

**ЛЕВИЦКАЯ ТАТЬЯНА ТИМОФЕЕВНА**

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОМЕСЕЙ  
ПЕРВОГО И ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ  
СКРЕЩИВАНИЯ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ И ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОД**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства

**Автореферат**

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Троицк – 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования  
«Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор  
Сеитов Марат Султанович

Официальные оппоненты: Басонов Орест Антипович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», проректор по научной и инновационной работе, заведующий кафедрой, декан зооинженерного факультета

Горелик Ольга Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», профессор кафедры биотехнологии и пищевых продуктов

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года в \_\_\_\_\_ на заседании диссертационного совета Д 999.182.03 на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. «Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2, тел/факс (84663) 46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте <http://www.ssaa.ru>

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Одной из задач агропромышленного комплекса страны является увеличение производства мяса, улучшение его качества и снижение себестоимости. В мясном балансе говядина занимает далеко не первое место. Её доля сократилась с 48 % до 15 % всего количества потребляемого в стране мяса (Кибкало Л., Гончарова Н., 2010; Минаков В. А., Кувшинов В. А., Бекетов А. В., 2020; Шагалиев Ф., Нигматуллина Г., 2014). Ю. Н. Алёхин, М. С. Жуков, А. Ю. Лебедева (2018) отмечают, что производство мяса говядины в России составляет всего 8,6 %, тогда, как в мире этот показатель равен 22 %. По данным И. Н. Хакимова, Р. М. Мударисова, Н. И. Кульмаковой (2018) «... производство говядины не превышает 13-14 кг в расчёте на душу населения, что составляет меньше половины нормы, определённой ВОЗ».

В нашей стране удовлетворить возрастающую потребность в говядине и телятине только путём разведения мясных пород невозможно, так как численность их поголовья относительно мала (Кучерявенко А. В., Головань В. Т., Юрин Д. А., 2020; Мухамедянов М. М., 2013; Овсянникова В. Г., 2019). По данным А. Г. Самоделкина, О. А. Басонова, А. А. Асадчего, А. В. Козакова (2018) 98 % говядины получают от убоя скота молочного направления продуктивности, и всего лишь 2 % приходится на скот специализированных мясных пород. Поэтому внедрение промышленного скрещивания выранных коров молочного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород может стать источником быстрого и значительного увеличения производства высококачественной говядины с более низкой себестоимостью (Батанов С. Д., Корепанова Л. В., 2013; Жданова А., 2011; Каюмов Ф. Г., Польских С. С., 2016; Мухамедянов М. М., 2013; Мысик А. Т., 2011; Отаров А. И., Каюмов Ф. Г., Герасимов Н. П., 2018; Прохоров И., Калмыкова О., Губина А., 2011; Плешаков В. А., Урбагаев А. С., Адушинов Д. С., Кузнецов А. И., 2018; Чугай Б., Бетин А., Фролов А., 2010).

В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов, В. Л. Королёв и соавторы (2015) считают, что «... при межпородном скрещивании очень важно найти оптимальное сочетание пород, которое позволило бы получать молодняк не только с высоким генетическим потенциалом продуктивности, хорошо приспособленный к технологии мясного скотоводства в конкретных природно-климатических условиях, но и увеличить производство говядины улучшенного качества».

Зона Южного Урала является перспективной для мясного скотоводства. Однако природно-климатические условия данного региона требуют особого внимания к кормлению, содержанию и выбору исходных пород. Проведённые исследования не дают ясную картину в отношении их лучших сочетаний при промышленном скрещивании (А. А. Бахарев, К. А. Фоминцев, Н. К. Григорьев, 2018; И. В. Косилов, Н. К. Комарова, А. В. Харламов, С. Д. Тюлебаев, И. В. Миронова, О. А. Быкова, 2019; В. И. Косилов, А. А. Торшков и соавт., 2016, В. И. Косилов, В. Г. Касимова и

соавт., 2021).

