

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**ПЕРЕДОВЫЕ ПРАКТИКИ  
В ОТЕЧЕСТВЕННОМ  
ПЛЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Научный аналитический обзор



Москва 2018

# Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес

ЖУРНАЛ

## «ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА» –

ВАШ ПОМОЩНИК В НАУЧНОЙ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ, УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ!



Ежемесячный полнокрасочный научно-производственный и информационно-аналитический журнал «Техника и оборудование для села», учредителем и издателем которого является ФГБНУ «Росинформагротех», выпускается с 1997 г. при поддержке Минсельхоза России и Россельхозакадемии. За это время журнал стал одним из ведущих изданий в отрасли и как качественное и общественно значимое периодическое средство массовой информации в 2008, 2009 и 2011 гг. удостоен знака отличия «Золотой фонд прессы». В редакционный совет журнала входят 7 академиков РАН.

В журнале освещаются актуальные проблемы технической и технологической модернизации АПК: инновационные проекты, технологии и оборудование, энергосбережение и энергоэффективность; механизация, электрификация и автоматизация производства и переработки сельхозпродукции; агротехсервис; аграрная экономика; информатизация в АПК; развитие сельских территорий; технический уровень сельскохозяйственной техники; возобновляемая энергетика и др.

Журнал является постоянным участником большинства международных и российских выставок, конференций и других крупных мероприятий в области АПК, проходящих в России, неоднократно отмечался почетными грамотами, дипломами и медалями (более 10).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Регионы распространения журнала: Центральный, Центрально-Черноземный, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский, Северный, Северо-Западный, Калининградская область, а также государства СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан).

Индекс в каталоге агентства «Роспечать» – 72493, в объединенном каталоге «Пресса России» – 42285.

Стоимость подписки на 2018 г. с доставкой по Российской Федерации – 7524 руб. с учетом НДС (10%), по СНГ и странам Балтии – 8580 руб. (НДС – 0%).

Приглашаем разместить в журнале «Техника и оборудование для села» информационные (рекламные) материалы, соответствующие целям и профилю журнала.

Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца, на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

**Банковские реквизиты:** УФК по Московской области (Отдел № 28 Управления Федерального казначейства по МО)  
ИНН 5038001475/КПП 503801001

ФГБНУ «Росинформагротех», л/с 20486Х71280,  
р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России по ЦФО, БИК 044525000  
В назначении платежа указать код КБК (000 0000 0000000 000 440), ОКТМО 46647158.

Адрес редакции: 141261, Московская обл., пос. Правдинский, ул. Лесная, 60,  
Росинформагротех, журнал «Техника и оборудование для села».  
Справки по телефонам: (495), 993-44-04, (496) 531-19-92;  
E-mail: r\_technica@mail.ru, fgnu@rosinformagrotech.ru



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**ПЕРЕДОВЫЕ ПРАКТИКИ  
В ОТЕЧЕСТВЕННОМ  
ПЛЕМЕННОМ  
ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Москва 2018

УДК 636.082.2

ББК 45.3

П27

Рецензенты:

**Т.Т. Тарчоков**, зав. каф. «Зоотехния», д-р с.-х. наук,  
проф. ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный  
аграрный университет имени В.М. Кокова»;

**О.Л. Третьякова**, проф. каф. частной зоотехнии и кормления  
с.-х. животных Донского ГАУ, д-р с.-х. наук

**Передовые практики в отечественном племенном животноводстве:** науч. аналит. обзор/ В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуrow, Т.Н. Кузьмина, А.И. Тихомиров, С.В. Гуськова, И.Ю. Свиначев, В.А. Бекенёв, Ю.А. Колосов, В.И. Фролова, И.В. Большакова – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 72 с.

**ISBN 978-5-7367-1442-1**

Проанализированы состояние подотраслей племенного животноводства, причины его неконкурентоспособности. Рассмотрены перспективные методы селекции, применяемые в племенном молочном и мясном скотоводстве, свиноводстве, овцеводстве.

Предназначен для работников органов управления АПК, научных работников и специалистов агропромышленного комплекса, сельскохозяйственных товаропроизводителей, студентов и аспирантов.

---

**Advanced practices in domestic livestock breeding: A scientific analytic review** / V.F. Fedorenko, N.P. Mishurov, T.N. Kuzmina, A.I. Tikhomirov, S.V. Guskova, I.Yu. Svinarev, V.A. Bekenoyov, Yu.A. Kolosov, V.I. Frolova, I.V. Bolshakova. – Moscow: Rosinformagrotekh, 2018. – 72 pp.

The state of sub-sectors of livestock breeding and the reasons for its non-competitiveness are analyzed. Perspective methods of breeding used in dairy and meat cattle breeding, pig breeding, and sheep breeding are discussed.

It is intended for employees of management bodies of agribusiness, scientific workers and specialists of agribusiness, agricultural commodity producers, students and post-graduate students.

УДК 636.082.2

ББК 45.3

ISBN 978-5-7367-1442-1

© ФГБНУ «Росинформагротех», 2018

---

## ВВЕДЕНИЕ

В современных экономических условиях, характеризующихся введением экономических санкций со стороны отдельных государств и ответных мер Правительством Российской Федерации на ввоз в нашу страну отдельных групп продовольственных товаров, а также девальвацией национальной валюты и существенным падением доходов населения, остро встает вопрос продовольственной независимости России за счет снижения не только продуктовой, но и технологической импортозависимости отечественного АПК.

Обеспечение устойчивого развития животноводства и наращивание объемов производства данной продукции для снижения зависимости внутреннего агропродовольственного рынка от зарубежных поставщиков и наибольшей доступности продуктов питания для населения нашей страны требуют создания организационно-производственных систем, обеспечивающих максимальное использование генетического потенциала разводимых пород животных, и внедрение современных ресурсосберегающих технологий производства. При этом ключевое значение приобретает формирование устойчивой племенной базы животноводства, являющейся основным фактором его эффективного развития, который определяет потенциальные возможности производства животноводческой продукции. Они могут быть реализованы в соответствующих технологических условиях кормления и содержания сельскохозяйственных животных.

В связи с этим важными направлениями государственной агропродовольственной политики являются развитие племенного животноводства и формирование конкурентоспособной отечественной племенной базы отрасли, удовлетворяющей потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей в высококачественной племенной продукции и позволяющей обеспечить бесперебойное комплектование товарных предприятий высокопродуктивным молодняком.

Современные достижения в области селекции и биотехнологии позволяют значительно интенсифицировать развитие животноводства на основе совершенствования и ускорения селекционного процесса, поиска новых приемов повышения адаптации животных в условиях промышленной технологии, установления взаимодействия генотипа и среды, их влияния на продуктивность. Инновационные методы молекулярной генетики помогают своевременно выявлять животных – носителей неблагоприятных генов, обуславливающих развитие генетических аномалий, а также генов повышенной стрессочувствительности и продуктивности. Ускорению генетического прогресса в животноводстве способствует широкое распространение современных методов репродукции, таких как искусственное осеменение и пересадка эмбрионов.

Эффективность селекционно-племенной работы в животноводстве зависит от комплексного взаимодействия ряда организационно-экономических и технологических факторов. Эффективное использование генетических ресурсов предприятия, направленное на максимальную реализацию продуктивного потенциала животных, приводит к повышению рентабельности производства, снижает срок окупаемости инвестиционных вложений и делает отрасль более устойчивой к различным кризисным явлениям в экономике.

Представленная работа рассматривает передовые практики в племенном животноводстве и изучает факторы, влияющие на эффективность их внедрения в отечественное животноводство, что придает ей особую практическую значимость.

*Отзывы и замечания по изданию просьба направлять  
в ФГБНУ «Росинформагротех» по адресу:  
141261, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Правдинский,  
ул. Лесная, 60. Тел.: (495) 993-44-04, 993-42-92.  
Факс (496) 531-64-90. E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru.*

---

## **1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Обеспечение устойчивого развития и интенсификации животноводства находится в прямой зависимости от эффективности селекционно-племенной работы по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных пород, линий, типов и кроссов, а также рационального использования генофонда сельскохозяйственных животных. Повышение эффективности селекционно-племенной работы на основе получения животных, эффективно использующих корма и адаптированных к промышленной технологии с высоким уровнем реактивности, является основной задачей племенной работы в животноводстве на современном этапе. Племенное животноводство должно обеспечить процесс интенсификации отрасли, повышение экономической эффективности и конкурентоспособности производимой продукции на рынке. Поэтому развитие отечественного племенного животноводства с максимальным использованием технического, технологического, генетического и кадрового потенциала отрасли является первоочередной задачей приоритетного направления Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации.

В результате разрыва выстроенных производственно-технологических цепочек в последние десятилетия была нарушена сложившаяся система комплектования товарных ферм и комплексов племенным молодняком, что вызвало существенное снижение использования генетического потенциала. Результатом этого стало постоянное импортирование животных разных пород из-за рубежа для «прилития крови» – воспроизводительного скрещивания с це-

---

люю повышения продуктивности своих пород, а также завоз гибридов.

Сложившаяся ситуация в отечественном племенном животноводстве обусловлена, с одной стороны, организационно-экономическими факторами, с другой – отставанием отечественной племенной базы по основным параметрам продуктивности, вызванным как неэффективной организацией племенного дела, так и некорректным подходом к совершенствованию генетического потенциала и получению новых селекционных достижений.

Для сохранения и развития отечественных генетических ресурсов государством был принят ряд нормативных документов, в частности Федеральный закон «О племенном животноводстве». На сегодняшний день гражданско-правовые отношения в селекционной работе регламентируются Гражданским кодексом Российской Федерации (ГК РФ) [1], который законодательно закрепляет права авторов, объекты интеллектуальных прав, условия охраноспособности, патенты и авторские свидетельства о государственном стимулировании создания и использования селекционных достижений. Данный нормативно-правовой документ подробно определяет интеллектуальные права на селекционные достижения и возможности распоряжения ими. Так, ГК РФ устанавливает право авторства на селекционное достижение за работником, несмотря на то, что работа выполнялась по государственной программе, хоздоговору и т.д., где автором является исполнитель. Поэтому при соответствии селекционного достижения критериям охраноспособности Государственной комиссией Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений выдается патент заявителю, а авторам – авторские свидетельства. При этом порода, тип или кросс вносятся в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений, допущенных к использованию (далее – Госреестр).

Одно из основных условий эффективного ведения селекционно-племенной работы в животноводстве – четкое взаимодействие всех структурных элементов селекционной схемы. Организации, координирующие, обслуживающие и непосредственно осуществляющие деятельность по воспроизводству племенных генетических ресур-



---

сов, должны быть однозначно идентифицированы с указанием их функций и принципов.

На сегодняшний день племенная служба в Российской Федерации функционирует на двух уровнях: государственном и производственном. Организации и ведомства, находящиеся под управлением различных органов власти и финансируемые из бюджетов всех уровней, относятся к государственным структурам. Предприятия, учредителями и конечными бенефициарами которых являются конкретные физические или юридические лица, и функционирующие за счет средств хозяйственной деятельности с компенсацией из бюджета только части затрат, составляют производственный уровень в общей структуре племенной службы.

Центральным органом государственного управления в области племенного животноводства на федеральном уровне на сегодняшний день является Департамент животноводства и племенного дела Минсельхоза России, который осуществляет постоянный контроль состояния племенного животноводства страны, координирует действия всех племенных служб и хозяйств. Кроме того, Департамент призван консолидировать работу объединений, ассоциаций и других организаций по племенному делу, созданных на федеральном уровне (рис. 1).

В федеральном центре и соответствующих региональных учреждениях, отвечающих за эффективное функционирование АПК, созданы специальные структуры по управлению племенной деятельностью. Однако принятый ряд бюрократических ограничений, постоянно проходящие процессы оптимизации штатной численности государственных служащих и дефицит финансирования не позволили создать в них полноценные подразделения по племенной работе с выполнением всех функций, определенных законом. В связи с этим часть этих полномочий была передана в ведение государственных унитарных предприятий по племенной работе, имеющих достаточно широкое представительство в регионах.



Источник: составлено на основании исследований Дунина И.М. [2].

*Рис. 1. Организационная структура государственного регулирования племенного животноводства в Российской Федерации*

---

Характерной особенностью современного этапа развития породобразовательного процесса является консолидация вновь созданных и улучшенных генотипов наряду с точной оценкой племенной ценности интенсивных пород и типов, использованием лучших из них в производстве и акцентированием селекции на стрессоустойчивость и резистентность к заболеваниям. Однако систематический завоз большого количества племенного молодняка в товарные хозяйства без отлаженной системы отбора лучших животных и закрепления на месте результатов высокой продуктивности не может обеспечить желаемого повышения продуктивности или поддержания её на должном уровне. Следовательно, существенного повышения показателей продуктивности животных в товарных предприятиях можно достичь наладив контроль за породным составом животных и эффективно управляя структурой маточного стада, разделив его на соответствующие производственные группы.

В то же время в связи с принятием ответных санкционных мер, девальвацией национальной валюты и напряженной эпизоотической обстановкой в ряде стран завоз племенных животных из европейских генетических компаний фактически прекратился, а импорт из Северной Америки значительно усложнился и может быть остановлен в любой момент. При этом опыт использования животных зарубежной селекции показал, что завезенные породы имеют определенные недостатки.

К сожалению, многими селекционерами оказался забыт один из важнейших селекционных законов, подкрепленный практикой его применения: селекция животных должна происходить в условиях дальнейшего производственного применения. Например, условия содержания и кормления свиней в России, странах Западной Европы и Северной Америки значительно отличаются. Так, в рационы для различных половозрастных групп свиней в США входят кормовые антибиотики, которые практически не применяются российскими свиноводами. Кроме того, имеются существенные особенности и в организации кормления свиней: доля зерновых кормов, состоящих в основном из сои и кукурузы, в структуре рациона в зарубежных комбикормах составляет 40-60% и продолжает снижаться ввиду их высокой стоимости. Российские производители, в свою

---

очередь, включают в корма до 70-80% зерновых с преобладанием ячменя и пшеницы. Такая разница в системе кормления свиней оказывает существенное негативное влияние на продуктивность животных, ресурсоемкость и экономическую эффективность отрасли, снижая ее конкурентоспособность [3].

Как правило, зарубежные селекционные компании редко продают свои лучшие генетические ресурсы или включают в условия контракта ограничения на их использование, что существенно снижает возможность проведения «суверенной» селекции и негативно сказывается на развитии племенной базы отрасли. Поэтому покупатели должны предоставить любые данные учета по запросу компании и заплатить, так называемую «генетическую пошлину» (роялти).

