

На правах рукописи

УСЕНКОВ ИВАН СЕРГЕЕВИЧ

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ИМПОРТНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ
ПОРОДЫ ПРИ АККЛИМАТИЗАЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ
ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2013

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **Тузов Иван Никифорович**

Официальные оппоненты: **Головань Валентин Тимофеевич** доктор
сельскохозяйственных наук, профессор, зав.
отдела скотоводства СКНИИЖ
«Россельхозакадемии»

Приступа Василий Николаевич доктор
сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВПО
«Донской ГАУ»,

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская
государственная гуманитарно-технологическая
академия»

Защита состоится 20 июня 2013 г. в 9⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.038.01 при ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина 13, ауд. 117 корпуса зооинженерного факультета

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», автореферат размещен на сайтах: www.kubsau.ru и www.vak.ed.gov.ru.

Автореферат разослан ____ мая 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

А.Г. Кощачев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Программа развития отечественного молочного скотоводства предусматривает замену генетического материала неконкурентоспособных отечественных стад на стада пород-лидеров мирового производства молока – голштинской, симментальской, айрширской. Из вышеперечисленных пород голштинская является самой востребованной среди завозимых в Россию, в том числе и в Краснодарский край. Так, среди всех пород на долю голштинской в период с 2000 по 2010 г. приходится 67,68 % (167 486 гол.) ввезенных в качестве телок или нетелей и 92,79 % (302 627 ед.) спермодоз. При этом основными поставщиками голштинов являются Германия (33,3 %), Нидерланды (25,7 %), Австралия (16,0 %), Венгрия (12,9 %), США (6,8 %), Канада (5,3 %) (Шаркаева Г., 2012).

Из-за рубежа по договору Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края с Голштинской ассоциацией США до 2014 г. планируется поставить около 30 тыс. гол. При этом один из организаторов программы А. Журавлев отмечает(2012): «... цель данного проекта – привоз генетики высокопродуктивного скота и передача технологий управления стадом, главное, чтобы те, кто получают скот, научились рентабельно с ним работать».

При работе с импортным поголовьем **актуальной** является проблема воспроизводства молочного скота голштинской породы при его акклиматизации и адаптации к условиям технологии молочного скотоводства в Краснодарском крае.

Цели и задачи исследований. Целью наших исследований являлось оценка воспроизводительных и гематологических особенностей голштинских коров, завезенных из Канады и Австралии, в условиях Краснодарского края.

В задачи исследований входило:

1. разработка модели на базе молочного стада УОХ «Краснодарское» для оценки воспроизводительных и технологических качеств молочных стад;
2. оценка воспроизводительных показателей импортных животных на фоне модели;
3. характеристика основных гематологических параметров импортных животных в период первой стельности и первой лактации;
4. оценка экономической эффективности воспроизводительного

процесса в результате моделирования;

По результатам исследований проведена апробация и даны практические рекомендации.

Научная новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях Краснодарского края проведено комплексное изучение продуктивных и биологических особенностей коров голштинской породы, завезенных из Канады и Австралии, на фоне модельных параметров, разработанных для местного скота. Полученные данные дополняют теоретические знания об особенностях акклиматизации и адаптации молочных стад.

Практическая значимость заключается в разработке и апробации модели воспроизводства для здорового, технологически устойчивого молочного стада.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. результаты разработки модели воспроизводительных характеристик голштинского скота на базе УОХ «Краснодарское»;
2. характеристика импортных стад на фоне модели;
3. характеристика гематологических показателей канадского импортного поголовья;
4. экономическое обоснование результатов исследований.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований доложены и обсуждены на ежегодных научно-практических конференциях Кубанского ГАУ (2008-2012 гг.); II-V Всероссийских научно-практических конференциях молодых учёных «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 2008-2011 гг.); международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности с.-х. животных» (СКНИИЖ, 2011 г.).

Публикации результатов исследований. По материалам диссертационной работы опубликовано 8 научных статей, в том числе три статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получено 8 свидетельств на программы для ЭВМ и базы данных.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методик исследований, результатов собственных исследований, их обсуждения, оценки экономической эффективности, результатов

производственной апробации, выводов, предложений производству, списка использованной литературы. Работа изложена на 180 страницах печатного текста, содержит 37 таблиц, иллюстрирована 52 рисунками, содержит 8 приложений. Библиографический список включает 238 источников литературы, из них 21 на иностранных языках.

1. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являлись: стадо голштинской породы УОХ «Краснодарское» (г. Краснодар) и импортные стада, завезенные из Австралии и Канады в ОАО АО «Кубань» (г. Усть-Лабинск).

Предмет исследований – воспроизводительные и гематологические параметры импортного скота на фоне акклиматизационных и адаптационных процессов.

Исследования проводили на базе УОХ «Краснодарское» (местное стадо), ОАО АО «Кубань» (импортные стада). Оба хозяйства находятся в центральной зоне Краснодарского края, с удалением друг от друга на расстояние 60 км. Опытные группы сформированы по принципу микропопуляций и сравнивались как «стадо-стадо» (Таблица , Рисунок).

Таблица – Подопытные стада

Группа	Происхождение	n, гол.
УОХ «Краснодарское»		
Исходное стадо для моделирования	Россия, г. Краснодар	1565
Контрольная (модель)	Россия, г. Краснодар	172
ОАО АО «Кубань»		
1 опытная (завезена телками)	Канада	174
2 опытная (завезена нетелями)	Канада	414
3 опытная (завезена телками)	Австралия	307
4 опытная (завезена нетелями)	Австралия	62

В подопытных хозяйствах технологии промышленного производства молока сходны. Данные многолетнего учета продуктивности брались из программы «СЕЛЭКС», из племенных свидетельств. На основании племенных свидетельств нами были разработаны базы данных (св-во о гос. регистрации базы данных № 2011620238, св-во о гос. регистрации базы

данных № 2011620239), что в дальнейшем позволило компьютеризировать процесс расчета биометрических характеристик и упростить сравнение с моделью.