Кроме этого, эффективность животноводства заключается в создании и использовании животных, способных проявлять высокую продуктивность и резистентность. В выполнении этой задачи наряду с созданием благоприятных условий кормления и содержания особое место занимает изучение устойчивости организма помесного молодняка к неблагоприятным факторам внешней среды, их приспособленности к резко-континентальному климату в условиях Челябинской области. Поэтому проблема устойчивого наращивания продуктов животноводства, в частности говядины, путём промышленного скрещивания и оценка адаптационной способности помесей является актуальным вопросом.

**Степень разработанности проблемы.** Изучением продуктивных качеств помесей, полученных от скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород занимались С. Д. Батанов, О. О. Старостина (2020), А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Н. П. Герасимов (2018), А. Г. Самоделкин и соавт. (2018), С. С. Жаймышева, А. А. Салихов (2020), Н. П. Герасимов, С. Д. Тюлебаев (2019), В. И. Косилов, Р. Г. Калякина, Е. А. Никонова (2019), И. Н. Хакимов, М. М. Куклева, Р. М. Мударисов (2020) и многие другие учёные. Но в результатах исследования учёные не приводят данные продуктивности помесей первого и второго поколения в сравнительном аспекте.

В связи с этим, изучение хозяйственно-биологических особенностей помесей полученных от скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород имеет большое научно-практическое значение.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – провести сравнительную оценку хозяйственно-биологических качеств помесных бычков первого и второго поколений, полученных от скрещивания чёрно-пёстрой и герефордской пород.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ условий содержания и кормления бычков разных генотипов.
2. Оценить возрастную динамику роста и развития у исследуемых групп животных.
3. Изучить морфологические и биохимические показатели крови у животных исследуемых групп в зависимости от степени их кровности.
4. Определить корреляционную связь живой массы у бычков исследуемых групп с показателями естественной резистентности.
5. Изучить мясную продуктивность и качественные показатели мяса.
6. Определить экономическую эффективность проведённых исследований.
7. Провести производственную апробацию результатов экспериментальных исследований.

**Научная новизна результатов исследований.** Впервые в зоне Южного Урала изучены особенности роста, развития, интерьерные показатели, мясная продук-

тивность и качество мяса, а также показатели естественной резистентности чистопородных и помесных бычков разной степени кровности, полученных от скрещивания чёрно-пёстрой и герефордской пород. Установлено, что помесные бычки первого поколения отличаются повышенными хозяйственно-полезными признаками, включая естественную резистентность.

**Теоретическая и практическая значимость исследований.** В ходе выполнения исследований, полученные данные расширяют и дополняют сведения об использовании межпородного скрещивания с целью увеличения производства говядины.

Теоретическая значимость исследований определяется тем, что научные и практические проблемы, поднимаемые в них, непосредственно связаны с решением актуальных задач повышения эффективности производства, конкурентоспособности и качества мяса говядины.

Результаты исследования гематологических показателей молодняка в разные возрастные периоды существенно дополняют сведения об их морфофункциональном состоянии. Установлена положительная корреляция живой массы бычков и показателей естественной резистентности. Помесные бычки первого поколения превосходили сверстников второго поколения по предубойной массе на 11,5 %, массе парной туши – на 12,3 %. Рентабельность от выращивания помесей первого поколения была выше в 2 раза, чем от помесных бычков второго поколения.

Предложенный способ увеличения производства говядины может быть использован в молочных животноводческих хозяйствах для повышения продуктивности молодняка и качества получаемой продукции.

Научные результаты диссертации используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ в курсе зоотехнических дисциплин при чтении лекций, проведении практических занятий, на семинарах для слушателей программы повышения квалификации, научно-исследовательской работе кафедр, а также могут быть использованы в производственных условиях молочных ферм.

Результаты исследований внедрены в ОП «Троицкое» – филиал ФГБНУ Челябинский НИИСХ Челябинской области.