В этой связи необходимость вложения серьезных финансовых средств, высокая конкуренция на мировом рынке генетических ресурсов и доступность иностранного племенного материала для животноводства создают преграду для развития отечественной племенной базы. Сосредоточение селекционно-племенной работы в России на импортных генетических ресурсах может существенно сократить отечественный генофонд, лишить отрасль возможностей дальнейшего селекционного преобразования и высокоценного поголовья животных, адаптированного к местным условиям хозяйствования.

## 2. ИМПОРТОЗАВИСИМОСТЬ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПЛЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

В рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. (далее – Госпрограмма) за последние пять лет со стороны федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации оказана государственная поддержка племенному животноводству посредством возмещения части затрат сельскохозяйственным предприятиям на содержание племенного маточного поголовья сельскохозяйственных животных, племенных быков-производителей, племенного молодняка, производство спермопродукции и эмбрионов крупного рогатого скота в размере 19,2 млрд руб. (табл. 1).

Таблица 1

### Государственная поддержка племенного животноводства\*

Показатели	Годы					2017 г. к 2013 г., %
	2013	2014	2015	2016	2017**	
Объем государственной поддержки из федерального бюджета, млн руб.	2698,0	3705,0	4602,0	3950,0	3421,8	126,8
Средняя ставка субсидии на содержание одной условной головы (маточное поголовье), руб.	4000,0	3694,0	4112,0	3413,0	2983,0	74,6

\*Источник: данные Минсельхоза России [4].

\*\*Предварительные данные.

За 2013-2017 гг. объем субсидий, выделенных на реализацию задач мероприятия «Поддержка племенного животноводства» из федерального бюджета, составил 18,4 млрд руб. [4]

Проводимая Правительством Российской Федерации политика по оказанию государственной поддержки отечественного племенного животноводства позволила создать ряд современных сельскохозяйственных предприятий и организаций в данной сфере, специализирующихся на производстве высококачественного племенного материала, и обеспечить на их основе прирост собственного производства животноводческой продукции.

По состоянию на 1 января 2017 г. племенное животноводство России представлено 2545 племенными стадами сельскохозяйственных животных, принадлежащих организациям по племенному животноводству, из них 15 – селекционно-генетические центры, 4 – селекционно-гибридные центры, 762 – племенные заводы, 1670 – племенные репродукторы и 85 – генофондные хозяйства по разведению крупного рогатого скота молочного и мясного направления продуктивности [4], овец, коз, свиней, птицы, лошадей, пушных зверей и кроликов, верблюдов, тутового шелкопряда, рыбы, северных и пантовых оленей, а также яков (табл. 2, 3).

Таблица 2

### Организационная структура племенной базы животноводства России

Показатель	Годы			2016 г. к 2014, %
	2014	2015	2016	
Племенные стада сельскохозяйственных животных	2445	2517	2545	104,1
Численность молочных лабораторий	32	43	47	146,9
Число региональных информационных селекционных центров	39	46	46	117,9
Число ассоциаций по породам	37	34	35	94,6

Таблица 3

## Развитие племенного животноводства

Показатели	Годы							2016 г. к 2010 г., %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Число селекционно-генетических центров	5	8	9	11	17	16	15	320,0
Племенное маточное поголовье сельскохозяйственных животных, тыс. голов	2023,7	2175,2	2156,4	2108,0	2063,8	2141,6	2288,4	105,8
В том числе:								
крупный рогатый скот	1055,1	1113,7	1154,4	1087,5	1065,0	1101,2	1170,4	104,4
свиньи	115,1	122,4	97,5	93,2	89,8	78,2	85,7	67,9
овцы и козы	853,5	939,1	904,5	927,3	909,0	962,2	1032,3	112,7
Реализация племенного молодняка сельскохозяйственных животных, тыс. голов	311,7	340,9	376,2	328,2	344,0	387,7	357,7	124,4
В том числе:								
крупный рогатый скот	100,4	111,7	126,3	103,4	103,3	105,5	98,8	105,1
свиньи	85,9	87,9	98,6	75,8	93,3	125,1	105,1	145,6
овцы и козы	125,4	141,3	151,4	149,0	147,4	157,1	153,8	125,3

---

Богатый отечественный генофонд, характеризующийся широким многообразием и наличием редких и особо ценных популяций животных, позволяет вести интенсивную селекционно-племенную работу на базе имеющихся генетических ресурсов. Созданные в ходе активного пороодообразовательного процесса в течение XX в. породы, типы, линии и семейства сельскохозяйственных животных предоставляют возможность селекционерам не только проводить работу по сохранению и закреплению продуктивных качеств в конкретной породе, но и создавать новые селекционные сочетания, гибриды и породы, соответствующие предъявляемым требованиям рынка [5].

В ходе прошедших за последние два десятилетия экономических реформ и разрыва выстроенных производственно-технологических цепочек была нарушена сложившаяся система комплектования маточных стад товарных ферм и комплексов высокопродуктивным молодняком: от племзавода и репродуктора к товарной ферме, что вызвало существенное снижение использования генетического потенциала отрасли и привело к стагнации отечественного животноводства.

Низкий уровень селекционно-племенной работы в большинстве племенных организаций на протяжении последних лет обеспечил технологическое отставание отрасли от ведущих мировых производителей животноводческой продукции. Отсутствие значимых селекционных достижений в послереформенный период и хроническое недофинансирование племенного животноводства привели к вытеснению с внутреннего рынка отечественной племенной продукции и замещению ее более эффективными зарубежными генетическими ресурсами (табл. 4).

Несмотря на проводимую в последние годы государственную политику в области племенного животноводства по развитию племенной базы отрасли, отечественная продукция уступает зарубежным селекционным достижениям. Технологическое отставание отечественного племенного животноводства привело к существенной зависимости отрасли от импортных поставок данной продукции. Так, на протяжении последних лет отмечена устойчивая тенденция ввоза импортных генетических ресурсов для осуществления селекцион-



ных преобразований и обеспечения ее производства на базе их генерации конкурентоспособной продукции (табл. 5).

Таблица 4

**Импорт сельскохозяйственных животных\***

Сельскохозяйственные животные	Годы						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Лошади, ослы, мулы, лошаки, головы	459	613	856	1284	885	485	1001
Крупный рогатый скот, тыс. голов	392,3	102,4	141,1	97,0	74,1	144,2	62,9
Свиньи, тыс. голов	712,5	660,0	236,4	79,6	7,6	2,4	8,4
Овцы и козы, головы	640	409	44	596	690	1696	1719
Домашняя птица (куры, домашние гуси, индейки, цесарки), млн голов	14,3	15,7	16,2	16,6	10,1	13,7	8,9

\*Источник: составлено на основании данных ФТС России [6].

Таблица 5

**Объем импорта племенной продукции\***

Наименование продукции	Годы							2016 г. к 2010 г.,%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Племенной крупный рогатый скот, тыс. голов	36,9	96,8	135,7	101,7	41,5	32,8	32,9	89,2
В том числе:								
молочного направления продуктивности, тыс. голов	29,8	55,0	55,9	39,2	38,9	30,1	32,8	110,1

Наименование продукции	Годы							2016 г. к 2010 г.,%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
мясного направления продуктивности, тыс. голов	7,1	41,8	79,8	62,5	2,6	2,7	0,1	1,4
Семя быков-производителей, тыс. доз	447,7	880,2	635,0	953,0	1350,0	330,0	-**	-
Эмбрионы крупного рогатого скота, шт.	164	392	1000	505	-	-	-	-
Племенные лошади, головы	284	315	280	753	281	94	152	53,5
Племенные свиньи, тыс. голов	18,4	38,8	35,8	18,5	6,8	2,4	8,2	44,6
Племенные овцы, головы	75	90	22	-	-	73	48	64,0
Племенные козы, головы	330	307	-	303	438	675	1041	315,5

\*Источник: составлено на основании данных ФТС России [2] и Минсельхоза России [4].

\*\*Точные данные отсутствуют.

В связи с принятием ответных санкционных мер, девальвацией национальной валюты и напряженной эпизоотической обстановкой в ряде стран импорт племенной продукции оказывает не только негативное влияние на экономическое положение большинства сельскохозяйственных организаций из-за резко возросшей стоимости генетических ресурсов, но и увеличивает на территории страны риск заражения инфекционными заболеваниями, а также «привязывает» отрасль к геополитической обстановке в мире.

Поэтому становятся необходимыми снижение зависимости отечественного животноводства от импорта генетических ресурсов и обеспечение устойчивого развития племенной базы отрасли (табл. 6).

Таблица 6

**Зависимость отечественного животноводства от импорта племенных животных\***

Показатели	Годы							2016 г. к 2010 г., %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Реализация сельскохозяйственными организациями племенного молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, тыс. голов	78,7	88,0	99,4	78,0	80,7	75,0	71,0	90,2
Импорт крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, тыс. голов	29,8	55,0	55,9	39,2	38,9	30,1	32,8	110,1
Доля зарубежных генетических ресурсов в общем объеме реализованной продукции, %	27,5	38,5	36,0	33,4	32,5	28,6	31,6	4,1 п.п.
Реализация сельскохозяйственными организациями племенного молодняка крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, тыс. голов	21,7	23,7	26,8	25,4	22,6	30,5	27,8	128,1
Импорт крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, тыс. голов	7,1	41,8	79,8	62,5	2,6	2,7	0,1	38,0
Доля зарубежных генетических ресурсов в общем объеме реализованной продукции, %	24,7	63,8	74,9	71,1	10,3	8,1	0,4	-24,3 п.п.
Реализация сельскохозяйственными организациями племенного молодняка свиней, тыс. голов	85,9	87,9	98,6	75,8	93,3	125,1	105,1	122,4
Импорт племенных свиней, тыс. голов	18,4	38,8	35,8	18,5	6,8	2,4	8,2	44,6
Доля зарубежных генетических ресурсов в общем объеме реализованной продукции, %	17,6	30,6	26,6	19,6	6,8	1,9	7,2	-10,4 п.п.

Продолжение табл. 6

Показатели	Годы							2016 г. к 2010 г., %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Реализация сельскохозяйственными организациями племенного молодняка овец и коз, тыс. голов	125,4	141,3	151,4	149,0	147,4	157,1	153,8	122,6
Импорт племенных овец и коз, голов	405	397	22	303	438	748	1089	268,9
Доля зарубежных генетических ресурсов в общем объеме реализованной продукции, %	0,32	0,31	0,01	0,2	0,3	0,5	0,7	-0,38 п.п.

\*Источник: составлено на основании данных ФТС России и Минсельхоза России [4, 5].

---

Российские сельхозтоваропроизводители вынуждены завозить большое количество поголовья скота для комплектования собственных стад как на вновь построенных фермах и комплексах, так и на функционирующих предприятиях, поскольку отечественное племенное животноводство не может полностью восполнить потребность отрасли в ремонтном молодняке, отвечающем требованиям современного рынка. Значительное отставание по показателям продуктивности местных пород животных и достаточно низкий уровень селекционно-племенной работы не позволяют животноводству России выйти на новую ступень развития и стать конкурентоспособным среди мировых производителей.

Отмеченная тенденция – один из основных препятствующих факторов для устойчивого развития молочного скотоводства и наращивания объемов производства молока. В свою очередь, дефицит молока-сырья приводит к заполнению внутреннего рынка молочной продукцией иностранного производства и недополучению отечественными сельскохозяйственными предприятиями дополнительной прибыли, необходимой для проведения селекционных преобразований и модернизации материально-технической базы отрасли. Сложившаяся ситуация требует проведения совместной работы и активной координации действий со стороны государственных органов власти, представителей науки и бизнес-сообщества по выработке и реализации комплекса мероприятий, направленных на интенсификацию селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве и развитие племенной базы отрасли.

Следует отметить, что создание на территории страны современных предприятий, специализирующихся на выращивании крупного рогатого скота мясного направления продуктивности и производстве высококачественного ремонтного молодняка, за последние два года позволило существенно сократить ввоз скота и довести долю зарубежных генетических ресурсов в общем объеме реализованной продукции в 2015 г. до 8,1%.

При этом особого внимания заслуживает сформированный в рамках Национального союза производителей говядины механизм кооперации по содействию в приобретении и реализации высокопро-

дуктивного племенного и откормочного поголовья. Данная структура позволяет обеспечить потребность отечественного мясного скотоводства в генетических ресурсах и существенно снизить объем импорта животных из зарубежных селекционных центров.

Положительный опыт реализации инвестиционных проектов по созданию современных селекционно-генетических центров в свиноводстве и интенсивное развитие специализированного мясного скотоводства показывают возможность успешного преодоления внутриотраслевой разобщенности между субъектами хозяйствования, сокращения технологического отставания и снижения зависимости от импорта племенной продукции.

Рассматривая современное состояние и эффективность развития племенного животноводства России, следует отметить, как было сказано выше, низкий уровень конкурентоспособности отечественной племенной продукции на мировом рынке (табл. 7).

Таблица 7

### Экспорт сельскохозяйственных животных Российской Федерацией\*

Наименование продукции	Годы						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Лошади, ослы, мулы, лошаки, головы	639	281	269	400	488	1029	480
В том числе: племенные лошади, головы	322	270	51	149	288	419	164
Крупный рогатый скот, головы	858	5322	5927	12686	27749	25624	11404
В том числе: племенной крупный рогатый скот, головы	242	574	426	452	1594	1087	1958
Свиньи, головы	532	270	559	12	187	2678	6657
В том числе: племенные свиньи, головы	-	120	27	-	187	200	188
Овцы и козы, головы	4986	23370	2094	5131	76443	35577	15830
В том числе: племенные овцы, головы	-	357	470	266	23	103	-
В том числе: племенные козы, головы	-	8	-	-	-	-	804

Источник: составлено на основании данных ФТС России [6].

---

За последние годы российский экспорт сельскохозяйственных животных носит малочисленный и преимущественно локальный характер и ориентирован на сопредельные государства. Так, в 2016 г. было экспортировано 1958 голов племенного крупного рогатого скота на территорию трех государств – членов СНГ: в Республику Беларусь (удельная доля в совокупном объеме экспорта составила 65,9%), Казахстан (29,1), Азербайджан (5%).

Аналогичная ситуация наблюдается в экспорте других видов сельскохозяйственных животных, за исключением элитных верховых и рысистых пород лошадей, пользующихся широким спросом за рубежом. Также следует отметить, что экспортируются преимущественно не высокоценные племенные животные, а помесное поголовье для комплектования товарных животноводческих ферм.

Таким образом, продукция отечественного племенного животноводства уступает в конкурентной борьбе ведущим мировым производителям генетических ресурсов и не пользуется устойчивым спросом в индустриально развитых странах с интенсивным уровнем развития сельского хозяйства.

Низкая конкурентоспособность племенной базы отечественного животноводства не только обуславливает его технологическое отставание, но и наносит существенный вред дальнейшему развитию отрасли и реализации программы импортозамещения в части наращивания объемов производства животноводческой продукции для восполнения потребностей внутреннего агропродовольственного рынка и выхода российских сельхозтоваропроизводителей на мировые рынки.