Первым этапом исследований являлось создание модели воспроизводительных параметров первотелок. Модель действительна для промышленных стад скота голштинской породы, эксплуатирующихся в центральной части Краснодарского края. С учетом требований промышленной технологии производства молока уточнены теоретические границы по каждому из воспроизводительных показателей первотелок. Уточненные теоретические границы приняты в качестве модельных, соответственно: продолжительность сервис-периода 60-100 дн.; возраст первого осеменения 14,5-22,0 мес.; продолжительность стельности 270-285 дн.; возраст первого отела 23,5-31,3 мес.

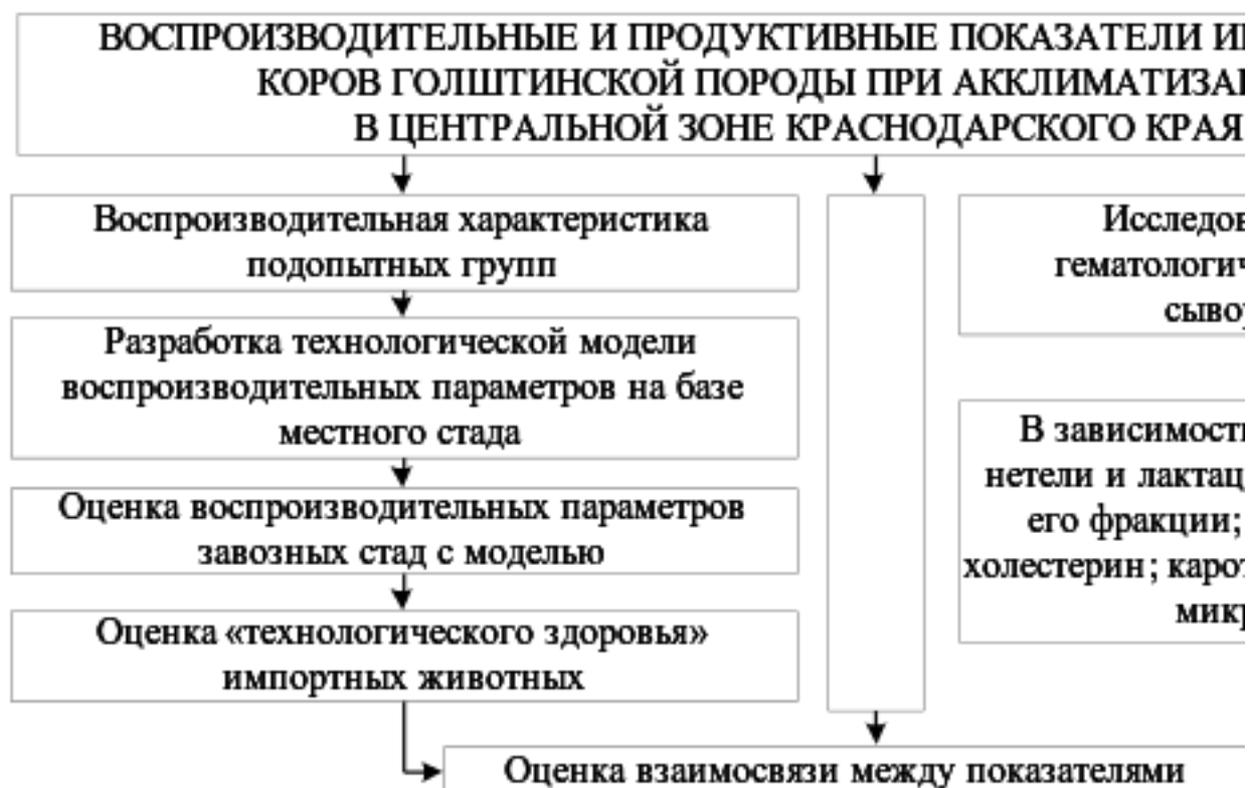


Рисунок – Схема исследований

В результате пошагового отсева сведений о животных, неудовлетворяющих требованиям модельных границ, получена контрольная группа – модель, представляющая собой статистическое множество, определенное модельными границами.

Ее биометрические параметры приняты за критерии оценки воспроизводительных показателей импортных стад.

Животное, удовлетворяющее всем условиям моделирования, считалось здоровым с технологической точки зрения, т.е. адаптированным к интенсивной технологии производства молока на фоне сохранения оптимальных физиологических параметров.

Методика создания модели разработана нами впервые.

Разработка модели воспроизводительных параметров и расчет биометрических показателей производились в табличном процессоре Microsoft Excel 2010. На первом этапе биометрической обработки проводился автоматический отсев выбросов – не характерных для выборки частот (Плохинский Н.А., 1980) с помощью разработанного нами программного обеспечения «Исключение крайних точек по правилу трех сигм» (св-во о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2009613748).

У импортных нетелей канадской селекции бралась кровь на биохимический анализ для оценки физиологического состояния на разных технологических этапах. Образцы крови животных брали из яремной вены натошак, консервировали гепарином. Биохимические показатели определяли в ФГБУ «Краснодарская межобластная ветеринарная лаборатория». Проведено сопоставление характеров динамики отдельных показателей крови; оценен общий тренд гематологических показателей и их корреляционные взаимосвязи.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ НА БАЗЕ МОЛОЧНОГО СТАДА УОХ «КРАСНОДАРСКОЕ»

Модельные требования характеризуются неодинаковой степенью влияния на отбор модельных животных. Фильтр по продолжительности сервис-периода наиболее жесткий, так как его требованиям отвечает лишь 21,2 % животных контрольной группы. Это говорит о его обусловленности в высокой степени технологией, принятой в хозяйстве, когда при искусственном осеменении на наступление стельности дополнительно влияет масса техногенных факторов.

Возраст первого осеменения – признак, в основном зависящий от физиологического состояния и развития телки. В целом исходное стадо соответствовало на 78,1 % модельным границам.

Продолжительность стельности, как признак, закрепленный

в геноме вида, подтверждает свой статус наличием большего числа отвечающих технологическим требованиям животных – 92,0 %. Наличие этого фильтра связано преимущественно с удалением животных с коротким и длинным сроком стельности, сопряженным с патологическими отелами.