**Методология и методы исследования.** Научные исследования были проведены с использованием зоотехнических, физиологических, гематологических, экономических и статистических методов. Экспериментальные исследования показателей крови осуществляли с применением современного сертифицированного оборудования. При формировании групп животных для исследований использовали метод пар-аналогов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- исследуемые группы животных обладают разной динамикой роста и развития после рождения в 3-, 6-, 12- и 15-месячном возрасте;
- морфологические и биохимические показатели крови у животных исследуемых групп зависят от степени кровности молодняка;
- живая масса бычков имеет высокую и среднюю положительную корреляционную связь с показателями естественной резистентности;
- мясная продуктивность и качественные показатели мяса помесных бычков зависят от кровности;
- экономически эффективным является выращивание полукровных бычков.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Результаты исследований основываются на большом фактическом материале с производственными испытаниями и согласуются с опубликованными экспериментальными данными. Научные положения и выводы базируются на обобщении имеющихся в литературе научных данных и данных эксперимента. Цифровой материал, полученный в ходе исследования, подвергнут биометрической обработке общепринятыми методами с определением критериев достоверности при использовании таблицы Стьюдента с применением персонального компьютера и прикладных программ Microsoft Office и Biostat.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на международных научно-практических конференциях молодых учёных в ФГБОУ ВО Иркутская ГСХА (2013), в ФГБОУ ВО Южно-Уральской ГАУ (2013, 2015, 2017), в ФГБОУ ВО Курганская ГСХА имени Т.С. Мальцева (2018), на национальных научно-практических конференциях с международным участием в ВГБОУ ВО Оренбургский ГАУ (2021, 2022).

**Публикации результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов кандидатских диссертаций. Общий объём публикаций составляет 2,12 п.л., в том числе 1,73 п.л. принадлежит лично соискателю.

**Объём и структура диссертации.** Диссертация изложена на 135 страницах компьютерного текста и включает: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение, практические предложения, список литературы, приложение. Работа иллюстрирована 22 таблицами и 6 рисунками, 8 приложениями. Список литературы включает 258 источников, в том числе 24 зарубежных.

## **2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Экспериментальная часть работы была выполнена в период 2010-2014 годов на молодняке разной степени кровности по чёрно-пёстрой породе в условиях фе-

дерального государственного унитарного предприятия «Троицкое», Троицкого района Челябинской области.

Перед проведением исследований маточное стадо коров герефордской и чёрно-пёстрой пород и их помесей было покрыто быками-производителями герефордской породы. На этот период в стаде было 3 быка - производителя.

Для исследования, после отёла от чистопородных (геррефордской и чёрно-пёстрой пород) и помесных ( $\frac{1}{2}$  доли крови по чёрно-пёстрой породе и  $\frac{1}{2}$  доли крови по геррефордской породе) коров-матерей, было сформировано три группы молодняка по 10 голов в каждой. В первую группу вошли чистопородные бычки, полученные от чистопородных коров - матерей геррефордской породы; во вторую – помесный молодняк первого поколения, полученный от коров - матерей чёрно-пёстрой породы; в третью – помесные животные второго поколения, полученные от помесных коров - матерей.

Материалом для исследования служили: кровь, полученная от молодняка, показатели роста и развития бычков в разные возрастные периоды и убойные качества туш.

Исследования проводили согласно схеме, представленной на рисунке 1.



**Рис. 1 – Общая схема исследований**

Животных выращивали по технологии мясного скотоводства, в одинаковых условиях кормления и содержания. При анализе рационов использовали нормативные данные, предложенные А. П. Калашниковым и соавторами (2003).

Мясную продуктивность молодняка при жизни оценивали путём индивидуального взвешивания до утреннего кормления в новорождённом, в 3-, 6-, 9-, 12- и 15-месячном возрасте. Полученные данные использовали для вычисления среднесуточного, абсолютного и относительного (по формуле С. Броди) приростов живой массы. В эти же возрастные периоды брали промеры тела молодняка высоту в холке, высоту в крестце, глубину груди, ширину груди, ширину в маклоках, косую длину туловища, обхват груди, обхват пясти, полуобхват зада. Данные использовали для вычисления индексов телосложения: длинноногости, растянутости, грудной, тазо-грудной, сбитости, перерослости, костистости, мясности.

После убоя животного оценивали убойную массу, убойный выход, морфологический состав туш, химический состав и калорийность мяса.