Обеспечение продовольственной независимости страны и развитие экспортного потенциала отечественного животноводства требуют разработки и реализации комплекса мероприятий, направленных на интенсификацию селекционно-племенной работы, внедрение современных методов селекции и достижений в области сельскохозяйственной биотехнологии.

Широкомасштабное использование инновационных технологий, принципов геномной селекции и методов молекулярно-генетических исследований в селекционно-племенной работе наряду с модерни-

---

зацией материально-технической базы отрасли и созданием современных селекционных центров позволит обеспечить устойчивое развитие отечественного животноводства и наращивание объемов производства конкурентоспособной животноводческой продукции.

Немаловажное значение в сложившейся ситуации приобретает снижение технологической импортозависимости племенного животноводства за счет разработки отечественных автоматизированных информационно-аналитических систем селекции с центрами IT-поддержки и хранения данных и размещения производства ветеринарных препаратов, кормовых добавок и расходных материалов для искусственного осеменения и проведения зоотехнических мероприятий на территории страны [7].

Таким образом, создание устойчивой племенной базы и эффективное использование генетических ресурсов являются стратегическими задачами отрасли, позволяющими снизить технологическую импортозависимость животноводства, минимизировать риск заражения инфекционными заболеваниями на территории страны, повысить конкурентоспособность и доступность производимой продукции для населения.



---

### **3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛЕМЕННОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

#### **3.1. Племенная база и передовые селекционные достижения в мясном и молочном скотоводстве**

В соответствии с Госпрограммой основными задачами отрасли являются увеличение объемов производства продукции мясного и молочного животноводства, предупреждение возникновения и распространения заразных болезней животных, развитие социально-значимых отраслей, обеспечивающих сохранение традиционного уклада жизни, в том числе народов Крайнего Севера, Дальнего Востока и Сибири.

На территории Российской Федерации допущена к использованию 41 порода молочного, мясного и комбинированного направлений продуктивности [8]. В Государственном племенном регистре зарегистрировано 1563 племенных хозяйства по разведению КРС. По данным Росстата на 01.01.2018, поголовье КРС в хозяйствах всех категорий насчитывало 18,68 млн голов, из них коров – 8,3 млн (14,4% – племенные). Производство молока составило 30,72 млн т. По сравнению с 2005 г. произошло сокращение как поголовья КРС, так и валового надоя на 2,9 млн голов и 345,7 тыс. т молока соответственно.

В целях определения племенной ценности и назначения животных в племенных хозяйствах, станциях по искусственному осеменению и отдельных товарных хозяйствах ежегодно проводится бонитировка поголовья крупного рогатого скота (табл. 8). На основании данных бонитировки составляются ежегодные сборники по племенной работе в молочном и мясном скотоводстве.

Таблица 8

**Динамика поголовья  
отдельных пород крупного рогатого скота [9, 10]**

Породы	На 01.01.2006, тыс. голов	На 01.01.2017, тыс. голов	Разница	
			тыс. голов	%
Айрширская	110,37	79,55	-30,82	-27,9
Бестужевская	53,739	22,86	-30,879	-57,5
Бурая швицкая	86,908	32,63	-54,278	-62,5
Голштинская красно-пестрая	14,125	8,27	-5,855	-41,5
Голштинская черно-пестрая	53,042	390,39	337,348	636,0
Истобенская	3,962	0,7	-3,262	-82,3
Костромская	26,866	10,45	-16,416	-61,1
Красная горбатовская	3,026	1,42	-1,606	-53,1
Красная степная	225,025	101,66	-123,365	-54,8
Красно-пестрая	147,343	165,78	18,437	12,5
Симментальская	531,029	199,36	-331,669	-62,5
Суксунская	2,822	2,23	-0,592	-21,0
Сычевская	32,544	10,24	-22,304	-68,5
Тагильская	0,534	0,17	-0,364	-68,2
Холмогорская	363,975	198,17	-165,805	-45,6
Черно-пестрая	2193,677	1524,16	-669,517	-30,5
Ярославская	106,983	48,33	-58,653	-54,8
Всех пород	3974,505	2812,43	-1162,075	-29,2

За 11 лет более чем в 2 раза сократилось бонитируемое поголовье таких отечественных пород, как бестужевская, истобенская, костромская, красная горбатовская, красная степная, симментальская, сычевская, тагильская, швицкая, ярославская. Значительно сократилось поголовье айрширского, холмогорского, черно-пестрого, а также голштинского скота красно-пестрой масти. Это происходит на фоне резкого (более чем в 6 раз) роста поголовья голштинской породы черно-пестрой масти, что не перекрывает сокращения прочих пород. В целом бонитируемое поголовье молочного скота снизи-

---

лось по всем породам практически на 1/3. Тенденция к вытеснению отечественных пород импортной «голландкой» давно вызывает серьезную тревогу учёных-генетиков (В.А. Столповский, В.М. Кузнецов, Я.А. Жариков и др.). Уменьшение поголовья скота становится причиной ряда системных проблем, таких как сокращение числа занятых в смежных отраслях производства (ветеринария, кормопроизводство, механизация и др.), усиление миграции деревня-город, разрушение традиционного образа жизни и в конечном итоге уничтожение деревни.

Последователи голштинизации приводят в качестве аргумента «за» такой показатель, как удой на одну корову за 305 дней лактации. Действительно, средняя продуктивность голштинской породы черно-пестрой масти в России за 2016 г. по результатам бонитировки составила 8100 кг молока с содержанием жира 3,84% и белка 3,23%, тогда как средняя продуктивность по всем пробонитированным коровам других пород – 6254 кг молока с содержанием жира 3,88% и белка 3,16% [10].

Казалось бы, происходит постепенная замена «низкопродуктивного» скота «высокопродуктивным», в результате чего для получения 100 т молока требуется меньшее поголовье коров. Однако в целом по Российской Федерации снижается и поголовье, и валовой надой. При этом срок продуктивного использования коров также сокращается. Возраст выбытия коров в отелах в 2005 г. составлял 3,94 отела, в 2016 – уже 3,44 в среднем по всем породам, при этом возраст выбытия для голштинской породы черно-пестрой масти составил 2,67 отела. Нетрудно подсчитать, что для ремонта стада голштинской породы при таком сроке использования необходимо ежегодно вводить 37,5% первотелок. При этом выход телят на 100 коров голштинской породы в 2016 г. составил 76,4%. При соотношении полов 1:1 и сохранности телят до ввода в стадо 90% получается, что за счет саморемонта будет введено только 34,4% первотелок. В случае если сохранность молодняка меньше 90%, то процент ввода первотелок за счет саморемонта окажется еще ниже. Этого недостаточно даже для простого пополнения стада, не говоря уже о продаже племенного скота, хотя именно эта

---

функция и является основной для племенных репродукторов и заводов. Причем в отдельных хозяйствах, имеющих статус племенных, срок использования коров гораздо ниже среднего [11].

Таким образом, значительный рост поголовья голштинской породы в последнее десятилетие вызван не его интенсивным воспроизводством, а массированным импортом поголовья из-за рубежа. Низкие показатели воспроизводства ставят под сомнение сам факт ведения племенной работы в таких хозяйствах, так как при недостаточном получении молодняка невозможно проводить отбор и выбраковку животных в силу отсутствия ремонтного молодняка собственного производства. Что касается выбраковки, то хозяйства вынуждены вводить в стадо весь молодняк независимо от его качества, а также приобретать скот со стороны. Таким образом, теряется смысл самого понятия «племенное хозяйство», так как не выполняется основополагающий принцип племенной работы – отбор животных на племя. Более того, хозяйство попадает в зависимость от импорта скота, качество которого также вызывает вопросы. Совершенно недопустимой является ситуация, при которой весь поступающий из-за границы скот автоматически считается племенным только по факту того, что он рожден не в России.

С массовым ввозом импортных животных остро встала проблема ветеринарного благополучия, а также распространения генетических аномалий, в том числе отрицательно влияющих на воспроизводство и жизнеспособность животных. По сообщениям Россельхознадзора, неоднократно в партиях скота, поступающего из-за границы, были выявлены животные, положительно реагирующие на лейкоз, инфекционный ринотрахеит, вирусную диарею, а также такие новые для нашей страны заболевания, как вирус Шмалленберга и блютанг. Кроме того, ряд хозяйств после завоза импортного поголовья вынуждены были закрыться на карантин по причине выявления инфекционных заболеваний.

В отношении генетических аномалий, приводящих к снижению фертильности, рождению нежизнеспособного потомства или потомства с отклонениями (врожденные нарушения обмена веществ, физические уродства, нейродегенеративные заболевания и др.),

---

в Российской Федерации отсутствует программа широкомасштабного мониторинга. По данным научных институтов (ВИЖ, СПбГАВМ), около 30% завозимого в Россию генетического материала является носителями какого-либо генетического дефекта в гетерозиготном состоянии. В отдельных стадах эта цифра может быть значительно выше [12].

Возрастание негативного влияния LoF-мутаций на фертильность коров связывают с поступательным ростом гомозиготности в культурных породах, поскольку в гомозиготном состоянии такие мутации могут быть летальными, приводя к эмбриональной гибели [13].

Фактически работа по выявлению носителей мутаций и их удалению из популяции проводится только в отношении быков-производителей отечественных предприятий по искусственному осеменению исключительно силами самих станций. В настоящее время создаются нормативно-правовые акты, регламентирующие методику этой работы.

Не менее важным вопросом селекции является оценка быков по качеству потомства. В Российской Федерации такая оценка проводится методом дочери-сверстницы в соответствии с «Инструкцией по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства», утвержденной Министерством сельского хозяйства СССР в 1975 г. Этот метод использовался ранее и в зарубежных странах. Серьезным недостатком методики является невозможность сравнить дочерей быков, выращенных в разных условиях, так как при оценке не учитывается вклад в продуктивность паратипических факторов (уровень продуктивности матерей сравниваемых коров, кормления первотелок, продуктивности в стаде и др.). Категории «улучшателей» присваиваются быкам без учета сравнения достигнутой продуктивности со среднестатистическими показателями. В результате имеем ситуацию, когда бык, давший дочерей с продуктивностью 4 тыс. кг молока за первую лактацию, получает категорию «улучшатель по удою», а бык, давший дочерей с продуктивностью 10 тыс. кг, оказывается «нейтральным». Селекционеры, которые опираются при подборе быков на «категории оценки», делают ошибку, так как зачастую быки, дающие более продуктив-

ных дочерей, отбраковываются по причине получения «низкой» категории.

Еще в 1990-х годах в России применительно к нашим животным была разработана методика оценки быков по BLUP (наилучший линейный несмещенный прогноз) [14]. Именно эта методика широко применяется сейчас в странах с развитым животноводством для оценки племенных качеств скота. Оценка по BLUP учитывает такие негенетические эффекты, как стадо-год-сезон отела и позволяет более объективно сопоставить показатели продуктивности дочерей разных быков. В настоящее время в Российской Федерации внедрение этой методики оценки проходит подготовительный этап.

Для ускорения смены поколений в животноводстве и повышения эффективности селекции в настоящее время в странах с развитым скотоводством широко применяется методика геномного прогноза племенной ценности животных. Появился даже термин «геномная селекция». При этой методике расчет племенной ценности проводится на основании суммы эффектов генетических маркеров, потенциально связанных с фенотипическим выражением хозяйственно-полезных признаков. Первым шагом геномной селекции является установление взаимосвязей между отдельными SNP (однонуклеотидными заменами) или гаплотипами и фенотипом. Для этого создается референтная популяция животных (и коров, и быков). Далее на основании данных референтной популяции рассчитывается относительная племенная ценность по конкретным признакам для любого животного. От размеров референтной популяции зависит точность геномного прогноза. Геномный подход позволяет с определённой степенью достоверности спрогнозировать, будет ли бычок улучшателем по удою, жирномолочности, белковомолочности и другим признакам еще до того, как от него получат первых дочерей. Теоретически эта методика позволяет среди большого количества молодых животных отобрать лучших и оставить их для получения следующей генерации племенного скота, что позволит снизить затраты на содержание быков-производителей.

К сожалению, у этого метода также имеются недостатки. Во-первых, прогноз племенной ценности не дает 100%-ной точности.

---

В настоящий момент точность прогноза составляет по большинству признаков 65-67%. Это значит, что дочери быка превзойдут дочерей всех прочих быков с вероятностью 65%. Всегда есть риск, что прогноз не подтвердится. Кроме того, существует определенный риск отбраковать как «неперспективного» бычка с выдающимися генетическими характеристиками. Подобные случаи уже неоднократно происходили в мировой практике. Во-вторых, уменьшение числа молодых бычков, поставленных на проверку, приводит к повышению уровня инбридинга. С коммерциализацией методики сложилась ситуация, в которой самые высокие расчетные показатели получаются только от комбинации определенных родителей. В результате рынок наводнен потомками одного-двух «топовых» быков-производителей при практически полном игнорировании всех прочих, что приводит к еще большему росту уровня гомозиготности в последующих поколениях. Это отрицательно сказывается на фертильности и адаптивных качествах организма. Так, например, из приблизительно 5000 быков, оцениваемых ежегодно по качеству потомства, почти 50% – потомки 10 наиболее популярных быков [15]. В-третьих, у животных, предки которых также были оценены по геному, получают более высокие прогнозируемые показатели, чем у животных, предки которых геномной оценки не имели, т. е. имеет место эффект геномной преселекции. Используя данную методику, не стоит забывать, что генетические маркеры, позволяющие животному показывать высокую продуктивность в одних условиях, могут не соответствовать маркерам, работающим в условиях радикально отличных. Решением становится создание собственных наборов SNP, основанных на установленных в отечественной популяции соотношениях между фенотипом и генотипом.

Побочным эффектом геномной селекции стало тиражирование выдающихся генотипов вспомогательными репродуктивными методами, в частности, трансплантацией эмбрионов и клонированием. Трансплантация эмбрионов позволяет получить от одной выдающейся коровы десятки потомков, что было бы невозможно при естественном вынашивании плода. Для получения эмбрионов *in vivo* корову гормонально стимулируют для получения суперовуляции,

---

при которой овулируют сразу несколько фолликулов, а не один. При осеменении такой коровы образуется несколько эмбрионов, которые вымывают из матки донора и пересаживают коровам-реципиентам. При получении эмбрионов *in vitro* у коровы-донора забирают яйцеклетки, причем эту процедуру можно провести даже посмертно, и осеменяют их в чашке Петри. После начала деления получившиеся эмбрионы подсаживают коровам-реципиентам. Эта процедура используется как для получения быков от коров быкопроизводящей группы, так и для получения ремонтных телочек от коров с выдающейся продуктивностью.