Из исходного стада УОХ «Краснодарское» в модель вошло 172 гол.(11,5 %). При этом модельное животное обладало средним сроком жизни 66,3 мес. и удоем 5025,6 кг за стандартную лактацию.

2.2. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИМПОРТНЫХ СТАД НА ФОНЕ МОДЕЛИ

Животных 1 и 2 групп импортировали в июле 2008 года (рисунок 2). Средний возраст телок 1 группы в момент ввоза составил $12,96 \pm 0,21$ мес., при высокой вариации внутри группы ($21,4 \pm 1,2$ %). Старше нижней модельной границы возраста первого осеменения (14,5 мес.) было 24,7 % телок 1 группы, и ни одного животного старше верхней границы (22,0 мес.).

Рисунок – Режим первого воспроизводительного цикла канадских животных

Средний возраст животных 2 группы, составлял $19,77 \pm 0,13$ мес. В соответствии с Российскими требованиями следует ввозить скот, стельность которого не превышает 5 мес. Вместе с тем удельный вес нетелей 2 группы со стельностью старше 5 мес. составил 5,1 % от завезенной партии. Количество нетелей со сроком стельности до 1 мес. (фактически условно стельных) на момент транспортировки во 2 группе было 1,9 %. Разница между средними возрастными 1 и 2 групп составила 206 дн. ($P \geq 0,999$).

Подопытных животных 3 и 4 групп завезли в октябре 2007 г. (Рисунок) Животные 3 группы прибыли в Россию со средним возрастом $14,41 \pm 0,24$ мес. При этом телок 3 группы моложе нижней технологической границы возраста первого осеменения (14,5 мес.) было 63,8 %, а старше 22,0 мес. – 2,3 %.

Рисунок – Режим первого воспроизводительного цикла австралийских животных

Нетелей со сроком стельности старше 5 мес. в 4 группе на момент транспортировки не было. В группу условно стельных (со сроком стельности короче 1 мес.) попало 19,4 % нетелей 4 группы. Этот показатель более чем в 10 раз превышает показатель 2 группы. То есть степень подтвержденности стельности австралийской генерации нетелей существенно ниже. Животные 3 группы были младше 4 группы на 92 дн. ($P \geq 0,999$).

Таким образом, принимая во внимание разницу в возрасте и физиологическом состоянии, проведено сравнение данных генераций между собой с учетом влияния на них технологических и физиологических факторов экспортного периода и условий акклиматизации.

Возраст первого осеменения в 1 группе, в определенной степени связан с долговременным стрессом от перемещения животных из Канады в Россию, и в среднем выше, чем у животных 2 группы на 2,33 мес. ($P \geq 0,999$, Таблица).

Таблица – Возраст осеменения нетелей, мес.

Биометрическая характеристика	Опытная группа			
	из Канады		из Австралии	
	1	2	3	4
$M \pm m_M$	18,86±0,21	16,53±0,11	21,01±0,32	16,00±0,48
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	14,45±0,78	13,26±0,46	20,09±1,07	19,35±1,84

В диапазон, определенный границами модели (14,5-22,0 мес.), из 1 группы вошло 85,1 %, а из 2 группы – 85,5 %. Из групп австралийских животных в рамки, определенные моделью, вошло 59,1 % животных 3 группы и 63,6 % 4 группы.

Возраст первого осеменения 4 группы, проведенного в Австралии, статистически не отличается от показателя для нетелей 2 группы ($td=1,23$), оплодотворенных в условиях Канады, при более высокой изменчивости на 6,1 % ($P \geq 0,999$).

Мероприятия по карантинированию и транспортировке телок из Австралии и Канады определили в среднем достаточно поздний возраст плодотворного осеменения в обоих случаях, что привело к запаздыванию срока их ввода в основное стадо. Это

произошло скорее по организационным причинам, нежели объясняется биологическими особенностями. Поэтому сопоставление 1 и 3 группы с модельными требованиями по данному признаку условно, даже несмотря на то, что среднее значение показателя 1 группы входит в модельные границы.

Продолжительность стельности нетелей (Таблица) 1 группы выше на 4,0 дн. чем во 2 группе ($P \geq 0,999$), а вариабельность признака ниже на 3,61 % ($P \geq 0,999$). Продолжительность стельности нетелей 4 группы превосходит на 5,3 дн. ($P \geq 0,999$) показатель нетелей 3 группы.

Таблица – Продолжительность стельности нетелей, дн.

Биометрическая характеристика	Опытная группа			
	из Канады		из Австралии	
	1	2	3	4
$M \pm m_M$	278,3±0,7	274,3±1,1	283,7±0,5	289,0±1,1
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	3,22±0,17	6,83±0,28	3,28±0,13	2,86±0,26

Сравнивая между собой продолжительность стельности нетелей, завезенных из Канады и Австралии, нужно отметить, что стельность австралийских групп была дольше соответственно: для 1 и 3 групп на 5,4 ($P \geq 0,999$); для 2 и 4 групп на 14,7 дн. ($P \geq 0,999$). При этом вариабельность между 1 и 3 группами не имела отличий, а 2 и 4 группами достоверно отличалась на 3,97 % ($P \geq 0,999$).

Степень завезенных из Канады нетелей достаточно сильно варьирует и находится в широких пределах (237-313 дн. для 1 группы; 181-309 дн. для 2 группы, Рисунок). Несмотря на более низкую вариабельность длительности стельности нетелей 3 и 4 группы показатели характеризуются несколько большим размахом (217-320 дн. для 3 группы, 229-300 дн., для 4 группы, Рисунок).

Рисунок – Продолжительность стельности нетелей из Канады на фоне модели

По отношению к модельным границам продолжительности стельности нетели 1 группы соответствовали на 82,2 %. В модельные границы продолжительности стельности среди нетелей 2 группы вошло всего 58,9 % животных; ниже и выше модельного диапазона находилось соответственно 20,9 и 20,2 %.