Кровь для исследования у телят брали после рождения, в 3- и 6- и 15-месячном возрасте пункцией из ярёмной вены в средней трети шеи в утренние часы до кормления животных. Исследования крови были выполнены в условиях учебной межкафедральной лаборатории, на кафедре инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ Южно-Уральский ГАУ. Состояние естественной резистентности оценивали по общим и неспецифическим показателям.

Для определения взаимосвязи живой массы с показателями естественной резистентности молодняка был рассчитан коэффициент корреляции.

Экономическую эффективность выращивания быков определяли, учитывая затраты корма за период проведения исследования, ветеринарные мероприятия, оплату труда и другие производственные затраты.

Биометрическую обработку данных проводили методом вариационной статистики с использованием критерия достоверности по Стьюденту с применением персонального компьютера и прикладных программ Microsoft Office и Biostat. Достоверными считали различия при \* -  $P \leq 0,05$ , \*\* -  $P \leq 0,01$ , \*\*\* -  $P \leq 0,001$ .

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ**

#### **3.1 Условия содержания и кормления исследуемых животных**

Для содержания опытных чистопородных и помесных животных применяли беспривязную стойлово-пастбищную систему на открытых выгульных площадках под лёгким навесом с использованием глубокой несменяемой подстилки. Отёлы коров проходили ранней весной. Новорождённый молодняк содержали в отдельном загоне с матерями до 10-дневного возраста. Затем, до 6-месячного возраста он находился на подсосе под коровами-матерями совместно с основным стадом. В



летний период коров с телятами содержали на пастбище, где осуществляли их подкормку концентратами.

Отъём проводили в возрасте 6 месяцев. Затем бычков отправляли на 2-е отделение хозяйства для дальнейшего выращивания до 15-месячного возраста при достижении живой массы 400-450 кг и более. После чего их реализовывали мясо.

Кормление чистопородного и помесного скота осуществляли кормами, заготовленными хозяйством (сено кострецовое, сенаж викоовсяный, дерть ячменная) и добавкой промышленного производства БВМД-67-1-89 в зависимости от возраста, пола и живой массы животных. Структура рационов была типична для данного хозяйства. Все компоненты измельчали и тщательно перемешивали в кормосмесителе ИСРК-12 «Хозяин». Рационы были составлены на основе фактической питательности кормов.

Средний рацион лактирующей коровы обеспечивал бычков необходимым комплексом питательных веществ, что способствовало достижению молодняка живой массы 180-190 кг к отъёму. После отъёма молодняк переводили на рацион, характерный для взрослых животных, то есть на объёмистые корма с добавлением концентратов. Было установлено, что кормление молодняка исследуемых групп во все периоды выращивания обеспечивало организм бычков разных генотипов достаточным количеством пластических и энергетических составляющих, что служило прочной основой для реализации их генетического потенциала.

### 3.2 Рост и развитие бычков разных генотипов

Результаты взвешивания молодняка свидетельствовали, что независимо от одинаковых условий содержания и кормления продуктивность животных сравниваемых групп проявлялась по-разному (табл. 1). Живая масса бычков II группы в 3-месячном возрасте составила 110,7 кг, что больше, чем у бычков I и III групп, соответственно, на 4,7 кг и 4,08 кг. Молодняк III группы превосходил сверстников I группы на 0,62 кг.

Таблица 1 – Живая масса бычков разных генотипов, кг (n=10,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Новорождённые	32,70±1,701	34,10±0,897	33,50±1,455
3	105,40±0,583	110,10±0,771***	106,02±1,443▪
6	188,30±0,371	190,70±0,415**	180,00±2,301**■■
9	269,30±1,693	271,07±1,073	254,90±2,291***■■■
12	362,90±2,573	372,50±2,934*	336,50±3,384***■■■
15	451,10±1,875	462,00±3,541*	409,50±2,284***■■■

Примечание: здесь и далее \* -  $P \leq 0,05$ , \*\* -  $P \leq 0,01$ , \*\*\* -  $P \leq 0,001$  (разница с I группой)

▪ -  $P \leq 0,05$ , ■ -  $P \leq 0,01$ , ■■■ -  $P \leq 0,001$  (разница со II группой).