Недостатком технологии является дороговизна метода по сравнению с искусственным осеменением, не 100%-ная приживляемость эмбрионов (обычно до 60% у свежеполученных эмбрионов, до 50% у замороженных). Кроме того, при пересадке эмбрионов описан такой эффект, как синдром крупного потомства (LOS, Large Offspring Syndrome), который выражается в неспособности плода вызвать роды, в результате чего развивается очень крупный плод, часто с дефектами внутренних органов (грыжи, увеличенный язык, деформации ушных раковин и др.), приводящий к дистоциям. Точные причины этого пока что неизвестны. Вероятно, LOS связан с импринтинговыми генами и имеет сходство с синдромом Беквита – Видеманна у человека [16].

В свете вышесказанного эпигенетические исследования становятся все более и более значимыми для понимания механизмов наследования. Эпигенетика – новое направление в генетике, которое изучает наследуемые изменения экспрессии (активности) генов, а не модификации самого генетического кода. Сейчас точно установлено, что часть изменений фенотипа возникает без изменения генотипа за счет активации/деактивации отдельных генов. В частности, геномный импринтинг является специфическим эпигенетическим механизмом, при котором гены активируются, только если они были унаследованы от определённого родителя – либо от матери, либо от отца. У крупного рогатого скота уже описано несколько десятков импринтинговых генов, в том числе связанных с молочной продуктивностью, здоровьем, репродуктивной функцией, смертностью молодняка [17, 18]. Более того, есть сообщения о том, что детерми-



---

нация пола также определяется не только X- и Y- хромосомами, но и эпигенетическими механизмами.

Основными механизмами регуляции экспрессии генов являются метилирование ДНК, модификация гистонов, некодирующие РНК. Исследования в области эпигенетики в ближайшем будущем значительно изменят наши представления о селекции скота.

У российского молочного скотоводства есть лишь один путь – путь оздоровления технологии: накопление зоотехнической грамотности, создание своей собственной, применимой в наших климатических и экономических условиях системы содержания молочного скота, позволяющей как можно дольше сохранять здоровье высокоценных коров на фоне достаточно высокого (но не сверхинтенсивного!) уровня их производственного использования [19].

### **3.2. Племенная база свиноводства и перспективы применения биотехнологических методов в отрасли**

Племенная база свиноводства России на начало 2017 г. представлена 8 породами свиней, которые разводятся и совершенствуются в 59 племенных заводах и 63 племенных репродукторах 44 регионов, представивших данные бонитировки. В структуре племенной базы свиноводства поголовье свиноматок крупной белой породы составляет 53,4%, ландрас – 21,7, йоркшир – 17,4, дюрок – 5,9, на другие породы свиней отечественной селекции приходится 1,6% [20].

В племзаводах оценено хряков классом элита 98,83%, в племрепродукторах – 92,62, а среди маточного поголовья классом элита оценено 91,78 и 87,06% соответственно.

В племхозьях сосредоточено 103,3 тыс. голов основных и проверяемых свиноматок, что составляет 3,5% от общей численности маточного поголовья в хозяйствах всех категорий (табл. 9).

Отечественное свиноводство в настоящее время практически не испытывает дефицита в специализированных породах мясного направления. Однако наблюдается тенденция снижения маточного поголовья пород мясного направления с 1,98 до 1,59% (табл. 10).

Таблица 9

**Динамика состояния племенной базы свиноводства  
Российской Федерации**

Дата	Общая численность свиноматок в хозяйствах всех категорий, тыс. голов	Племзаводы			Племярепродукторы			Обе категории хозяйств		
		число	численность свиноматок		число	численность свиноматок		число	численность свиноматок	
			всего, тыс. голов	%		всего, тыс. голов	%		всего, тыс. голов	%
На 01.01.11	1600,0	67	46,0	2,9	129	59,0	3,6	196	105,0	6,5
На 01.01.12	1839,1	62	49,0	2,7	117	51,0	2,8	179	100,0	5,4
На 01.01.13	2067,4	51	42,0	2,0	102	45,5	2,2	153	87,5	4,2
На 01.01.14	2399,8	50	50,0	2,1	67	34,1	1,4	117	84,1	3,5
На 01.01.15	2582,6	52	49,6	1,9	64	38,5	1,5	116	88,1	3,4
На 01.01.16	2807,5	49	49,5	1,8	64	42,0	1,5	113	91,5	3,3
на 01.01.17	2923,8	59	66,5	2,27	63	36,8	1,25	122	103,3	3,5
± 2016 г. к 2010 г.	+1323,8	-8	+20,5	-0,63	-66	-22,2	-2,35	-74	-1,7	-3,0

Таблица 10

### Динамика состояния племенной базы специализированных мясных пород свиней в Российской Федерации

Дата	Общая численность свиноматок в хозяйствах всех категорий, тыс. голов	Численность свиноматок в племязаводах и племрепродукторах	
		всего, тыс. голов	%
на 01.01.11	1600,0	31,6	1,98
на 01.01.12	1839,1	31,2	1,70
на 01.01.13	2067,4	30,9	1,49
на 01.01.14	2399,8	29,6	1,23
на 01.01.15	2582,6	34,7	1,34
на 01.01.16	2807,5	38,8	1,38
на 01.01.17	2923,8	46,4	1,59
± 2016 г. к 2015 г.	+116,3	+7,6	+0,21

Воспроизводительные способности свиноматок в племязаводах и племрепродукторах по всем породам составили: многоплодие – 12,8 и 12,1 голов, количество поросят в возрасте 30 дней – 11,5 и 11,2 голов, а масса гнезда в 30 дней – 94,6 и 89,7 кг соответственно (табл. 11).

Таблица 11

### Воспроизводительные качества свиноматок, включая первоопоросок, по всем породам

Категория хозяйств	Многоплодие, головы	В возрасте 30 дней		Получено поросят на одну свиноматку в год, головы
		количество голов	масса гнезда, кг	
По России	12,5	11,5	92,3	27,6
Племязаводы	12,8	11,5	94,6	26,3
Племрепродукторы	12,1	11,2	89,7	25,7

Необходимыми условиями и гарантированного улучшения стада являются тщательный отбор и организация направленного выращивания ремонтного молодняка. Данные бонитировки за 2016 г. свидетельствуют о несоответствии требованиям селекции количества

ремонтных хрячков: отобрано и оценено по собственной продуктивности 31,0 тыс., а необходимо – 70,0 тыс. голов. В племенных хозяйствах из 13,9 тыс. пробонитированных на конец года ремонтных хрячков классом элита оценены 91,8%, первым – 8,2%, из 72,2 тыс. свинок – 91,3 и 8,7% соответственно.

По племенным стадам средний возраст достижения живой массы 100 кг хрячков колеблется от 136 до 211 дней, свинок – от 143 до 208 дней. В 60 племстадах хрячки имели толщину шпика 15 мм и менее, в 99 племстадах у свинок этот показатель составлял 20 мм и менее. Оценка ремонтных хрячков по собственной продуктивности (скороспелость, затраты корма, толщина шпика) по основным породам, разводимым в племязаводах, показала, что ремонтные хрячки крупной белой породы отечественной селекции уступают породам мясного направления продуктивности. В селекционно-генетических центрах в сравнении с племязаводами показатели оценки по возрасту достижения живой массы 100 кг были лучше по крупной белой породе на 4 дня, по остальным породам этот показатель был хуже, чем в племязаводах.

Продуктивные качества свиноматок, разводимых в селекционно-генетических центрах, характеризуются следующими показателями многоплодия: крупная белая порода – 13,6 голов, ландрас – 13,0, йоркшир – 12,5, дюрок – 10,0, а по племязаводам этот показатель составил 12; 12; 13,9 и 10,5 голов соответственно.

Сравнительный анализ данных продуктивных качеств свиней, разводимых в селекционно-генетических центрах (СГЦ) и племязаводах за 2016 г., не показывает их ощутимого превосходства. Это свидетельствует о том, что технология работы по селекции и разведению свиней не соответствует требованиям, предъявляемым к данным предприятиям, и их основной функции по созданию отечественных специализированных линий и кроссов.

Главными задачами племенных хозяйств являются выращивание и реализация высококлассного молодняка для комплектования стада предприятий товарного свиноводства (табл. 12).

**Реализация племенного молодняка племзаводами  
и племрепродукторами по породам за 2016 г.**

Порода	Всего, тыс. голов	В том числе, тыс. голов	
		племзаводы	племрепродукторы
Всего	97,9	51,9	46,0
Крупная белая	67,0	26,2	40,8
Ландрас	8,9	7,3	1,6
Дюрок	2,5	2,1	0,4
Йоркшир	18,6	15,9	2,7

Становление конкурентоспособного отечественного свиноводства тесно связано с разработкой стратегии развития селекционно-генетических центров, основными направлениями племенной работы которых должны стать выведение и совершенствование «материнских» и «отцовских» специализированных линий свиней, а также обеспечение бесперебойного воспроизводства племенного и кроссированного молодняка товаропроизводителями в зоне действия региональной и межрегиональной систем разведения свиней.

Для повышения эффективности работы СГЦ необходима более тесная связь с профильными отечественными НИИ по внедрению в производство инновационных биотехнологических методов селекции, маркерной селекции, геномной оценки племенных качеств животных.

Совершенствование селекционных признаков свиней основывается на повышении воспроизводительных качеств, содержании мяса в убойных тушах, снижении затрат корма на единицу прироста и улучшении скороспелости. Усилиями ученых и практиков созданы специализированные породы, типы и линии свиней, селекция в которых ведется по ограниченному количеству признаков [21, 22].

В специализированных материнских линиях предусматривается отбор животных по воспроизводительным качествам. Селекция в отцовских линиях ведется на достижение исключительно высоких мясных и откормочных качеств. В одной линии эти показатели совместить нельзя из-за наличия антагонистических направлений кор-

реляционных связей между этими признаками. В кроссах специализированных линий (гибридизации) достигается совмещение отцовских и материнских признаков. Это объясняется тем, что признаки с низкой наследуемостью, к которым относятся воспроизводительные качества, как правило, проявляют эффект гетерозиса. «Отцовские» признаки в гибридных комбинациях получают развитие в силу их большей наследственной детерминации. Этим объясняется высокая продуктивность гибридных форм. Однако такое совмещение признаков исчезает при разведении гибридов F1 «в себе». В концепции компании «Дан Бред» сказано: «Задачи селекции различаются в маточных и отцовских породах, крупность помета включена в селекционную программу маточных пород, убойный выход – отцовских, конституция в маточных породах имеет вес в два раза выше, чем в отцовских».

Линейное разведение без учета происхождения по материнской стороне нивелирует генотип линии на среднем (популяционном) уровне, в результате чего не создаются необходимых предпосылок для комбинационной способности, сочетаемости линий.

Главными критериями селекции животных являются отбор и подбор, которые проводятся на основе комплексной оценки (бонитировка) их племенных и продуктивных качеств по собственной продуктивности и качеству потомства. Нормативным документом для оценки племенных и продуктивных качеств свиней в нашей стране является «Порядок и условия проведения бонитировки племенных свиней» [23]. В этом документе племенная ценность каждого животного рассчитывается практически без учёта показателей продуктивности его родственников и определения воздействия окружающей среды, как это предусмотрено системой BLUP, использующейся в большинстве стран с развитым животноводством для прогнозирования генетических качеств животных [24].

В системе селекции животных в течение многих лет упор делается на линейное их разведение. При этом под линейной, как правило, подразумевается группа животных, объединённых одной и той же кличкой родоначальника по мужской стороне родословной. Согласно принятой систематике в ведущей породе свиней – крупной

---

белой – выделение животных в линии ведут по мужской стороне родословной, а в семейства – по женской. Такой подход используют в племенной работе со стадами различные хозяйства в течение многих поколений: по генеалогическому принципу заносят животных в Госплемкнигу, проводят отбор и подбор, анализируют сочетаемость животных.

При апробации новых селекционных достижений основным критерием отличимости типа, породы от стандарта должна быть статистическая достоверность разницы по какому-либо из селекционных признаков, а не процент превосходства, как считается в настоящее время. Существующие порядок и условия проведения бонитировки племенных свиней в этом смысле не стимулируют выведение специализированных линий, типов, а способствуют разведению свиней универсального типа. Однородность, являющаяся одним из основных критериев степени консолидации линии, типа, породы, насыщенности «кровью» выдающихся предков, также фактически не отвечает этому понятию, потому что оценивается лишь группа отобранных особей, а не вся генеральная совокупность (стадо). Цены на племенной молодняк также не зависят от однородности стада, т.е., говоря зоотехническим языком, от его консолидации и лишь частично – от классности животных, качества предков. В результате этого племенные хозяйства не заинтересованы в производстве линейных животных с закреплёнными ценными свойствами, а осуществляют сплошное кроссирование, которое не может дать хозяйствам-потребителям ни гетерозиса, ни однородности продукции, ни повторяемости свойств в поколениях [25].

Чёткое представление понятий о структурных единицах породы позволит интенсифицировать селекционный процесс, усилить эффективность межлинейных и межпородных спариваний в промышленном животноводстве. В действующей инструкции по бонитировке свиней [23] племенная ценность (суммарный класс) свиноматки определяется по средней величине баллов, сложившихся из признаков собственной продуктивности: возраста достижения живой массы 100 кг, конверсии корма, толщины шпика, длины туловища, экстерьера, многоплодия, количества поросят и массе гнез-

---

да в 30-дневном возрасте и всех её потомков за возраст достижения живой массы 100 кг, толщину шпика, конверсию корма. Этим признакам придаётся одинаковая ценность в пределах четырёх баллов каждый.

Существующая система бонитировки свиней олицетворяет селекцию по комплексу признаков, поэтому оценка животных осуществляется по средней величине 11-12 признаков хряков и маток, а выдающиеся по отдельным показателям продуктивности остаются за пределами отобранных, что, естественно, замедляет темпы селекции. Следовательно, система отбора свиней в нашей стране, основанная на неточном определении племенной ценности каждого конкретного животного, может только усреднить признаки стада, породы, но не улучшить их. Поэтому для получения наибольшего селекционного эффекта необходим расчёт весового коэффициента каждого признака в общей оценке, т.е. в селекционном индексе, который зависит от наследуемости, генетических корреляций между признаками и относительной экономической значимости [26-28].

Эффективность отбора в большей степени зависит от селекционно-генетических параметров популяции и ее состояния. При искусственном отборе в его процесс включается большое количество признаков. Скорость реакции популяции на отбор зависит от взаимодействия генетической и средовой изменчивости. Популяции с небольшим генотипическим разнообразием отвечают на отбор в меньшей степени, чем популяции с ее широким диапазоном, что и включает в себя понятие наследуемости [29]. Популяция достигает максимальной приспособленности к среде через наиболее адаптивных особей, которые способны модифицироваться.

