложения быстро окупаются;

- снижение нагрузки на наиболее популярные туристские центры, уменьшение негативных экологических последствий слишком интенсивной деятельности в «престижных» регионах.

Несмотря на то, что в России работа по развитию сельского туризма еще только начинается, уже можно говорить о наличии позитивного опыта в этой сфере: в стране реализуются десятки проектов по сельскому туризму, например, «Дорога к дому» (Ленинградская область), «Зеленый дом» (Горный Алтай), так называемая сеть «В&В» (Прибайкалье); имеется опыт организации агротуристских предприятий по таким моделям, как «пансион», «тур с проживанием в кочевом традиционном жилище», «национальная деревня», «сельская гостиница», «гостевой дом» и др.

Лидерами в организации деревенского туризма являются: Владимирская, Вологодская, Ивановская, Новгородская, Архангельская, Ленинградская, Псковская, Самарская, Тверская, Тульская, Ярославская и Пензенская области, республики Карелия и Чувашская, Подмосковье и окрестности Санкт-Петербурга. Все большую популярность сельское гостеприимство приобретает в Алтайском крае, где разработана и реализуется ведомственная целевая программа по развитию сельского туризма. В Калужской области разработан проект долгосрочной целевой программы по развитию аграрного туризма, на реализацию которой предполагается выделить 250 млн руб.

В настоящее время не только иностранцы, но и жители российских мегаполисов, устав от суеты, все боль-

ше стремятся на природу, желая окунуться в атмосферу сельского образа жизни. Предоставить им такую возможность и заработать на этом может каждый, главное – проявить фантазию. Практически любое производство, даже картофельная грядка, может стать туристическим объектом, если подойти к вопросу творчески. Например, посадить на ней редкие сорта картофеля, поставить рядом стенд с видами картошки, рассказать об особенностях выращивания и завершить демонстрацию совместным приготовлением блюда из картофеля.

Развитие сельского туризма между Москвой и Санкт-Петербургом чрезвычайно перспективно (Новгородская, Псковская, Тверская области). Наличие большого числа покинутых и разрушенных деревень свидетельствует о большой инвестиционной привлекательности регионов, ведь эти земли так и остались поселковыми и в них значительно проще разместить гостевые комплексы, сельские усадьбы.

На рисунке показан пример организации гостевого комплекса или сельской усадьбы.

В Ярославской области есть целые деревни, в которых все желающие могут пройти мастер-класс по различным народным промыслам. В Псковской области большой популярностью пользуется деревня, где есть огромная баня, вместимостью до 30 человек. Иностранцы туристические группы заезжают сюда по дороге из Санкт-Петербурга в Москву. Хозяева самолично парят гостей березовым веником, а потом угощают деревенским молоком и творогом. По своей популярности этот туристический объект может конкурировать с национальными музеями.

Жители г. Углич Ярославской области активно создают различные частные музеи – кукол, водки, чайников – список предметов показа весьма разнообразен и таких музеев в городе уже более 30. Наверняка, подобная возможность есть у каждого села. Главное – позиционировать свое дело как туристический объект и проводить активное продвижение,

привлекая потенциальных партнеров и клиентов. Доход будет зависеть от усилий и фантазии, ведь туризм это продажа новых впечатлений и положительных эмоций.

Кроме того, в России начали создаваться ассоциации, деятельность которых направлена на продвижение сельского туризма. Например, деятельность организации «АгроТуризм Ассоциация» направлена на расширение сотрудничества с учреждениями, организациями, заинтересованными в развитии сельского, аграрного туризма в регионах, на выявление и установление деловых контактов с агротуристическими крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. Проведен ряд экспедиций в крестьянские (фермерские) хозяйства, гостевые дома с целью изучения опыта работы в сфере аграрного, сельского туризма. Продолжена научно-исследовательская работа по разработке концепции развития сельского туризма на отдельных территориях страны и подготовке методических материалов по данной тематике. «АгроТуризм Ассоциация» активно участвует в московских и региональных выставках по туризму.