В 6-месячном возрасте бычки II группы превосходили по живой массе бычков I группы на 1,3 % ( $P \leq 0,01$ ). В 12 и 15 месяцев их превосходство составило, соответственно, 2,6 % и 2,4 % ( $P \leq 0,05$ ).

Живая масса бычков III группы в период 6-15 месяцев была ниже, чем у бычков I группы. Это возможно связано со снижением действия гетерозиса во II поколении. В 6-ти месячном возрасте бычки I группы превосходили помесей III группы на 4,6 % ( $P \leq 0,01$ ); в 9, 12 и 15 месяцев, соответственно, на 5,6 %, 7,8 % и 10,2 % ( $P \leq 0,001$ ). В то же время, бычки II группы достоверно превосходили по живой массе бычков III группы.

Различия в живой массе были обусловлены неодинаковой интенсивностью роста молодняка. За весь период выращивания наибольшую интенсивность роста показали бычки I группы. Разница со сверстниками II группы составила 1,7 %; со сверстниками III группы – 12,0 % ( $P \leq 0,001$ ). Превосходство помесных бычков II группы над животными III группы составило 11,3 % ( $P \leq 0,001$ ).

Анализ расчётов индексов телосложения у бычков разных генотипов показал, что все животные развивались равномерно и без отклонений. Бычки II группы превосходили чистопородных сверстников по тазо-грудному и грудному индексу на 2,2 и 1,1 пункта, соответственно.

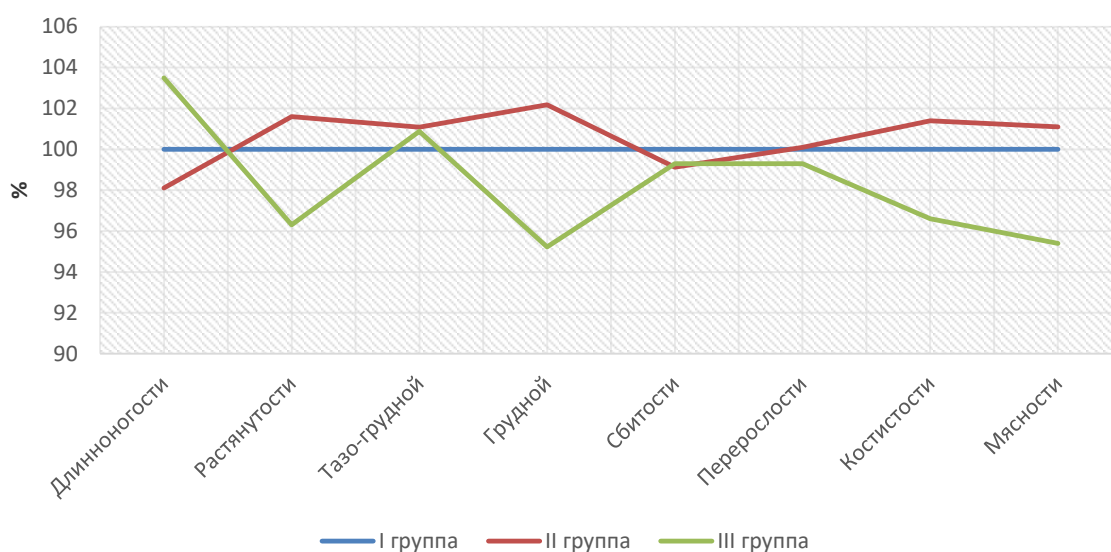


Рис. 2 – Диаграмма индексов телосложения бычков разных генотипов в возрасте 15 мес.

Бычки III группы имели наибольшую величину индекса длинноногости. В 15-месячном возрасте разница с бычками II группы составила 5,5 пунктов ( $P \leq 0,01$ ).

Индекс растянутости был ниже у бычков III группы. Разница с I группой составила 3,6 пунктов ( $P \leq 0,05$ ), со II группой – 5,1 пунктов ( $P \leq 0,001$ ).

По тазо-грудному и грудному индексам бычки III группы уступали сверстникам II группы, соответственно, на 0,2 пункта и 7,2 пункта ( $P \leq 0,01$ ).