Основными факторами, оказывающими влияние на эффективность племенного отбора, являются селекционный дифференциал (разница между средней популяционной характеристикой стада и средней величиной, отобранной для дальнейшего воспроизводства группы ( $\Delta g$ ), коэффициент наследуемости признаков (показывает степень преэемственности селекционных признаков отбора между родительским и дочерним поколением ( $h^2$ ), интенсивность отбора



---

(определяется количеством особей, оставленных для дальнейшего воспроизводства после селекционной браковки (i) и быстрота смены поколений [30].

На эффект племенного отбора оказывают влияние и другие факторы. К ним относятся численность популяции, коэффициент размножения вида, степень и характер соотносительной изменчивости признаков, их число, длительность селекции в стаде, гетерогенность популяции, ее фенотипическая пластичность и др. [31].

Современные научные теории значительно расширили представление о наследовании количественных признаков. Традиционные методы определения племенной ценности животных, предусматриваемые бонитировкой, во многом им не соответствуют. Существующие приемы оценки бонитировки сельскохозяйственных животных, в частности свиней, основаны на субъективном представлении о тождественности всех оцениваемых признаков отбора (селекционных весов) в различных системах оценки.

Основными теоретическими недоработками существующих систем оценок являются:

1. Неадекватность информативной ценности различных методов отбора (по собственной продуктивности, по потомству).
2. Различное селекционное значение признаков отбора, включенных в бонитировку.
3. Различная структура признаков отбора при бонитировке в разных возрастных периодах.
4. Недооценка величины связей между генотипом животных и его фенотипом.
5. Отсутствие в бонитировке количественного изменения признаков [29].

При существующей методике оценки племенная ценность высокопродуктивных животных понижается, а низкопродуктивных – повышается. Так, свиноматки с 12 поросятами попадают в тот же класс, что и свиноматки с 24 поросятами, хотя их племенная ценность различается. Таким образом, одна из главных задач в области теоретического обоснования методов отбора свиней – генетико-статистический анализ [32-34].

---

Кроссы линий при сравнительно большей величине генотипической изменчивости имеют достаточно низкую степень наследуемости. Данное противоречие объясняется большим удельным весом неаддитивных типов, сверхдоминирования и взаимодействия в кроссах линий, которые смещают оценку коэффициента наследуемости, так как игнорируются предпосылки Райта-Фишера [35, 36].

Таким образом, генетический прогресс невозможен без учета основных селекционных параметров: степени наследуемости селекционных признаков, фенотипических и генетических корреляций, оценки величин общей и специфической комбинационной способности, величины генотипической разнородности популяции.

Большое значение в практике племенного отбора имеет учет корреляционных связей между селекционными признаками. Установленные взаимосвязи позволяют разработать оптимальную стратегию отбора. В то же время существует ряд связей, которые ведут к значительному ухудшению одного признака при отборе по другому признаку. Однако существуют особи, «ломающие корреляции» (по Анкеру), которые не согласуются с данными других исследований [37]. Такая перестройка корреляционных связей позволяет использовать эту биологическую особенность в практике племенного отбора и повысить его эффективность.

Связи между селекционными признаками не являются строго функциональными, т.е. при изменении одного признака на определенную величину другой имеет множество значений. В этом плане отбор свиней по зависимым уровням всегда имеет допуски, которые выходят за рамки средних значений признаков. Это позволяет изменять тесноту связи при селекции, а возможно и ее направления. Задача селекционера в этом случае заключается в максимальном использовании животных, «ломающих» корреляции.

Большую информацию в выяснении степени влияния и ее количественной оценки несут показатели, получаемые с помощью многофакторного регрессионно-корреляционного анализа, который позволяет определить детерминирующие факторы продуктивности. Понимание соотносительной изменчивости признаков и показателей, измеряющих ее связь, позволяет не только выбрать наиболее

---

эффективные методы селекции, но и достаточно точно прогнозировать дальнейшую продуктивность.

При наличии тесной связи одного признака с высоким коэффициентом наследуемости с другим признаком (или признаками) с низким коэффициентом наследуемости возможно улучшение последнего.

Определение коэффициентов наследуемости, коэффициентов корреляции и детерминации признаков положено в основу конструирования селекционных индексов. Проверка эффективности отбора по селекционным индексам на большом поголовье свиней в ряде поколений позволила установить их высокую эффективность. Представляет интерес наличие сравнительно высоких коэффициентов наследуемости селекционных индексов по сравнению с признаками, включенными в его состав. Величина коэффициента наследуемости индекса превосходит наследуемость включенных в его состав признаков на 20–25%. Это объясняется сложением вектора действия связей признаков в общей целевой функции [38, 39].

Одним из основных факторов реализации генетического потенциала продуктивности является гибридизация свиней. Под гибридизацией следует понимать не любое межпородное скрещивание, а только скрещивание специализированных линий и типов свиней, предварительно отселекционированных на эффект комбинационной способности. Обязательным условием гибридизации является проявление гетерозиса при скрещивании линий [40, 41].

В странах с интенсивным свиноводством до 90% товарных свиней являются гибридами. В Российской Федерации, по различным оценкам, производится от 60 до 80% гибридных свиней.

В конце 1960-х годов на мировой рынок поступили гибриды Sykes, Cotswold, Нурор, КА-НУВ и др. Характерной чертой этих животных была статистически достоверная возможность повторения результатов гибридизации, так как скрещиваемые линии, типы и породы комбинировались целенаправленно.

В мировой практике в США, Дании, Канаде, Великобритании и во многих других странах принята терминальная или конечная система гибридизации, где на первом этапе (первый кросс) скрещива-

---

ются, как правило, специализированные линии материнских пород: крупная белая (йоркшир) и ландрас, а полученных помесей (гибридов  $F_1$ ) скрещивают с хряками-производителями специализированных мясных пород или линий. Обычно ими являются породы дюрок, гемпшир, пьетрен.

В последнее время в системах гибридизации на заключительном этапе используют помесных хряков мясных специализированных пород. Считается, что в комбинации они более удачно сочетают отцовские качества, чем при чистопородном разведении.

В терминальной системе гибридизации линии первой материнской породы селекционируются исключительно на крепость конституции и высокие воспроизводительные качества, вторую материнскую породу селекционируют, помимо воспроизводительных качеств, по показателям интенсивности роста.

При скрещивании двух специализированных материнских линий проявляется эффект гетерозиса, так как воспроизводительные качества обладают низкой наследственной детерминацией, и эффект гетерозиса по ним наиболее реален.

Полученных гибридов первого поколения  $F_1$  скрещивают с одной из отцовских пород, которые селекционируются исключительно на мясные и откормочные качества.

Во многих случаях рекомендуется скрещивать между собой две отцовские породы или два типа. Естественно, что это не принесет ожидаемого результата, потому что во всех случаях свиноматки промышленного сектора должны быть получены при скрещивании только материнских пород. Имея высокие абсолютные показатели продуктивности материнских признаков за счет проявления эффекта гетерозиса, они будут производить товарный молодняк с высокими мясными и откормочными качествами за счет отцовской породы. Эти признаки имеют достаточно высокую степень наследуемости.

Однако определяющей во всех случаях в разработке системы разведения должна являться проверка линий на комбинационную способность. Оценка комбинационной способности линий продемонстрировала, что показатели многоплодия отдельных сочетаний могут превышать другие варианты на 1,5 головы [42, 43].

В настоящее время многие крупные зарубежные селекционные кампании и отечественные промышленные комплексы сосредоточили чистопородное разведение свиней в собственных селекционных центрах, где совершенствуются специализированные линии и производится гибридный молодняк  $F_1$  для воспроизводства маточного стада промышленного комплекса. Такая организация работы существенно ускоряет не только процесс селекции, но и проверку пород и линий на комбинационную способность в системе гибридизации (рис. 2).

Организация селекционных центров показала свои преимущества. Имея в своем распоряжении все категории племенных структур, свиноводческий комплекс может более оперативно вести селекционный процесс. Кроме того, при этом отпадает необходимость постоянного завоза племенных животных, что имеет большое значение для ветеринарного благополучия хозяйства [44].

Ведущие нуклеусы имеют многоплодие свиноматок – более 15 голов, в год от одной свиноматки получают 2,48 опороса и свыше 32 поросят, приросты свиней на откорме превышают 1000 г. Такие результаты стали возможны благодаря четкой организации селекционной работы и внедрению современных методов селекции.

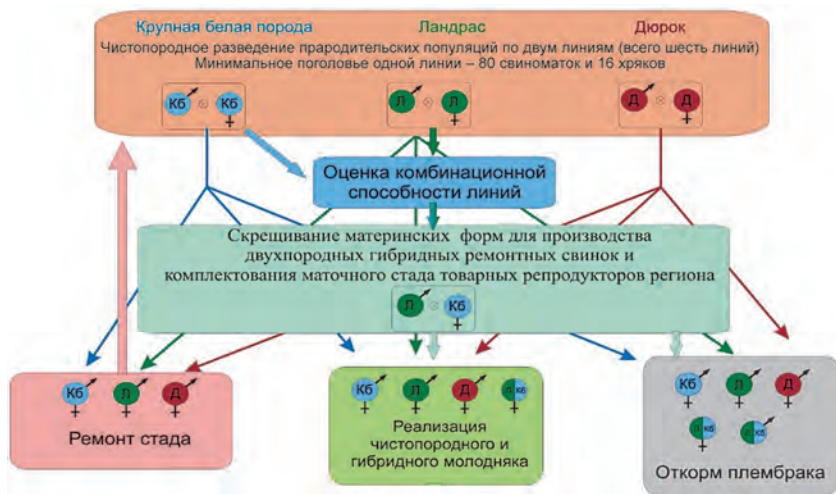


Рис. 2. Принципиальная схема разведения свиней в селекционно-генетическом центре

---

Опыт лучших мировых компаний, занимающихся свиноводством, показывает, что для достижения реального селекционного эффекта необходимы быстрая смена поколений и уменьшение интервала между ними. Только в этом случае возможно поддержание продуктивности исходных линий на чрезвычайно высоком уровне. Данный опыт позволил создать стада животных, имеющих исключительно высокие продуктивные качества.

Высокий уровень браковки свиноматок – 100%, который имеет место в некоторых зарубежных фирмах, не компенсирует затраты на их выращивание, однако оценку деятельности племенного стада необходимо давать не столько по их собственным экономическим параметрам, сколько по степени генетического влияния на продуктивность промышленной части отрасли в целом [45].

В Российской Федерации практически нет контрольно-испытательных станций для проверки производителей по качеству потомства, государственных элеваторов для выращивания племенного молодняка, станций по искусственному осеменению с проверенными по качеству потомства производителями, лабораторий качества мяса. Научные исследования сместились в сторону конъюнктурных тематик, а фундаментальные – практически свернуты. В России, в отличие от Украины, нет института свиноводства. В Германии даже отдельные «земли» организовали свои институты свиноводства (центр животноводства земли Саксония-Ангальт).

Для эффективной селекции на современном уровне необходимо инструментальное обеспечение. Отечественная промышленность практически не выпускает оборудование для селекционно-генетической работы.

Другое направление повышения эффективности селекционно-племенной работы – внедрение геномной селекции, являющейся развитием маркерной, при которой используются десятки тысяч генетических маркеров, равномерно покрывающих весь геном [46, 47].

При геномной селекции происходит тестирование генома с использованием чипов (матриц) сразу по большому количеству однонуклеотидных маркеров, так называемых снипов *Single Nucleotide Polymorphism (SNP)*, покрывающих весь геном и связанных с локу-

---

сами количественных признаков (QTL), что позволяет определять генотипы с желательным проявлением продуктивных признаков, оценивать племенные качества животного [48-51].

Геномная селекция позволяет расшифровывать генотип свиней уже при рождении и отбирать для разведения лучших животных, что повышает точность и надежность оценки племенных свиней, значительно ускоряет селекционный процесс. Во многих странах начался новый этап определения племенной ценности животных – по уровню геномного индекса.

Математическая система расчета геномного индекса осуществляется на основе исследования генома так называемой референсной популяции, т.е. совокупности племенных животных, у которых выявлены взаимосвязи между особенностями генома, и значимыми признаками, например племенной ценностью. Полученные корреляции используют для создания математической системы расчета геномного индекса или племенной ценности для каждого конкретного животного, которая дает возможность определять его потенциал сразу после рождения.

Ускорению селекции способствует широкое распространение новейших технологий репродукции, таких как искусственное осеменение и пересадка эмбрионов. В настоящее время стоимость одной дозы спермы хряков в Великобритании составляет около 1800 руб., причём она может быть жизнеспособна в течение восьми дней в нативном и до пяти лет – в замороженном состоянии. Это открывает широкие возможности для обмена племенным материалом между странами всего мира.

При этом необходимо сохранять генетическое разнообразие, особенно пород, находящихся под угрозой исчезновения, поскольку вместе с ними могут быть безвозвратно утрачены генетические структуры, о значении которых известно далеко не все и которые могут быть востребованы в будущем.

Подходит время клонирования, а также трансгенеза – пересадки генов даже между разными видами.

В разных странах усиленно работают над получением трансгенных животных, что открывает большие возможности для преобра-

---

зования животноводства, однако в производстве животных нашей страны создание и использование таких животных не допускается. Это похоже на запрет генетики и кибернетики в недавнем прошлом. Но прогресс в этой сфере не стоит на месте, поэтому все же придёт-ся «догонять» .

Теоретические разработки и исследования показывают, что при интенсификации свиноводства, наряду с выведением новых генотипов, необходимо создание условий среды, обеспечивающих наиболее полное проявление генетического потенциала продуктивности. При этом центральное место занимают регулирование механизмов генетической и физиологической адаптации, контролирование взаимосвязи генотипа с окружающей средой. Особое внимание следует обращать на достаточную по численности оценку хряков и маток по качеству потомства методом контрольного откорма и (или) контрольного выращивания, оценку хряков из разных генеалогических линий, родственных групп, отысканию животных, у которых в наибольшей степени сконцентрирована генетическая информация желательных признаков продуктивности.

Широкая всесторонняя оценка воспроизводительных, откормочных и мясных качеств свиней дает материал для расчета селекционно-генетических параметров. Среди них важное место занимает коэффициент наследуемости ( $h^2$ ) для выявления связей между признаками и средой, определения наиболее важных из них, прогнозирования степени их развития в нисходящих поколениях и более точного установления племенной ценности. Без этого не может быть серьезного прогресса в селекции животных.