### Проблемы и меры государственного регулирования развития сельского туризма

Несмотря на положительные примеры развития сельского туризма в регионах, нельзя не отметить

и главные проблемы, с которыми сталкивается эта отрасль: отсутствие общепринятой национальной концепции по развитию сельского туризма и четко сформулированной государственной политики по сельскому туризму и, соответственно, системы нормативно-правового обеспечения этого вида деятельности не только на федеральном, но и региональном и муниципальном уровнях. Следует особо подчеркнуть, что стандарты и нормы, действующие в Российской Федерации в сфере гостиничного и рекреационного бизнеса, не могут механически переноситься на сектор сельского туризма – малого семейного гостиничного бизнеса в силу специфики последнего.

Одним из путей решения перечисленных проблем является включение в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы целевого приоритетного проекта по развитию сельского туризма с комплексом мер по повышению финансовой устойчивости малых форм хозяйствования на селе, которые являются основными организаторами сельского туризма. Из реализуемых Госпрограммой мер по поддержке этого направления деятельности сельского населения можно выделить субсидии, предоставляемые субъектами Российской Федерации, на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам,



- 1. Мельница
- 2. Дом завозника
- 3. Храм
- 4. Стол заказов
- 5. Администрация

- 6. Кафе Дудutki
- 7. Сыроварня
- 8. Птичий двор
- 9. Бровар
- 10. Бар Шиннок

- 11. Летнее кафе
- 12. Мастерская деревообработки
- 13. Детская площадка
- 14. Гончарная мастерская галерея
- 15. Авторетро

- 16. Дом бортника
- 17. Хлебопекарня
- 18. Кузница
- 19. Этнографическая галерея
- 20. Ферма

- 21. Конюшня
- 22. Зоосад
- 23. Музейная поляна
- 24. Мастерская валяния
- 25. Мастерская лозоплетения
- 26. Ткацкая мастерская
- 27. Мастерская соломоплетения
- 28. Гончарная мастерская
- 29. Торговые ряды
- 30. Гостиница "Птичь"
- 31. Корчма
- 32. Гостевой дом с баней

Пример организации гостевого комплекса или сельской усадьбы

полученным в российских кредитных организациях, и займам, полученным в сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативах личными подсобными хозяйствами, крестьянскими хозяйствами и сельскохозяйственными потребительскими кооперативами на срок до 5 лет на развитие несельскохозяйственной деятельности в сельской местности, включая сельский туризм.

Кроме этого, к задачам, решаемым в рамках Госпрограммы, относятся: создание условий для привлечения частных инвесторов; развитие существующих туристских ресурсов сельской местности; создание сети сельских туристских хозяйств; воссоздание социокультурной среды исторического поселения («историческая деревня», «национальная деревня» или другой тип поселения); улучшение обслуживания сельского населения.

Также меры поддержки сельского туризма предусмотрены федеральной целевой программой «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)», разработанной Федеральным агентством по туризму [7]. Цель Программы – повышение конкурентоспособности российского туристского рынка, удовлетворяющего потребности российских и иностранных граждан в качественных туристских услугах. Достижение цели Программы обеспечивается решением следующих основных задач: развитие туристско-рекреационного комплекса Российской Федерации; повышение качества туристских услуг; продвижение туристского продукта Российской Федерации на мировом и внутреннем туристских рынках. Реализация поставленных задач Программы позволит повысить конкурентоспособность отечественного туристского рынка, создать условия для развития туристской инфраструктуры, привлечь инвестиции в отрасль. Мероприятия Программы направлены также на повышение эффективности продвижения национального туристского продукта на внутреннем и международном рынках, совершенствование системы подготовки кадров.

## Выводы

1. Сельский туризм является перспективным направлением деятельности на сельских территориях. Доходы от туристической деятельности вносят ощутимый вклад в местные, региональные бюджеты, повышают занятость сельского населения, его благосостояние.

2. Наиболее существенной проблемой, сдерживающей развитие этого направления деятельности, является отсутствие концептуальной основы и программных мероприятий в Государственной программе развития сельского хозяйства до 2020 года.