В модельный диапазон для продолжительности стельности австралийских нетелей 3 группы вошло 52,4 %, тогда как из

4 группы не зафиксировано ни одного случая. Выше модельного диапазона (более 285 дн.) из 3 группы вошло – 43,3 %, а из 4 группы – 98,4 %.

Таким образом, комплекс мероприятий по карантинизации, транспортировке и сопутствующим им операциям, осуществляемый над животным в состоянии стельности, на наш взгляд способен оказать определенное влияние на проявление длительности стельности вопреки его биологической консолидации. Однако это влияние не однозначно.

Рисунок – Продолжительность стельности нетелей из Австралии на фоне модели

Продолжительность сервис-периода (Таблица) канадских первотелок 1 группы короче, чем 2 группы, на 40,4 дн. ($P \geq 0,999$), а вариабельность признака ниже на 7,57 % ($td=1,636$). Продолжительность сервис-периода первотелок 3 группы выше, чем у 4 группы, на 19,8 дн. ($td=0,899$), при этом вариабельность признака ниже на 20,87 % ($P \geq 0,999$).

Таблица – Продолжительность сервис-периода первотелок, дн.

Биометрическая характеристика	Опытная группа			
	из Канады		из Австралии	
	1	2	3	4
$M \pm m_M$	173,4 \pm 8,8	213,8 \pm 8,8	206,1 \pm 7,8	186,3 \pm 20,6
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	58,3 \pm 3,6	65,9 \pm 2,9	66,2 \pm 2,7	87,1 \pm 7,8

Высокая вариабельность продолжительности сервис-периода в исследуемых группах связана с высокой зависимостью признака от условий технологии производства молока.

По отношению к сверстницам из Канады продолжительность сервис-периода первотелок 3 группы дольше на 32,7 дн. ($P \geq 0,999$), а 4 группы, наоборот, короче на 27,5 дн. ($td=1,226$).

Модельным границам по продолжительности сервис-периода соответствует лишь 21,2 % первотелок 1 группы; 18,9 % 2 группы; 18,6 % 3 группы; 18,2 % 4 группы. По нашему мнению факт того, что количество попавших в модельные границы импортных животных сопоставимо с таким у контрольной группы (21,2 %) считать закономерным нельзя в силу малого количества исследованных технологических фонов. Но можно говорить о тенденциозности этого уровня для первотелок голштинской

породы и о дополнительном свидетельстве сходства технологий производства молока в УОХ «Краснодарское» и ОАО АО «Кубань».

Говоря о влияющих на продолжительность сервис-периода факторах, необходимо учитывать уровень молочной продуктивности (Таблица) – критерий управляющего характера. Несмотря на более короткий сервис-период первотелок 1 группы, их удой за 305 дн. лактации выше, чем у животных 2 группы на 440 кг ($P \geq 0,99$). От первотелок 3 группы получено больше молока за стандартную лактацию на 996 кг, чем от 4 группы ($P \geq 0,999$).

Таблица – Удой за стандартную лактацию и продолжительность лактации первотелок

Биометрическая характеристика	Опытная группа			
	из Канады		из Австралии	
	1	2	3	4
Удой за стандартную лактацию, кг				
$M \pm m_M$	6947 \pm 143	6507 \pm 81	6868 \pm 73	5872 \pm 120
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	23,5 \pm 1,5	19,9 \pm 0,9	18,7 \pm 0,8	16,0 \pm 1,4
Продолжительность лактации, дн.				
$M \pm m_M$	354,0 \pm 5,6	421,3 \pm 8,1	398,0 \pm 5,6	390,0 \pm 16,5
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	16,0 \pm 1,1	30,0 \pm 1,4	23,7 \pm 1,0	30,2 \pm 3,0

По отношению к аналогам из Австралии молочная продуктивность первотелок 1 группы была выше на 79 кг ($td=0,493$) чем в 3 группе, а первотелок 2 группы на 635 ($P \geq 0,999$) по отношению к 4 группе. Таким образом, обильномолочность канадских животных была реализована несколько лучше.

Продолжительность лактации в опытных группах превышала стандартную (305 дн.). Продолжительность первой лактации в 1 группе короче, чем во 2 группе, на 67,3 дн. ($P \geq 0,999$), а в 4 группе короче, чем в 3 группе на 8,0 дн. ($td=0,458$).

Таким образом, как в плане интенсивности производства молока, так и продукции молока группы животных, завезенных телками, выглядят выгоднее групп, завезенных нетелями.

Анализ продолжительности жизни коров относится лишь к животным, выбывшим до 1 сентября 2012 г. Средняя продолжительность жизни канадских животных (Таблица) 1 группы ниже, чем во 2 группе на 5,5 мес. ($P \geq 0,999$), при сопоставимой вариабельности ($td=0,045$).

Таблица – Продолжительность жизни животных, мес.

Биометрическая характеристика	Опытная группа			
	из Канады		из Австралии	
	1	2	3	4
Продолжительность содержания в хозяйстве	50	50	59	59
n, гол.	120	239	95	43
lim	23,4...64,9	14,5...72,4	45,0...84,0	47,3...77,4
$M \pm m_M$	41,7 \pm 1,1	47,2 \pm 0,8	62,3 \pm 0,7	63,5 \pm 1,1
$Cv \pm m_{Cv}$, %	27,5 \pm 1,8	27,4 \pm 1,3	11,5 \pm 0,8	11,6 \pm 1,3
Доля выбывших, %	69,0	57,7	30,9	69,3

Продолжительность жизни австралийских животных 3 группы уступает 4 группе на 1,22 мес. ($td=0,911$), при сходном уровне изменчивости признака ($td=0,067$).

Стоит отметить высокую разницу, как между 1 и 3 группами (на 20,6 мес., $P \geq 0,999$), так и 2 и 4 группами (на 16,3 мес., $P \geq 0,999$). Очевидно, приспособление австралийских животных проходит легче (особенно группы, завезенной телками), чем у их аналогов из Канады.