### **3.3. Племенная база овцеводства и перспективные методы селекции**

Успех в овцеводстве с зоотехнической точки зрения возможен при эффективном управлении тремя основными факторами: генетическими ресурсами, кормовой базой и технологией производства. Численность овец в Российской Федерации после значительного спада в конце прошлого века последовательно увеличивалась и на конец



---

2016 г. равнялась 22742,6 тыс. голов, в том числе маток и ярок старше года – 15291,7 тыс. голов. Из этого числа на долю сельхозпредприятий приходилось 4025 тыс. и 2772 тыс. голов соответственно. По сравнению с 2000 г. численность овец в хозяйствах всех категорий возросла в 1,8 раза. Наибольшее увеличение как общей численности овец, так и маток имело место в хозяйствах всех категорий Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. В Республике Калмыкия за анализируемый период поголовье овец в хозяйствах всех категорий увеличилось в 3,2 раза и достигло более чем 2,3 млн голов. Значительных результатов в увеличении численности овец достигли такие субъекты Российской Федерации, как республики Дагестан, Карачаево-Черкесская, Тыва. Однако, имеются регионы на протяжении последних 16 лет, где численность овец продолжает снижаться. К ним относятся Республики Татарстан, Удмуртская, Чувашская, Алтайский и Красноярский края, Новосибирская область [52].

В настоящее время в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации разводят 42 породы овец, из них 15 – тонкорунных, численность которых превышает 2,5 млн голов, что составляет 62,3% от общего поголовья в этой категории хозяйств, 13 – полутонкорунных общей численностью 224,8 тыс. голов (5,6%), 2 – полугрубошерстные – 23,4 тыс. голов, или 0,6%, 12 – грубошерстных – 1,08 млн голов, или 26,9%. За 16-летний период доля тонкорунных овец сократилась на 18,2 %, полутонкорунных – в 2,3 раза, а количество животных грубошерстных пород возросло в 5 раз. Наиболее многочисленными породами среди тонкорунных являются дагестанская горная, грозненская, советский меринос, забайкальская, среди полутонкорунных – горноалтайская и цигайская, среди грубошерстных – карачаевская, лезгинская, тувинская короткожирнохвостая и эдильбаевская. В 2016 г. в сельскохозяйственных предприятиях пробонитировано более 1 250 тыс. голов овец. Материалы бонитировки свидетельствуют, что лучший качественный состав поголовья имеют такие породы, как джалгинский меринос (100% животных отнесены к классам элита и первому), кавказская (98%), манычский меринос (100%), советский меринос (95%), став-

ропольская (94%), северокавказская мясошерстная (100%), куйбышевская (100%), цигайская (100%), южная мясная (100%), буубэй (96%), калмыцкая курдючная (97%), каракульская (98%), романовская (98%), эдильбаевская (96%) [52].

Одна из главных целей разведения овец – производство высококачественной шерсти. Основной половозрастной группой в стадах овец, оказывающей наибольшее влияние на рост продуктивности, являются бараны-производители. Средний настриг чистой шерсти в тонкорунном овцеводстве по этой половозрастной группе составил 6,2 кг, в племенных заводах – 6,7, в селекционно-генетических центрах – 7,9, в полутонкорунном – 4,5; 4,6, 8,4 кг соответственно. По маткам тонкорунных и полутонкорунных пород в хозяйствах всех категорий настриг чистой шерсти составил 2,4 и 2,5 кг. Численность племенных овец приведена в табл. 13.

Таблица 13

**Численность овец по направлениям продуктивности на конец 2016 г., тыс. голов [52]**

Группы овец по направлениям продуктивности	Численность породных овец	Доля овец данного направления продуктивности, %	Породы и типы
<i>Тонкорунные породы – 2508,4</i>			
Шерстно-мясные	26,5	1,1	Алтайская, асканийская, забайкальская, кавказская, красноярская, кулундинская, южноуральская
Шерстные	1007,2	40,2	Грозненская, калмыцкий и ногайский типы грозненской породы, манычский меринос, сальская, советский меринос, ставропольская, целинный тип ставропольской породы
Мясошерстные	1474,7	58,8	Волгоградская, вятская, прекос, дагестанская горная, российский мясной меринос

Группы овец по направлениям продуктивности	Численность породных овец	Доля овец данного направления продуктивности, %	Породы и типы
<i>Полутонкорунные породы – 224,8</i>			
Длинношерстные с люстровой шерстью	6,5	2,9	Линкольн, кубанский линкольн, русская длинношерстная
Длинношерстные в типе ромни-марш	24,6	10,9	Ромни-марш, куйбышевская, самарский тип куйбышевской породы, татарстанская
Длинношерстные в типе корридель	47,2	21,0	Северокавказская мясошерстная и её тип, советская мясошерстная и её типы
Короткошерстные	1,3	0,6	Горьковская, литовская черноголовая, суффолк
Другие породы	145,2	64,6	Цигайская и её типы, горноалтайская и её тип, тексель, ташлинская, южная мясная
<i>Полугрубошерстные породы – 23,4</i>			
–	21,2	90,5	Агинская
–	2,2	9,5	Бурятская
<i>Грубошерстные породы – 1082,8</i>			
Мясошубные	73,7	6,8	Андийская, буубэй, калмыцкая курдючная, карачаевская, лезгинская, монгольская, осетинская, романовская, тувинская жирнохвостая, тушинская, эдильбаевская
Смушковые	36,7	3,4	
Мясосальные	219,2	20,2	
Мясошерстно-молочные	495,4	45,8	
Мясошерстные	257,8	23,8	

Наиболее многочисленными породами являются дагестанская горная, грозненская, советский меринос, карачаевская, тувинская жирнохвостая; к малочисленным породам относятся южноуральская, линкольн, татарстанская, осетинская.

Племенная база отрасли в 2016 г. была представлена 220 племенными организациями. В эту категорию входили 4 селекционно-

генетических центра, 49 племенных заводов, 150 племенных репродукторов и 17 генофондных хозяйств с общей численностью поголовья около 1,5 млн голов, в том числе почти 920 тыс. голов овцематок. По тонкорунным породам имелись 102 племенные организации, по полутонкорунным – 17 и по грубошерстным 98 племенных организаций. Численность племенных организаций и поголовье в них овец по регионам представлено в табл. 14.

Таблица 14

**Численность овцеводческих племенных хозяйств и поголовье в них по ведущим регионам [52]**

Регион	Число племорганизаций	Поголовье, тыс. голов
Республика Дагестан	44	237,8
Ставропольский край	19	159,8
Республика Калмыкия	24	332,6
Карачаево-Черкесская Республика	9	149,9
Ростовская область	11	43,4
Волгоградская область	11	78,3
Сибирский федеральный округ	55	324,3
Забайкальский край	17	104,0
Республика Тыва	21	145,4

К основным критериям работы племенных хозяйств относится объём племенной продажи, который определяется в значительной степени численностью ягнят при отъёме от овцематок и их сохранностью. В России в расчёте на 100 маток в племенных организациях всех категорий в 2016 г. было получено к отъёму 98 ягнят, в том числе в племенных заводах этот показатель составил 97 голов [52].

Данный показатель зависел от направлений продуктивности и пород. По тонкорунным породам он составил 98 и 98 голов, по полутонкорунным – 102 и 109, грубошерстным – 97 и 93, полугрубошерстным – 98 и 96 голов соответственно. В племенных заводах по романовской породе в расчёте на 100 маток было отбито

по 198 ягнят, в племенных репродукторах – по 199, в генофондных хозяйствах – по 247 голов. По сравнению с 2000 г. выход ягнят в расчёте на 100 племенных маток к отъёму возрос на 20 голов. Наиболее высокие показатели шерстной продуктивности и выхода ягнят на 100 маток получены по породам в ведущих племхозах (табл. 15).

Таблица 15

**Показатели продуктивности в ведущих хозяйствах  
по породам с однородной шерстью [52]**

№ п/п	Порода	Хозяйство, регион	Настриг чистой шерсти, кг*	Ягнят на 100 маток, головы**
1	Волгоградская	ПЗ «Ромашковский», Волгоградская область	2,3	130
2	Грозненская	ПЗ «Улан-Хееч», Республика Калмыкия	2,8	105
3	Дагестанская горная	ПР «АРХАР», Республика Дагестан	2,5	93
4	Забайкальская	ПЗ «Ушарбай», Забайкальский край	2,7	95
5	Джалгинский меринос	ПЗ «Вторая пятилетка», Ставропольский край	3,5	99
6	Кавказская	ПР «ПЗ В.В. Калягина»	3,4	106
7	Кулундинская	ПЗ «Маяк», Алтайский край	3,6	101
8	Маньчский меринос	ПЗ «Маныч» Ставропольский край	3,2	101
9	Сальская	ПЗ «Белозёрное», Ростовская область	3,5	99
10	Советский меринос	ПЗ «Мир», Ростовская область	3,0	100
11	Ставропольская	ПЗ «Путь Ленина», Ставропольский край	3,0	114

№ п/п	Порода	Хозяйство, регион	Настриг чистой шерсти, кг*	Ягнят на 100 маток, головы**
12	Западно-сибирской мясной	ПЗ «Маяк», Алтайский край	2,7	101
13	Куйбышевская	ПЗ «Дружба», Самарская область	2,9	111
14	Северокавказская мясошерстная	ПЗ «Восток», Ставропольский край	3,1	109
15	Южная мясная	ГФХ «Рассвет-Кубань», Краснодарский край	2,9	114
16	Цыгайская	ПР «Южное Крымское овцеводство», Республика Крым	2,2	95

\*На одну остриженную голову.

\*\* Ягнят к объёму.

Общий объём реализации племенных овец в 2016 г. составил 138 тыс. голов, в том числе племенных баранов 44,6 тыс. голов. Среди реализованных баранов доля животных класса элита составила 18%, первого класса – 35%, в том числе 46% животных текущего года рождения. Классный состав реализованного маточного поголовья следующий: элита – 23%, первый класс – 26, текущий год рождения – 49%. Таким образом, в расчёте на 100 племенных маток в целом по всем породам реализовано 16,2 головы племенного молодняка.

Благодаря высокому уровню селекционно-племенной работы, лучшей кормовой базе и кадровому потенциалу продуктивность овец в племенных организациях выше, чем в целом в сельскохозяйственных организациях: по настригу шерсти – на 31,8%, по выходу ягнят на 100 маток при рождении – на 16 голов [52]. Племенная работа в классическом восприятии основывается на оценке племенной ценности овец, участвующих в воспроизводстве стада. Комплексная

---

оценка племенной ценности оцениваемого животного (пробанда) базируется на данных происхождения, собственной продуктивности и качества потомства. Эта информация содержится в базе данных по каждому племенному животному в «Карточке племенного барана» и «Карточке племенной матки». Главным средством получения данных о племенных животных является бонитировка овец, проводимая на основе нормативных документов для различных направлений овцеводства, утверждённых Минсельхозом России [53]. Цель бонитировки состоит в разделении животных на классы (группы) в зависимости от типа, уровня продуктивности и племенных качеств. В стаде стремятся содержать животных желательного типа, наиболее полно отвечающих установленным для данного стада критериям хозяйственно-полезных качеств. Параметры этих качеств являются целевой функцией отбора. Основная бонитировка для овец всех направлений продуктивности проводится весной перед стрижкой в возрасте одного года. В племенных стадах бонитировку проводят и в более раннем возрасте, например в 10-15 дней и 4-5 месяцев. В зависимости от направления продуктивности возможны иные сроки проведения бонитировки. Наиболее достоверным методом оценки племенной ценности животных является их проверка по качеству потомства.

Второй компонент селекционного процесса – подбор или, как принято говорить в овцеводстве, назначение баранов для осеменения. Поскольку большая часть продуктивных качеств у овец наследуется промежуточно, при спаривании менее продуктивных овцематок с высокоценными производителями обычно их потомство должно превосходить своих матерей, что и обуславливает селекционный прогресс стада. Поэтому одним из основных правил успешного разнородного подбора является превосходство баранов-производителей по сравнению с овцематками по большинству селекционных признаков.

Овцеводство Российской Федерации представляет собой специализированную отрасль животноводства с богатым генофондом. Данный ресурс следует использовать с максимальной эффективностью в селекционном процессе. Важное значение на современном этапе развития отрасли приобретают разработка и освоение маркерной селекции (Marker Assisted Selection – MAS), предусматри-

---

вающей использование ДНК-маркеров, ассоциированных с уровнем проявления признаков продуктивности. В качестве ДНК-маркеров рассматриваются гены, аллельные варианты которых связаны с фенотипическим проявлением экономически важных признаков животных (масса, рост, выход мяса и др.). Технологии, основанные на использовании ДНК-маркеров, находят широкое применение в национальных селекционных программах ряда стран с развитым овцеводством. Сила влияния и степень информативности генов-маркеров в значительной степени зависят от существующей генотипической конструкции популяций («групповой генотип» по Д. Кисловскому), что не позволяет автоматически внедрить «желательные» генотипы в селекцию. Внедрение генов-маркеров в селекционный процесс должно непременно сопровождаться изучением взаимосвязи генотипов с продуктивными качествами на фоне «группового генотипа» популяций. Целесообразен синтез традиционных и молекулярно-генетических методов.

Овцы – один из первых видов одомашненных животных. Археологические находки свидетельствуют о том, что уже в 7000 г. до н. э. домашние овцы и козы были главным источником мяса, шерсти, сала, шкур и молока для жителей Юго-Восточной Европы и Западной Азии. С ростом цивилизации овцеводы прилагали много усилий в поисках методов повышения количества и улучшения качества производимой ими продукции. В современных условиях одной из стратегически важных задач агропромышленного комплекса нашей страны является стабилизация животноводческого сектора. Создание условий для его возрождения и успешной конкурентоспособности невозможно без внедрения в производство инновационных методов селекционно-племенной работы, использования генетических ресурсов племенных животных и улучшения воспроизводства стада.

Повышенное внимание к этой уникальной отрасли не ослабевает и на современном этапе ее развития. В отечественном овцеводстве имеется ряд проблем, наибольшую озабоченность среди которых вызывают резкое сокращение поголовья в крупных сельхозпредприятиях, снижение продуктивности животных, дефицит квалифицированных кадров.



---

В связи с этим необходимо усовершенствовать систему ведения овцеводства и применять самые передовые методы в селекции, ставя на первое место главную цель – объём и качество продукции как основу выгодного разведения овец и конкурентоспособность отрасли [53-56].

Для повышения эффективности селекционного процесса и сохранения уникальных качеств пород особое значение приобретает внедрение в практическую селекцию достижений молекулярной генетики. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) рассматривается как база данных, содержащая в себе информацию о живых организмах. Таким образом, умелая реализация записанной в молекуле ДНК наследственной информации, является одним из актуальных вопросов науки и практики [57-59].