3. Принятые и реализуемые программные мероприятия позволяют оказать существенное влияние на развитие современной индустрии сельского туризма в субъектах Российской Федерации, более эффективно использовать имеющийся туристический потенциал сельских территорий, оживить отечественный туристический рынок, укрепить материальную базу, сократить дефицит квалифицированных кадров и будут способствовать развитию сопутствующих несельскохозяйственных сфер экономической деятельности, таких как строительство, транспорт, связь, торговля, пищевая и легкая промышленность, сфера услуг и др.

## Список

### использованных источников

1. **Мозгунов Н.А.** Сельский туризм как фактор развития территории // Региональные исследования. 2016. № 2. С. 69.

2. Сельский туризм [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russiatourism.ru/>

[rubriki/-1124140272/](http://rubriki/-1124140272/) (дата обращения: 02.08.2018).

3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 02.08.2018).

4. **Горчаков Я.В.** Агротуризм в Европе и США: опыт фермеров // Вестник овощеводства. 2016. № 3. С. 39.

5. «Стратегия-2020: Новая модель роста – новая социальная политика» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kommersant.ru/Docs/2011/2011d153-doklad.pdf> (дата обращения: 02.08.2018).

6. **Кундиус В.А., Чермянина В.В.** Проблемы и перспективы агротуризма в регионе // Изв. Алтайского гос. ун-та. 2017. № 2. С. 289.

7. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011-2018 годы)» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rg.ru/pril/60/73/76/644\\_fcp.pdf](http://www.rg.ru/pril/60/73/76/644_fcp.pdf) (дата обращения: 02.08.2018).

## State and prospects of rural tourism development in the Russian federation

**M.M. Voytyuk, A.V. Goryacheva, V.A. Voytyuk**

**Summary.** *The present state of rural tourism in Russia and abroad is shown. The rural tourism is a promising area of activity in rural areas, the revenues from which make a significant contribution to local and regional budgets, and increases the employment and welfare of the rural population, preserves the identity of the village, which is important for rural development. The main problems of the organization of the development of rural tourism in the Russian Federation are identified and ways of their solution are suggested.*

**Keywords:** *rural tourism, regions, tourist services, rural areas, villagers.*





Министерство  
сельского хозяйства  
Российской Федерации

Российская  
агропромышленная  
выставка

**ЗОЛОТАЯ  
ОСЕНЬ  
2018**



СТРАНА-ПАРТНЕР  
**ЯПОНИЯ**

**МОСКВА  
ВДНХ**

**10-13  
октября**

Сельскохозяйственная  
техника и оборудование для АПК

Почвообрабатывающие  
и посевные машины

Тракторы

Техника для внесения  
удобрений и защиты растений

Техника  
для заготовки кормов

Машины для  
возделывания и уборки и  
последующей обработки  
картофеля, овощей  
и сахарной свёклы

Машины и  
оборудование для  
мелиоративных работ

Оборудование для  
последующей  
обработки, хранения  
и переработки  
сельско-  
хозяйственной  
продукции

Погрузочные  
средства, техника  
для транспортировки,  
транспортные средства,  
спецтранспорт

Оборудование для  
технического сервиса,  
запчасти и комплектующие,  
горюче-смазочные  
материалы

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕ ГРАНИЦ



70-300 мм

**20 лет**



ПОЛНЫЙ СПЕКТР  
ОТРАСЛЕЙ АПК  
НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ



МЕСТО ВСТРЕЧИ  
РЕГИОНАЛЬНЫХ ВЛАСТЕЙ  
И БИЗНЕСА



ДЕМОНСТРАЦИЯ ДОСТИЖЕНИЙ  
ЛИДЕРОВ РОССИЙСКОГО  
И ЗАРУБЕЖНОГО АПК

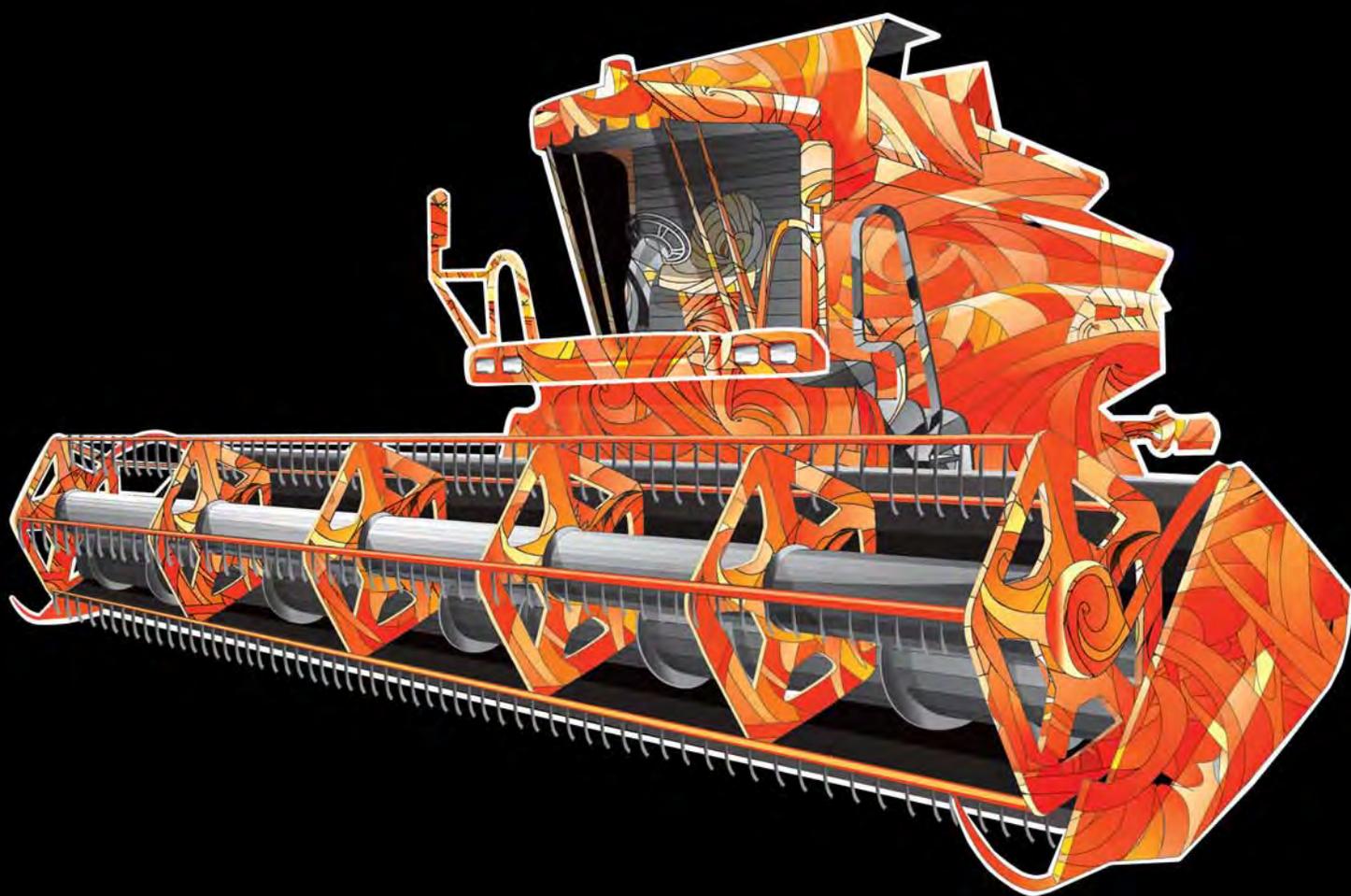
0+

[www.goldenautumn.moscow](http://www.goldenautumn.moscow)

+7 (495) 256-80-48

# AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ



9-12 OCTOBER  
ОКТАБРЯ 2018

WWW.AGROSALON.RU МОСКВА, РОССИЯ