2.3. Соответствие воспроизводительных показателей импортных стад модельным границам

В итоге сопоставления модельных критериев со сложившимися параметрами для завезенных групп достаточно высокой долей соответствия модельным критериям характеризуются 1 и 2 группы (Таблица). При этом вхождение животных в модельный коридор по продолжительности сервис-периода находится на одном уровне, с отличием всего в 2,6 %.

Наибольшей степенью соответствия модельным границам характеризуются животные 1 группы – 16,7 %, что даже выше параметра контрольной группы. Животные, завезенные из Австралии, имели наименьшую долю соответствия модельным границам, а животные 4 группы в итоге не соответствовали предъявленным границам из-за продолжительности стельности.

Таблица – Соответствие модельным границам подопытных групп, %

Модельный параметр	Группа		
	Краснодарский край	из Канады	из Австралии

	контроль	1	2	3	4
Возраст первого осеменения	78,1	85,1	79,9	59,1	63,6
Возраст первого отела	82,4	85,1	81,9	59,7	67,3
Продолжительность стельности	92,0	82,2	58,9	52,4	0
Сервис-период	21,2	21,2	18,9	18,6	19,4
Итого	11,5	16,7 (18,2*)	9,1 (15,7*)	2,9 (5,2*)	× (11,3*)

Примечание: * – процент вхождения в модельные границы без учета результатов отсева по продолжительности стельности

Уровень молочной продуктивности в образовавшихся модельных группах проявился не однозначно (Таблица). Так для модельных животных 1 группы удой за стандартную лактацию увеличился на 758 кг ($P \geq 0,999$) по отношению к показателю до моделирования.

Таблица – Характеристика животных подопытных групп, соответствующих модельным границам

Биометрическая характеристика	Удой за стандартную лактацию, кг	Продолжительность		Доля нормальных отелов, %
		лактации, дн.	жизни, мес.	
модельные животные 1 группы				
$M \pm m_M$	7705±202	303,5±2,9	45,10±2,11	91,7
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	12,86±1,86	4,61±0,68	18,54±3,28	×
модельные животные 2 группы				
$M \pm m_M$	6243±159	299,0±2,1	50,23±2,06	97,6
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	16,34±1,8	4,51±0,498	22,85±2,9	×
модельные животные 3 группы				
$M \pm m_M$	5958±242	298,6±3,1	60,56±2,99	93,8
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	16,25±2,87	4,17±0,737	11,02±3,49	×
модельные животные 4 группы				
$M \pm m_M$	5630±370	300,3±5,0	66,83±1,65	100,0
$Cv \pm m_{Cv}, \%$	17,38±4,64	4,37±1,17	6,05±1,75	×

Модельные животные 2 и 4 групп по отношению к исходным характеризовались недостоверно меньшим удоем (соответственно на 264 и 242 кг). Молочная продуктивность за стандартную лактацию модельных животных 3 группы ниже (на 910 кг, $P \geq 0,999$), чем исходный показатель по группе.

Взросший и консолидированный уровень молочной продуктивности модельных первотелок 1 группы на фоне сокращения продолжительности сервис-периода вместе с самым низким сроком жизни, указывает на то, что животные данной

группы – кратковременный источник «большого» молока.

Животные остальных групп после моделирования, в частности после нормализации продолжительности сервис-периода, снизили уровень молочной продуктивности, при достоверно более высоком сроке жизни по отношению к животным в исходных группах. Таким образом, процесс моделирования для 2, 3 и 4 групп позволил получить увеличение срока продуктивного использования коров на фоне сохранения технологического здоровья в первый воспроизводительный цикл.

Образование технологически нормальных групп (модельных) сформировало и соответствующую стандарту продолжительность лактации во всех модельных группах, что в высокой степени достоверно отличает их от исходных групп.

2.4. БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ НЕТЕЛЕЙ ЗАВЕЗЕННЫХ ИЗ КАНАДЫ

Разовая оценка гематологической картины характеризует лишь одномоментное состояние организма. Систематическое исследование крови в ключевые технологические периоды в комплексе с определением динамики других показателей более объективно. На наш взгляд, сложнее акклиматизация и адаптация проходила у нетелей, завезенных из Канады (совпадение момента завоза с жарой на фоне стельности). Вследствие чего ожидалось наиболее яркие проявления воздействия процесса акклиматизации и адаптации на животных в гематологической картине именно для данной группы.

По нашему мнению стресс, вызванный приспособлением к новой среде, повлиял на сниженный средний уровень общего белка крови (77,7 г/л). Колебания (73,7-81,0 г/л, Таблица) несколько выходят за нижний предел диапазона физиологической нормы (79-89 г/л).

Таблица – Уровень общего белка и его фракций в крови первотелок, завезенных из Канады

Физиологический период жизни, дн.	Общий белок крови, г/л	Альбуминовая фракция, %	Глобулиновые фракции, %		
			α-	β-	γ-
Физиологическая норма	79,0-89,0	40,0-52,0	12,8-17,0	10,0-17,0	25,0-40,0
до 100	74,8±3,7	45,2±3,6	12,9±1,5	6,5±1,3	35,5±2,6

Стельность недели	100-180	80,0±2,5	50,1±3,3	12,6±1,6	8,0±2,1	29,3±2,5
	180-230	81,0±1,8	42,3±2,4	13,5±1,2	8,1±1,9	36,2±2,8
	230 и более	73,9±2,1	50,8±2,7	9,1±1,2	8,8±1,6	31,3±2,4
Лактация	до 20	76,2±2,5	44,5±3,8	9,8±0,9	7,6±1,2	38,1±4,9
	20-50	77,3±3,2	40,3±2,5	13,2±1,2	7,7±0,7	38,8±2,1
	50-110	79,1±2,1	46,0±1,3	14,5±0,9	5,5±0,8	34,0±1,6
	110-200	77,6±1,7	41,1±2,3	12,6±0,9	8,3±1,0	38,4±2,5
	200 и более	78,3±1,2	41,3±1,3	13,3±0,7	7,3±0,5	38,1±1,3
Сухостойный		78,6±1,1	39,5±1,9	11,5±1,2	11,1±1,9	37,9±3,4

Мы не отрицаем зависимости уровня молочной продуктивности от концентрации общего белка в крови. Но за период лактации молочная продуктивность колебалась от 26,3 (период лактации «50-110» дн.) до 15,8 кг/сут. (период лактации «200 и более» дн.) при колебаниях общего белка крови за период лактации всего 76,2-79,1 г/л, с диапазоном 2,9 г/л, что составляет всего 29,0 % от физиологически допустимого диапазона (10 г/л).