В частности, большинство хозяйственно полезных признаков сельскохозяйственных животных являются количественными, т.е. детерминируются рядом генов и находятся под влиянием факторов внешней среды. Тем не менее, определены отдельные ключевые гены или группы сцепленных генов, связанные с количественными признаками животных [60, 61]. Такие генетические единицы принято обозначать термином «локус количественного признака» (Quantitative Trait Loci – QTL). Многие QTL, связанные с определенным признаком, часто находятся на разных хромосомах. Знания об QTL, которые определяют вариативность фенотипических признаков, позволяют нам формировать генетическую структуру фенотипа. Альтернативным подходом генетического детерминирования продуктивности сельскохозяйственных животных можно считать использование «генов-кандидатов». В качестве гена-кандидата может быть рассмотрен любой ген, влияющий на биохимические и физиологические процессы в организме, обладающие полиморфизмом. При этом, если ген определен в области картированного локуса количественных признаков QTL, он рассматривается как позиционный ген-кандидат.

В настоящее время определено много индивидуальных генов-кандидатов, которые могут использоваться в селекции. Наряду с этим продолжается работа по идентификации генов, связанных с продуктивными признаками животных, такими как живая масса, настриг

шерсти, размер приплода, устойчивость к заболеваниям, среднесуточный прирост, затраты корма на единицу продукции, качество мяса и др. Согласно базе данных Sheep QTLdb для овец установлено 789 QTL по продуктивности и устойчивости к заболеваниям [62, 63].

Ген рецептора фолликулостимулирующего гормона (FSHR) расположен в третьей хромосоме в позиции 115,5 сМ и согласно проведенным исследованиям М. Х. Чу с соавторами (2011) на овцах пород корридель, китайский меринос и короткотощехвостых овцах Хан и Ху связан с количеством ягнят при рождении [64].

Ген дифференциального фактора роста (GDF9) расположен в пятой хромосоме в позиции 72.2 сМ. Его белковый продукт играет важную роль в поддержании нормального яичникового фолликулогенеза у овец. Генетический полиморфизм гена GDF9 был обнаружен у 130 короткотощехвостых овцематок породы Хан. Точечные мутации были выявлены в экзонах 1 и 2, но связь с количеством ягнят при рождении установлена только по экзону 1 [65].

Ген рецептора морфогенетического белка кости (BMPR-IB) расположен в шестой хромосоме в позиции 47.9 сМ. Кодированные им рецепторы – протеинкиназы, которые участвуют в фосфорилировании эндоплазматических веществ, называемых Smads 1, 5 и 8, объединяющимися с со-Smad, (Smad 4), проникают в ядро и взаимодействуют с генами морфогенетических белков кости. Научная работа М. Чу с соавторами (2011) показала, что BMPR-IB является одним из основных генов, который может быть использован в качестве молекулярного генетического маркера для раннего отбора высокопродуктивных маток [65].

Ген костного морфогенетического белка 15 (BMP-15) расположен в 11-й хромосоме в позиции 25.7 сМ. Костные морфогенетические белки (BMP) относятся к группе факторов роста (также известны как цитокины), первоначально открыты благодаря их способности воздействовать на формирование кости и хряща. Доказано, что BMP являются одной из основных групп морфогенетических сигнальных белков, которые организуют построение тканей в теле. В свою очередь, BMP15 играет существенную роль в развитии ооцитов и фолликулов.

---

Ген кальпастина (CAST) – эндогенный высокоспецифический ингибитор, мощный регулятор активности кальпаина в клетке. Кальпаин присутствует практически во всех клетках и тканях организма позвоночных в виде различных изоформ. Образования активного комплекса кальпаин-кальпастина в присутствии ионов кальция оказывают широкое влияние на клеточные функции и обеспечивают регуляцию важнейших жизненных процессов – синаптической передачи, секреции, клеточной дифференциации, обмена мышечных белков и многих других. CAST у овец локализован в пятой хромосоме, состоит из 29 экзонов и имеет общий размер 89553 bp. Полиморфизм гена, расположенный в первом интроне между экзонами 1С и 1D может быть определен методом ПЦР-ПДРФ с использованием эндонуклеазы рестрикции MspI [64-66].

Проведенный краткий обзор перспективных генов-маркеров продуктивности овец показывает целесообразность более широкого внедрения ДНК-маркеров в овцеводстве. Преимущество ДНК-маркеров заключается в том, что можно определить генотип животного независимо от пола, возраста и физиологического состояния особей, что позволяет значительно повысить эффективность селекционно-племенной работы и увеличить выход и качество продукции [67-69].

В связи с перспективностью применения молекулярно-генетических методов селекции в животноводстве в 2013 г. на базе Донского государственного аграрного университета была создана лаборатория молекулярной диагностики и биотехнологии сельскохозяйственных животных. Научно-практическая работа лаборатории – это разработка и внедрение биотехнологических методов, геномных и постгеномных технологий в животноводство для максимальной реализации генетического потенциала продуктивных качеств животных, повышение эффективности селекционно-племенной работы, создание отечественных конкурентоспособных пород, точной и оперативной идентификации продуктов животноводства. В лаборатории постоянно пополняется биобанк племенных ресурсов сельскохозяйственных животных. В дальнейшем это послужит ценным материалом:

---

- при разработке селекционных программ для совершенствования и создания пород и внутривидовых типов и линий с целью повышения количества и качества животноводческой продукции;

- создании методов геномной селекции сельскохозяйственных животных;

- формировании методов геномной паспортизации сельскохозяйственных животных;

- развитии племенной базы животноводства и планирования стратегий с целью повышения продовольственной безопасности страны.

Для учета и анализа полученных результатов разработан ряд компьютерных программ для сопровождения методов маркерной селекции.

Создание информационной базы данных и сбор образцов для биобанка по племенным хозяйствам нашей страны позволят приступить к крупномасштабным исследованиям молекулярно-генетической структуры сельскохозяйственных животных. Мировой опыт и отечественная практика подтверждают, что наибольшего успеха в развитии животноводства достигают хозяйства, умело сочетающие условия кормления и содержания животных с хорошо поставленной племенной работой, использованием репродуктивных информационных и геномных технологий, которые станут основой для селекции XXI в. Это залог продовольственной и генетической безопасности государства, здоровья нации, ее развития и силы влияния на мировом рынке наиболее значимых для человека продуктов питания животного происхождения. Лаборатория ДГАУ стремится внести свой вклад в развитие теоретических и практических элементов этого направления научного подхода к совершенствованию селекции сельскохозяйственных животных.

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация селекционно-племенной работы на базе использования собственных генетических ресурсов является стратегической задачей отрасли, позволяющей повысить производство животноводческой продукции, снизить технологическую импортозависимость животноводства и минимизировать риск заноса инфекционных заболеваний на территорию страны. В этой связи особое значение приобретает работа по совершенствованию отечественной племенной базы отрасли, характеризующейся высокими производственными показателями и адаптированной к местным условиям хозяйствования, а также созданию специализированных мясных пород, типов и линий сельскохозяйственных животных. В настоящее время продукция отечественного племенного животноводства уступает в конкурентной борьбе ведущим мировым производителям генетических ресурсов и не пользуется устойчивым спросом в индустриально развитых странах с интенсивным уровнем развития сельского хозяйства.

Низкая конкурентоспособность племенной базы отечественного животноводства не только обуславливает его технологическое отставание, но и наносит существенный вред последующему развитию отрасли, реализации программы импортозамещения в части наращивания объемов производства животноводческой продукции для восполнения потребностей внутреннего агропродовольственного рынка и выходу российских сельхозтоваропроизводителей на мировые рынки.

Обеспечение продовольственной независимости страны и развитие экспортного потенциала отечественного животноводства требуют разработки и реализации комплекса мероприятий, направленных на интенсификацию селекционно-племенной работы, внедрение современных методов селекции и достижений в области сельскохозяйственной биотехнологии.

Для ускорения смены поколений в животноводстве и повышения эффективности селекции в настоящее время в странах с развитым скотоводством широко применяется методика геномного прогноза племенной ценности животных, которая позволяет проводить расчет

---

племенной ценности на основании суммы эффектов генетических маркеров, потенциально связанных с фенотипическим выражением хозяйственно полезных признаков. Однако при использовании этой методики генетические маркеры, позволяющие животному показывать высокую продуктивность, в одних условиях могут не соответствовать маркерам, работающим в радикально отличных условиях. Решением должно стать создание собственных наборов SNP, основанных на установленных в отечественной популяции соотношениях между фенотипом и генотипом. Побочным эффектом геномной селекции стало тиражирование выдающихся генотипов вспомогательными репродуктивными методами, в частности трансплантацией эмбрионов и клонированием. Трансплантация эмбрионов позволяет получить от одной выдающейся коровы десятки потомков, что было бы невозможно при естественном вынашивании плода. Недостатком данной технологии является дороговизна метода по сравнению с искусственным осеменением, не 100%-ная приживляемость эмбрионов (обычно до 60 – у свежеполученных эмбрионов, до 50% – у замороженных), а также проявление синдрома крупного потомства (LOS).

Новым направлением в генетике является эпигенетика, которая изучает наследуемые изменения экспрессии (активности) генов, а не модификации самого генетического кода. У крупного рогатого скота уже описано несколько десятков импринтинговых генов, в том числе связанных с молочной продуктивностью, здоровьем, репродуктивной функцией, смертностью молодняка. Кроме того, имеются сообщения о том, что детерминация пола также определяется не только X- и Y-хромосомами, но и эпигенетическими механизмами. Исследования в области эпигенетики в ближайшем будущем значительно изменят представления о селекции скота.

На основе многолетних экспериментальных данных, практики селекционной работы, полученных в процессе создания новых селекционных достижений, использования научных результатов мировой науки по генетике и селекции свиней разработаны предложения о новой системе оценки, повышении генетического потенциала продуктивности животных, основанные на современных достижениях генетики. В частности, сделан критический анализ существующей инструкции по бонитировке свиней, линейного разведения, не отвечающего кри-

---

териям реальности в систематике биологических объектов. Показаны теоретические пути сравнительно быстрого преобразования разводимых в России пород свиней до продуктивности мирового уровня в противовес постоянному импорту племенных животных.

Внедрение информационных технологий позволило включить в селекционно-племенную работу и производственный учет новые факторы и показатели. Дальнейшее развитие информационных технологий в селекционной работе потребует комплексного подхода к построению производственных систем с учетом специфики организации производства, уровня автоматизации, места предприятий в региональной системе разведения.

Неразвитость племенной сети в свиноводстве России является одной из ключевых проблем, существенно тормозящих развитие отрасли. Разработка и реализация региональных систем разведения должна осуществляться с учетом существующих производственных мощностей и последних достижений в области технологии ведения свиноводства.

В овцеводстве Российской Федерации в последнее десятилетие значительно активизировался пороодообразовательный процесс. Только за последние пять лет апробированы такие селекционные достижения, как джалгинский меринос, черноземельский меринос, ташлинская порода и др. Это явление стало следствием изменения экономических приоритетов отрасли. Более качественной и ускоренной селекции можно добиться, используя для этих целей биотехнологические методы, к которым относятся ДНК-технологии. С их помощью и в совокупности с традиционными подходами можно гораздо быстрее достигнуть желаемых результатов в оптимизации генетических ресурсов отрасли.

Широкомасштабное использование инновационных технологий, принципов геномной селекции и методов молекулярно-генетических исследований в селекционно-племенной работе наряду с модернизацией материально-технической базы отрасли и созданием современных селекционных центров позволит обеспечить устойчивое развитие отечественного животноводства и наращивание объемов производства конкурентоспособной животноводческой продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/)
2. Концепция развития племенного животноводства Российской Федерации до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/327388/>
3. **Рудь А.И.** Перспективные направления импортозамещения в отечественном свиноводстве // Свиноводство. – 2015. – № 3. – С. 8-10.
4. Национальный доклад «О ходе реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.». – М., 2017. – 210 с.
5. **Тихомиров А.И.** Современное состояние импортозависимости и конкурентоспособности племенного животноводства // Экономика сел. х-ва России. – 2016. – № 8. – С. 47-53.
6. База данных внешней торговли Федеральной таможенной службы РФ [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.customs.ru/index.php?option=com\\_newsfts&view=category&id=52&Itemid=1978](http://www.customs.ru/index.php?option=com_newsfts&view=category&id=52&Itemid=1978) (дата обращения: 25.01.18).
7. **Тихомиров А.И.** Особенности территориально-отраслевого разделения труда в племенном животноводстве // АПК: экономика, управление. – 2017. – № 6. – С. 89-93.
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т. 2: Породы животных. – М., 2017. – 168 с.
9. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2017 – 470 с.
10. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2017. – 270 с.
11. **Абылкасымов Д., Чаргеишвили С.В., Ефименко О.П., Журавлева М.Е., Сударев Н.П.** Характеристика продуктивности коров лучшего молочного стада Тверской области//Молочное и мясное скотоводство. – № 2. – 2016 – С. 27-30.
12. **Жигачев А.И., Эрнст Л.К., Богачев А.С.** О накоплении груза мутаций в породах крупного рогатого скота при интенсивных технологиях



---

воспроизводства и улучшения по целевым признакам // С.-х. биология. – 2008 – № 6. – С. 25-32.

13. **Зиновьева Н.А.** Гаплотипы фертильности голштинского скота // С.-х. биология. – 2016. – Т. 51. – № 4. – С. 423-433.

14. **Кузнецов В.М.** Генетическая оценка молочного скота методом BLUP // Зоотехния. – 1995. – № 11. – Стр. 8-15.

15. **Weigel К.А.** Controlling inbreeding in modern breeding programs. J. Dairy Sci., 2001, 84(Suppl. E): E177-E184.

16. **Chen Zh., Robbins К.М., Wells К.Д., Rivera R.М.** Large offspring syndrome A bovine model for the human loss-of-imprinting overgrowth syndrome Beckwith-Wiedemann // Epigenetics. – 2013. – № 8 (6). – Pp. 591-601.

17. **Magee D.А.** et al. DNA sequence polymorphisms in a panel of eight candidate bovine imprinted genes and their association with performance traits in Irish Holstein-Friesian cattle. BioMed Central Genetics, 2010. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bmccgenet.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2156-11-93><https://bmccgenet.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2156-11-93> (дата обращения: 01.08.2018).

18. **Chen Z, Hagen D.E, Wang J, Elsik CG., Ji T, Siqueira L.G, Hansen P.J., Rivera R.М.** Global assessment of imprinted gene expression in the bovine conceptus by next generation sequencing. Epigenetics. PMID: 27245094. 2016 Jul 2;11(7):501-16. doi: 10.1080/15592294.2016.1184805. Epub 2016 May 31.

19. **Щепкин С.В., Кузнецов А.В., Каталупов А.Г.** О сохранности молочных стад // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 3. – С. 4-6.

20. Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 г.). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2017. – 192 с.

21. **Шарнин В.Н.** Интенсификация племенного отбора в свиноводстве / В.Н. Шарнин, Н.В. Михайлов, И.Ю. Свинарев, А.А. Ковалев // Свиноводство. – 2011. – № 2. – С. 8-10.

22. **Свинарев И.Ю.** Селекционно-генетические характеристики популяций свиней. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH, 2011. – 200 с.