Протекание адаптации, судя по α -глобулиновой фракции, сопровождается угнетением работы печени и возможно щитовидной железы, что может свидетельствовать о длительно испытываемом организмом напряжении под воздействием стрессогенных факторов новой среды. При этом нет свидетельств о регистрации воспалительных процессов у животных.

Общий рост уровня γ -глобулиновой фракции связан с увеличением количества антител в крови. Выработка антител, по-видимому, связана с коррекцией статуса иммунной системы в соответствии с новыми, специфическими для зоны адаптации агентами, что является одной из составляющих процесса адаптации организма в новых условиях.

На фоне динамики на снижение альбуминов, повышения γ -глобулинов, низкого уровня β -глобулинов можно сказать, что в хозяйстве нет острых патогенных факторов, нагружающих иммунную систему и вызывающих перенапряжение приспособительных процессов. Это согласуется с хозяйственной статистикой регистрации случаев воспалительных процессов.

По ферментам сыворотки крови можно судить об уровне нагрузки на сердечно-сосудистую систему (АСТ) и печень (АЛТ), а

также степень обеспеченности организма питательными веществами (щелочная фосфатаза). По нашему мнению, ферменты в большей степени обладают статусом адаптационных индикаторов. Всплески уровня фермента АСТ – скорее результат воздействия «новых» стрессов на организм первотелки. Первый месяц лактации сопровождается сменой технологического цеха, привыканием к доильному оборудованию. Второй всплеск (период лактации 110-200 дн.) может отражать длительное напряжение работы организма в течение лактации. Кроме того к этому периоду («110-200» дн. лактации) возросла и концентрация АЛТ до $19,3 \pm 1,44$ ед./мл. После 200 дн. лактации уровень фермента АСТ снижается до $42,4 \pm 2,55$ ед./мл, а в период сухостоя составляет $38,5 \pm 2,12$ ед./мл, что свидетельствует о некотором снижении напряжения обменных процессов (Таблица).

Таблица – Уровень ферментов и других компонентов сыворотки крови первотелок, завезенных из Канады

Физиологический период жизни, дн.		АСТ, ед./мл	АЛТ, ед./мл	Глюкоза, ммоль/л	Мочевина, ммоль/л	Кальций, ммоль/л
Физиологическая норма		11-52	5,0-27,8	2,2-3,9	3,3-8,8	2,5-3,8
нетели	до 100	$46,2 \pm 4,0$	$18,9 \pm 4,4$	$3,0 \pm 0,3$	$7,8 \pm 1,3$	$2,9 \pm 0,1$
	100-180	$49,5 \pm 4,2$	$20,8 \pm 3,4$	$1,8 \pm 0,3$	$3,7 \pm 0,6$	$2,7 \pm 0,1$
	180-230	$49,4 \pm 5,8$	$19,1 \pm 3,8$	$2,5 \pm 0,1$	$4,5 \pm 0,6$	$2,8 \pm 0,2$
	230 и более	$39,1 \pm 6,1$	$17,0 \pm 1,5$	$2,8 \pm 0,3$	$8,6 \pm 1,0$	$2,8 \pm 0,1$
Лактация	до 20	$51,0 \pm 6,5$	$13,3 \pm 1,1$	$1,7 \pm 0,3$	$7,0 \pm 0,9$	$2,7 \pm 0,1$
	20-50	$37,0 \pm 1,8$	$11,1 \pm 1,3$	$2,0 \pm 0,2$	$7,0 \pm 0,8$	$2,7 \pm 0,1$
	50-110	$40,6 \pm 3,0$	$16,7 \pm 2,0$	$1,6 \pm 0,2$	$5,2 \pm 0,6$	$2,6 \pm 0,1$
	110-200	$52,5 \pm 3,4$	$19,3 \pm 1,4$	$2,0 \pm 0,2$	$5,3 \pm 0,6$	$2,8 \pm 0,1$
	200 и более	$42,4 \pm 2,6$	$18,4 \pm 1,2$	$2,1 \pm 0,1$	$4,9 \pm 0,2$	$2,6 \pm 0,1$
Сухостойный		$38,5 \pm 2,1$	$20,8 \pm 2,8$	$1,5 \pm 0,1$	$4,7 \pm 0,3$	$2,4 \pm 0,1$

У подопытных нетелей в период до 100 дн. стельности уровень мочевины находился у верхней границы физиологической нормы – $7,8 \pm 1,3$ ммоль/л. Так как в этот период животные только что были получены от экспортера, это может быть связано с высоким напряжением в начальный период акклиматизации. Последующие периоды от «100-180» до «180-230» дн. стельности характеризуются резким спадом мочевины до $3,7 \pm 0,6$ и $4,5 \pm 0,6$ ммоль/л соответственно. Такой спад на фоне высокой концентрации фермента АЛТ (соответственно по периодам $20,8 \pm 3,5$ и $19,1 \pm 3,7$ ед./мл) – результат напряженной работы печени. Причиной может быть использование лекарственных препаратов (например, антидепрессантов) перед транспортировкой, прививок и прочее. К концу стельности уровень мочевины возрос до

8,6±1,0 ммоль/л (при сократившемся АЛТ – 17,0±1,4 ед./мл, то есть нормализации функциональной нагрузки на печень), достигнув верхней границы физиологической нормы (8,8 ммоль/л), что может являться последствием длительной напряженной работы выделительной системы.

Таким образом, судя по значениям биохимических показателей крови завезенных из Канады нетелей можно сказать, что печень и почки в период первой стельности и лактации претерпевают серьезные динамические нагрузки. При этом следует особо уделять внимание периодам, когда эти показатели приближаются к верхней границе физиологической нормы.

Содержание кальция в сыворотке крови на протяжении первой стельности и лактации находится у нижней границы физиологической нормы. Это указывает на возможный систематический дефицит в организме этого элемента. Всасывание кишечником кальция осуществляется под действием витамина D, который в свою очередь в организме синтезируется печенью и почками. Важной составляющей процесса является также инсоляция. Учитывая, что животных содержат круглосуточно в корпусах, без воздействия на них солнечных лучей, то синтез витамина D организмом искусственно (технологически) сокращен. Продолжительно низкий уровень кальция в сыворотке крови может быть следствием проблем с опорно-двигательным аппаратом коров, а также с копытцами.

Кальций в сыворотке крови импортных коров (как в целом организме, так в частности в костной структуре) – ресурс слабо и медленно восполняемый, возможно также из-за депрессии механизма восполнения этого элемента вследствие неудовлетворительной витаминной – как каталитической – обеспеченности процесса. Для животных, проходящих адаптацию, вполне вероятно плавное снижение уровня кальция в крови, и высокий уровень выбытия животных по причине слабого копытного рога, заболеваний копытец, переломов и др.

В технологически «спокойные» периоды стельности уровень глюкозы находился в пределах нормы (3,0-2,8 ммоль/л); сразу после отела он резко снижен (1,7±0,3 ммоль/л). В последующем содержание глюкозы на протяжении всей лактации и сухостойного периода ниже нормы, что указывает на постоянную нехватку энергетических ресурсов в организме.

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведена сравнительная оценка эффективности затрат на импортных животных по отношению к уровню рентабельности и величинам затрат в целом по молочному скотоводству в ОАО АО «Кубань» (Таблица).

Таблица – Экономическая эффективность воспроизводства импортных первотелок (в расчете на 100 коров)

Показатель	Опытная группа	
	из Канады	из Австралии

	1	2	3	4
Исходные стада				
Продолжительность воспроизводительного цикла, дн.	451,6	488,3	489,7	475,3
Выход деловых телят, %	70,4	68,8	69,1	72,9
Производственная себестоимость телят, руб.	8553,5	9248,6	9275,1	9002,4
Стоимость деловых телят, тыс. руб.	633,3	619,3	622,3	655,7
Производственные затраты, тыс. руб.	601,9	636,4	641,3	655,8
Чистая прибыль, тыс. руб.	31,4	-17,1	-19,0	-0,1
Рентабельность, %	5,2	-2,7	-3,0	0,0
Животные, соответствующие модели				
Продолжительность воспроизводительного цикла, дн.	363,0	351,4	362,9	366,3
Выход деловых телят, %	92,3	101,4	94,4	99,7
Производственная себестоимость телят, руб.	6875,4	6655,7	6873,5	6937,9
Стоимость деловых телят, тыс. руб.	830,4	913,0	849,7	897,4
Производственные затраты, тыс. руб.	634,4	675,2	648,9	691,8
Чистая прибыль, тыс. руб.	196,0	237,8	200,8	205,6
Рентабельность, %	30,9	35,2	30,9	29,7

Примечание: рыночная стоимость телят 9000 руб., себестоимость телят 6918 руб.

Экономическая эффективность воспроизводства импортных животных рассчитывалась, исходя из фактически сложившейся продолжительности воспроизводительного цикла в завезенных группах в целом, и в группах соответствующих модели (без учета фильтра по продолжительности стельности). При оценке выхода деловых телят учитывалась доля патологических отелов.

Установлено, что на фоне в лучшем случае низкой рентабельности воспроизводительного процесса в импортных стадах (5,2 %) группы животных, соответствующие разработанной модели, характеризовались 30,9-35,2 % рентабельности получения телят. Это позволяет сделать вывод об экономической значимости применения метода моделирования и модельных параметров для отбора технологически ценной части стада.

При изучении экономического эффекта от импорта скота актуализирован вопрос физиологического состояния животных (телка или нетель) в момент ввоза. Нами рассчитаны дополнительные финансовые затраты на осеменение

импортированных телками первотелок, последующее содержание животных до отела. Затраты на период содержания телок до ввода их в основное стадо (отел) превышают таковые для нетелей в 1,99-2,65 раза.

ВЫВОДЫ

1. В модельную – технологически здоровую – группу вошло 11,5 % животных от исходного местного стада. Модельное животное характеризовалось сроком жизни 66,3 мес., удоем 5025,6 кг за стандартную лактацию.
2. Модельному возрасту первого осеменения отвечало: среди животных 1 группы – 85,1 %, 2 группы – 85,5 %, 3 группы – 59,1 % и 4 группы – 63,6 %.
3. Продолжительность стельности животных 2 группы ниже на 4,0 дн., чем в 1 группе ($P \geq 0,999$). Продолжительность стельности австралийских нетелей 4 группы ниже, чем в 3 группе на 5,3 дн. ($P \geq 0,999$). По продолжительности стельности нетелей модельным границам соответствовало 82,2 % животных 1 группы, 58,9 % – 2 группы, 52,4 % – 3 группы, для 4 группы не зафиксировано ни одного случая.
4. По продолжительности сервис-периода соответствуют модельным границам 21,2 % животных 1 группы, 18,9 % – 2 группы; 18,6 % – 3 группы, и 18,2 % – 4 группы.
5. От первотелок 1 группы за стандартную лактацию получено больше молока, чем от 2 группы на 439,9 кг ($P \geq 0,999$). От первотелок 3 группы за стандартную лактацию получено больше молока, чем от 4 группы на 995,6 кг ($P \geq 0,999$). Первотелки, завезенные из Канады нетелями, по отношению к австралийским имели достоверно более высокие удои за стандартную лактацию (на 634,8 кг, $P \geq 0,999$).
6. Средняя продолжительность жизни животных 1 группы, ниже, чем 2 группы на 5,47 мес. ($P \geq 0,999$) тогда как для австралийских животных – на 1,22 мес. ($td=0,91$). Продолжительность жизни австралийских животных выше канадских: средний возраст выбытия животных 4 группы выше, чем во 2 группе на 16,32 мес. ($P \geq 0,999$), а животных 3 группы на 20,57 мес. чем в 1 группе ($P \geq 0,999$).
7. Процесс акклиматизации у подопытных животных проходит в напряженном режиме. Зафиксировано постоянно низкое содержание общего белка в сыворотке крови в период от первой трети стельности нетели ($74,8 \pm 3,74$ г/л) до окончания лактации первотелки

(78,3±1,20 г/л). Повышение удоев связано с нарастанием напряжения в работе иммунной системы организма. Так, в течение лактации снижение γ -глобулиновой фракции (до 34,0±1,61 %) сопровождается ростом молочной продуктивности (до 26,3 кг/сут.).