23. Порядок и условия проведения бонитировки племенных свиней / Минсельхоз России. – М.: ФГБНУ «Росинформаротех», 2011. – 15 с.

24. **Henderson C.R.** Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model. Biometrics. – 1975; 31: Pp. 423-447.

25. **Бекенёв В.А., Сухова Н.О., Тараканов Е.А.** Генетические аспекты разведения свиней по линиям // С.-х. биология. – 1989. – № 4. – С. 12-15.

26. **McKay R.M.** Responses to index selection for reduced backfat thickness and increased growth rate in swine // Canadian Journal of Animal Science. – 1990. – 70(3): Pp. 973-977.

27. **Бекенёв В.А., Фролова В.И., Афонина Т.Г., Харченко П.Г.** Экономические значения селекционируемых признаков в свиноводстве // Современные технологии производства продуктов животноводства в Сибири: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2001. – С. 51-57.

28. **Бекенёв В.А., Матасова Ю.А., Пыхалов В.С., Чешкова А.Ф., Красноруцкая О.Г., Фролова В.И.** Совершенствование популяционно-генетических методов оценки племенных качеств свиней // Современные технологии производства продуктов животноводства: сб. науч. тр. // РАСХН Сиб. отд-ние СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2004. – С. 117-129.

29. **Свинарев И.Ю.** Оценка существующих систем отбора при бонитировке свиней / И.Ю. Свинарев, Н.В. Михайлов, О.Л. Третьякова, В.Н. Шарнин // Свиноводство. – 2014. – № 5. – С. 18-21.

30. **Степанов В.И., Михайлов Н.В.** Практикум по свиноводству. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.

31. **Меркурьева Е.К.** Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – С.393-400.

32. **Фолконер Д.С.** Введение в генетику количественных признаков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 486 с.

33. **Бекенёв В.А., Фролова В.И., Боцан И.В., Фролова Ю.В.** Совершенствование методов оценки племенных качеств свиней. Повышение эффективности технологий в животноводстве Сибири: сб. науч. тр. // Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. ГНУ СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 2009. – С. 84-89.

34. Способ оценки племенных качеств свиней: пат. № 2384058, RU С 2 / Бекенёв В.А., Фролова В.И., Пильников В.Г., Боцан И.В. заяв. № 2008117728; заявлено 4 мая 2008 г.; зарег. 20 марта 2010 г.

35. **Шарнин В.Н.** Интенсификация племенного отбора в свиноводстве / В.Н. Шарнин, Н.В. Михайлов, И.Ю. Свинарев, А.А. Ковалев // Свиноводство. – 2011. – № 2. – С. 8-10.

---

36. **Свинарев И.Ю.** Анализ воспроизводительных качеств чистопородных свиноматок породы ландрас и гибридов F1 (Йоркшир × Ландрас) / И.Ю. Свинарев, А.Ю. Гончаров // Политематический сетевой электрон. науч. журн. Кубанского гос аграрного ун-та (Научный журнал КубГАУ). – 2011. – №70 (6) [Электронный ресурс].

37. **Анкер А.** Актуальные вопросы прикладной генетики в животноводстве / А. Анкер, С. Венжик, Л. Дохи. – М.: Колос, 1982. – 251 с.

38. **Михайлов Н.В.** Селекция свиней по зависимым уровням отбора признаков в практике работы племенных заводов Северного Кавказа / Н.В. Михайлов, И.Ю. Свинарев // Аграрная научная Россия в новом тысячелетии: матер. науч. конф. молодых ученых с.-х. вузов Южного федерального округа. – Краснодар, 2003. – С. 73-76.

39. **Свинарев И.Ю.** Новая методика составления селекционного индекса воспроизводительных качеств в свиноводстве // Молодые учёные – сельскому хозяйству России: матер. Всерос. конф. учёных и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: ТСХА, 2004. – С. 65-68.

40. **Гончарова Г.М.** Оценка комбинационной способности линий свиней племенного завода «Индустриальный» / Г.М. Гончарова, И.Ю. Свинарев // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: матер. Всерос. науч.-практ. конф. и 13-го заседания межвуз. координационного совета «Свинина». – Ростов н/Д.: Донской ГАУ, 2004. – С. 41-42.

41. **Клименко В.С.** Сочетаемость линий крупной белой породы в кроссах племзавода «Гулькевичский» / В.С. Клименко, И.Ю. Свинарев // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: матер. Всерос. науч.-практ. конф. и 13-го заседания межвузовского координационного совета «Свинина». – Ростов н/Д.: Донской ГАУ, 2004. – С. 44-46.

42. **Свинарев И.Ю.** Оценка общей и специфической комбинационной способности свиней ЗАО «Племзавод-Юбилейный» / И.Ю. Свинарев, Д.В. Чикотин // Тр. Кубанского гос. аграрного ун-та. – 2008. – № 6 (15). – С. 119-122.

43. **Михайлов Н.В.** Оценка эффектов общей и специфической комбинационной способности линий / Н.В. Михайлов, А.И. Рудь, И.Ю. Свинарев и др. // Проблемы производства свинины: матер. 9-го заседания межвуз. коор-

динационного совета по свиноводству и республиканской науч.-производ. конф. – Ростов н/Д., 2000. – С. 70-71.

44. **Михайлов Н.В.** Региональная система гибридизации свиней: науч.-практ. рек. / Н.В. Михайлов, И.Ю. Свиначев, Ю.С. Головий, В.Н. Василенко и др. – Ростов н/Д.: Изд-во Дон ГАУ, 2012. – 52 с.

45. **Михайлов Н.В.** Региональная модель развития свиноводства / Н.В. Михайлов, И.Ю. Свиначев, Ю.С. Головий // Животноводство России. – 2010. – № 11. – С. 29-31.

46. **Groenen M.A., Archibald A.L., Uenishi H.** et al. Analyses of pig genomes provide insight into porcine demography and evolution. – Nature. – 2012. – Pp. 491, 393-8.

47. **Хлесткина Е.К.** Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции // Вавиловский журн. генетики и селекции. – 2013. – Т. 17. – № 4/2. – С. 1044-1054.

48. **Rempel L. A., Nonneman D. J., Wise T. H., Erkens T., Peelman L. J., Rohrer G.A.** Association analyses of candidate single nucleotide polymorphisms on reproductive traits in swine: Journal of Animal Science. – 2010. – 88 . – 1: 1-15.doi:10.2527/jas.2009-1985.

49. **Sironen A. I., Uimari P., Serenius T., Mote B., Rothschild M., Vilkki J.** Effect of polymorphisms in candidate genes on reproduction traits in Finnish pig populations: Journal of Animal Science. – 2010, 88, 3: Pp. 821-827.

50. **Thekkoot D.M., Young J.M., Rothschild M.F., Dekkers J.C.M.** Genomewide association analysis of sow lactation performance traits in lines of Yorkshire pigs divergently selected for residual feed intake during grow–finish phase. Journal of Animal Science. – 2016, 94,6: 2317-2331. doi:10.2527/jas.2015-0258.

51. **Cleveland M.A., Forni S., Garrick D.J., Deeb N.** Prediction of Genomic Breeding Values in a Commercial Pig Population. , 2010, pp. 0266 in 9th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 1-6, 2010, Leipzig, Germany.

52. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2017. – 342 с.

53. Порядок и условия проведения бонитировки племенных овец тонкорунных пород, полутонкорунных пород и пород мясного направления

---

продуктивности: производ.-практ. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 60 с.

54. **Колосов Ю.А.** Некоторые общие и частные проблемы отрасли (на примере овцеводства Ростовской области) // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. – № 4. – С. 5-7.

55. **Колосов Ю.А., Бараников А.И., Крахмалев В.В., Дегтярь А.С., Широкова Н.В.** Технология производства мясной продукции овцеводства на основе использования генетических ресурсов отечественной и зарубежной селекции: науч.-практ. рек. / Под общ. ред. Ю.А. Колосова. – 2011. – 44 с.

56. **Karagodina N., Kolosov Y., Bakoev S., Kolosov A., Leonova M., Shirokova N., Svyatogorova A., Getmantseva L., Usatov A.** Influence of various bio-stimulants on the biochemical and hematological parameters in porcine blood plasma//World Applied Sciences Journal. – 2014. – Т. 30. – № 6. – С. 723-726.

57. **Колосов Ю.А.** Мясные качества чистопородных и помесных баранчиков разного происхождения / Ю. А. Колосов, Н. В. Широков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 3. – С. 44–46.

58. **Колосов Ю.А.** Использование генофонда мериносовых овец отечественной и импортной селекции для совершенствования местных мериносов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – № 4. – С. 13-16.

59. **Колосов Ю.А., Дегтярь А.С.** Эффективность двух- и трехпородного скрещивания для повышения уровня и качества мясной продуктивности овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 2. – С. 31-34.

60. **Колосов Ю.А., Шапоренко В.В., Дегтярь А.С., Головнев А.Н., Совков В.В.** Эффективность двух- и трехпородного скрещивания овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – № 3. – С. 10.

61. **Глазко В.И., Юлдашбаев Ю.А., Кушнир А.В., Салаев Б.К., Арилов А.Н.** Традиционная и метаболомическая селекция овец: моногр. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2014. – 560 с.

62. **Колосов Ю.А.** Состояние и проблемы племенного овцеводства Ростовской области / Ю.А Колосов, В.В. Николаев, А.В. Вальков // Вест. ветеринарии. – 2001. – Т. 18. – № 1. – С. 13-15.

63. **Колосов Ю. А.** Некоторые общие и частные проблемы отрасли (на примере овцеводства Ростовской области) // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. – № 4. – С. 5-7.

---

64. **Широкова Н.В.** Генетическое детерминирование плодовитости овец // Молодой ученый. – 2013. – № 6. – С. 785-787.

65. **Javanmard A.** Mutations in bone morphogenetic protein 15 and growth differentiation factor 9 genes are associated with increased litter size in fat-tailed sheep breeds/ A. Javanmard, N. Azadzadeh, A. Esmailzadeh // Vet Res Commun . – 2011. – № 35(3). – P.157–67.

66. **Gorlov I.F.** CAST/MspI gene polymorphism and its impact on growth traits of Soviet Merino and Salsk sheep breeds in the South European part of Russia / I.F. Gorlov, N.V. Shirokova, A.V. Randelin and other// Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – Т. 40. – № 4. – 2016. – С. 399-405.

67. **Chu M.** et al. Polymorphisms of coding region of BMPR-IB gene and their relationship with litter size in sheep // Mol Biol Rep. – 2011. – № 38(6). – P. 4071 – 6. – С. 785-787.

68. **Kolosov Yu.**, Sheep breeding resources in Rostov region, Russia / Yu. Kolosov, L. Getmantseva, N. Shirokova // World Applied Sciences Journal. – 2013. – Т. 23. – № 10. – С. 1322-1324.

69. **Костюнина О.В.** Полиморфизм гена рецептора меланокортина MC4R и его влияние на мясные и откормочные качества свиней/ О.В. Костюнина, Н.А. Зиновьева, Е.И. Сизарева и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 8. – С. 49-51.

---

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ .....	5
2. ИМПОРТОЗАВИСИМОСТЬ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПЛЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА .....	11
3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛЕМЕННОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ .....	23
3.1. Племенная база и передовые селекционные достижения в мясном и молочном скотоводстве .....	23
3.2. Племенная база свиноводства и перспективы применения биотехнологических методов в отрасли.....	31
3.3. Племенная база овцеводства и перспективные методы селекции..	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	59
ЛИТЕРАТУРА .....	62

**Вячеслав Филиппович Федоренко,  
Николай Петрович Мишуров,  
Татьяна Николаевна Кузьмина,  
Алексей Иванович Тихомиров,  
Светлана Васильевна Гуськова,  
Иван Юрьевич Свинарев,  
Виталий Алексеевич Бекенёв,  
Юрий Анатольевич Колосов,  
Валентина Ивановна Фролова,  
Изольда Владимировна Большакова**

**ПЕРЕДОВЫЕ ПРАКТИКИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ  
ПЛЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

*Научный аналитический обзор*

Редактор *М.А. Обознова*

Обложка художника *П.В. Жукова*

Компьютерная верстка *Т.П. Речкиной*

Корректоры: *В.А. Белова, Л.Т. Мехрадзе, В.И. Сидорова*

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

---

Подписано в печать 06.09.2018 Формат 60x84/16  
Печать офсетная Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Arial»  
Печ. л. 4,5 Тираж 500 экз. Изд. 107 Тип. заказ 527

---

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60



**ISBN 978-5-7367-1442-1**



**9 785736 714421**

# ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ

Информационный бюллетень Минсельхоза России выпускается ежемесячно тиражом более 4000 экземпляров и распространяется во всех регионах страны, поступает в органы управления АПК субъектов Российской Федерации. В журнале публикуются материалы информационно-аналитического характера о деятельности Министерства по реализации государственной аграрной политики, отражаются приоритеты, цели и направления развития сельского хозяйства и сельских территорий, материалы о мероприятиях, проводимых с участием первых лиц государства по вопросам развития отрасли, освещается ход реализации Госпрограммы на 2013-2020 годы.

Вы прочтете проблемные статьи и интервью с руководителями регионов, ведущими учеными-аграрниками, руководителями сельхозпредприятий и фермерами. Широко представлены новости АПК регионов.

В приложении к Информационному бюллетеню публикуются официальные документы – постановления Правительства России, законодательные и нормативные акты по вопросам АПК, приказы Минсельхоза России.

**Подписку можно оформить через редакцию.  
Стоимость подписки на 2018 г. с учетом доставки  
по Российской Федерации – 4092 руб.  
с учетом НДС (10%) за 12 номеров;  
341 руб. с учетом НДС (10%) за один номер**

Банковские реквизиты: УФК по Московской области  
(Отдел №28 Управления Федерального казначейства по МО)  
ИНН 5038001475 / КПП 503801001 ФГБНУ «Росинформагротех»,  
л/с 20486Х71280, р/с 40501810545252000104 в ГУ Банка России  
по ЦФО, БИК 044525000

**Журнал уже получают тысячи сельхозтоваро-  
производителей России и стран СНГ**

В Информационном бюллетене Минсельхоза России Вы можете разместить свои аналитические и рекламные материалы, соответствующие целям и профилю журнала. Подписку и размещение рекламы можно оформить через ФГБНУ «Росинформагротех» с любого месяца и на любой период, перечислив деньги на наш расчетный счет.

Телефоны для справок: 8 (496) 531-19-92,  
(495) 993-55-83,  
(495) 993-44-04.

Факс 8 (496) 531-64-90

e-mail: [market-fgnu@mail.ru](mailto:market-fgnu@mail.ru), [ivanova-fgnu@mail.ru](mailto:ivanova-fgnu@mail.ru)