8. Уровень щелочной фосфатазы у адаптирующихся коров увеличивается, с 22,0±6,01 ед. в начале первой стельности до 36,5±6,31 ед к концу первой лактации. Между уровнем фермента АСТ и щелочной фосфатазой за весь период наблюдений выявлена обратная средней силы корреляционная связь (-0,51), а в период первой лактации – высокой силы (-0,78). Ферменты в большей степени обладают статусом адаптационных индикаторов, чем другие гематологические характеристики.
9. В течение первой половины лактации отмечен низкий уровень кальция (до 2,6±0,07 ммоль/л) в сыворотке крови, в сухостойный период он оказался ниже физиологической нормы – 2,4±0,04 ммоль/л. Кальций в сыворотке крови импортных коров – ресурс слабо и медленно восполняемый, что влечет за собой состояние граничное с гипокальциемией и связано с нарушениями опорно-двигательного аппарата.
10. Установлено, что на фоне невысокой рентабельности воспроизводительного процесса в импортных стадах (от 5,2 до -3,7 %) группы, выделенные с использованием предлагаемого принципа моделирования, показывали 30,9-35,2 % рентабельности сектора воспроизводства.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Предлагаем использовать модель в качестве элемента системы по наблюдению и корректировке процесса воспроизводства с целью повышения его рентабельности в импортных стадах.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ:

1. Усенков И.С. Качество телок и нетелей голштинской породы в зависимости от страны экспортера / Усенков И.С., Усенкова В.С., Тузов И.Н. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. - №1(28). – С. 143-148;

2. Усенков И.С. Оценка показателей воспроизводительных качеств

молочного стада / Усенков И.С., Тузов И.Н. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. – №1(37). – С. 198-201;

3. Усенков И.С. Биохимическая характеристика сыворотки крови голштинских животных завезенных из Канады нетелями / И.С. Усенков, И.Н. Тузов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(88). – IDA [article ID]: 0881304060. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/60.pdf>;

Свидетельства на программы для ЭВМ и базы данных:

1. Усенков И.С., Радуль А.П., Кузнецов А.В. Метод визуальной селекции. Св-во № 2008612063. – Зарегистр. 25.04.2008 г.;

2. Усенков И.С., Радуль А.П., Кузнецов А.В. Описание биометрической совокупности по закону нормального распределения. Св-во № 2008614588. – Зарегистр. 23.09.2008 г.;

3. Усенков И.С., Радуль А.П., Кузнецов А.В. Построение фактического распределения вариант. Св-во № 2008614586. – Зарегистр. 23.09.2008 г.;

4. Усенков И.С., Радуль А.П., Кузнецов А.В., Турлюн В.И. Способ двумерной визуализации биометрической совокупности по трем характеристикам. Св-во № 2009610196. – Зарегистр. 11.01.2009 г.;

5. Усенков И.С., Радуль А.П., Кузнецов А.В. Способ двумерной визуализации биометрической совокупности по четырем характеристикам. Св-во № 2009611726. – Зарегистр. 31.03.2009 г.;

6. Усенков И.С., Радуль А.П., Кузнецов А.В. Исключение крайних точек по правилу трех сигм. Св-во № 2009613748. – Зарегистр. 14.07.2009 г.;

7. Усенков И.С., Усенкова В.С., Тузов И.Н. и др. База данных нетелей голштинской породы австралийского происхождения и их родителей. Св-во № 2011620239. – Зарегистр. 30.03.2011 г.;

8. Усенков И.С., Усенкова В.С., Тузов И.Н. и др. База данных нетелей голштинской породы канадского происхождения и их родителей. Св-во № 2011620238. – Зарегистр. 30.03.2011 г.

Публикации в других изданиях:

1. Усенков И.С. Визуальный способ экспресс-оценки взаимосвязей признаков / Усенков И.С., Кузнецов А.В., Радуль А.П., Турлюн В.И.// Научное обеспечение агропромышленного комплекса: матер. 2-ой Всероссийской науч.-практ. конф. молод. ученых. – Краснодар: КГАУ, 2008. – С. 303-305;

2. Усенков И.С. Метод визуальной оценки биометрической

совокупности // Усенков И.С., Кузнецов А.В., Радуль А.П. // Университет. Наука, идеи и решения. Научный журнал. КГАУ. – 2009. – №1. – С. 42-45;

3. Усенков И.С. Первичная обработка экспериментальных данных / Усенков И.С., Кузнецов А.В., Радуль А.П. // Стратегия развития зоотехнической науки: тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 60-летию зоотехнической науки Беларуси. – Жодино, 2009. – С. 93-95;

4. Усенков И.С. Сравнение габитуса и продуктивности коров голштинской породы, завезенных из Германии и Австрии / Усенков И.С., Дешкина В.С., Кузнецов А.В. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: матер. 3-ей Всероссийской науч.-практ. конф. молод. ученых. – Краснодар: КГАУ, 2009. – С. 279-281;

5. Усенков И.С. Подготовка экспериментальных данных к биометрическим исследованиям / Усенков И.С., Кузнецов А.В., Радуль А.П., Дешкина В.С. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: матер. 3-ей Всероссийской науч.-практ. конф. молод. ученых. – Краснодар: КГАУ, 2009. – С. 325-327.