Индекс костистости у бычков III группы был ниже, чем у сверстников I и II группы, соответственно, на 3,2 пункта и 4,7 пункта ( $P \leq 0,05$ ); индекс мясности –

на 4,6 пунктов по сравнению с животными I группы и на 5,7 пунктов по сравнению с животными II группы ( $P \leq 0,001$ ).

Проведённые исследования свидетельствуют, что помесные животные первого поколения имели более выраженные мясные качества благодаря явлению гетерозиса, который утратился во втором поколении, и животные III группы уступали в росте и развитии сверстникам. В то же время, данные исследования указывают на высокую интенсивность формирования статей у быков согласно их биологическим особенностям. Неодинаковые возрастные изменения индексов телосложения во всех группах животных во многом определялись их генотипом.

### 3.3 Общие и неспецифические показатели естественной резистентности бычков разных генотипов

Уровень прироста живой массы животных зависит от обменных процессов в организме и состояния здоровья, которые можно оценить по показателям крови.

Из данных таблицы 2 видно, что количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови бычков повышались по мере их роста, и свидетельствовало о высокой интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме. Концентрация гемоглобина была выше у бычков II группы в периоды после рождения и 3-месячном возрасте по сравнению с животными I группы, соответственно, на 1,9 % ( $P \leq 0,001$ ) и 1,6 % ( $P \leq 0,001$ ).

Таблица 2 – Динамика гематологических показателей бычков разных генотипов ( $n=10$ ,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Эритроциты, $\times 10^{12}$ л			
После рождения	7,63 $\pm$ 0,040	7,78 $\pm$ 0,203	7,67 $\pm$ 0,023
3	7,84 $\pm$ 0,040	7,90 $\pm$ 0,201	7,83 $\pm$ 0,030
6	7,34 $\pm$ 0,099	7,36 $\pm$ 0,066	6,41 $\pm$ 0,071***■
15	7,16 $\pm$ 0,051	7,23 $\pm$ 0,047	7,01 $\pm$ 0,060■
Гемоглобин, г/л			
После рождения	106,23 $\pm$ 0,421	108,30 $\pm$ 0,131***	107,45 $\pm$ 0,260*
3	120,97 $\pm$ 0,160	122,97 $\pm$ 0,301***	122,58 $\pm$ 0,803
6	122,62 $\pm$ 0,474	123,28 $\pm$ 0,303	122,73 $\pm$ 0,545
15	122,50 $\pm$ 0,401	123,41 $\pm$ 0,351*	120,83 $\pm$ 0,270***■
Лейкоциты, $\times 10^9$ л			
После рождения	8,70 $\pm$ 0,070	8,99 $\pm$ 0,081*	9,07 $\pm$ 0,133*
3	9,34 $\pm$ 0,090	9,65 $\pm$ 0,033**	9,12 $\pm$ 0,093■
6	9,82 $\pm$ 0,061	9,62 $\pm$ 0,131	9,51 $\pm$ 0,071**
15	9,73 $\pm$ 0,082	9,48 $\pm$ 0,163	9,24 $\pm$ 0,120**

Высокое содержание лейкоцитов в крови после рождения было отмечено у бычков III группы. Их превосходство над сверстниками I группы составило 4,1 %

( $P \leq 0,05$ ). На 3-й месяц исследования данный показатель был выше у бычков II группы. Разница с I группой составила 3,2 % ( $P \leq 0,01$ ), с III – 5,81 % ( $P \leq 0,001$ ). В дальнейшие периоды исследования содержание лейкоцитов в крови бычков было выше у бычков I группы. Животные II группы занимали промежуточное положение.

Характер изменения сывороточного белка также согласовывался с интенсивностью роста исследуемых животных. На рисунке 3 видно, что концентрация общего белка в сыворотке крови у бычков по мере роста увеличивалась. От рождения до 3-месячного возраста показатель был выше у бычков II группы. Их превосходство над сверстниками I группы по периодам составило, соответственно, 4,5 % ( $P \leq 0,01$ ) и 2,8 % ( $P \leq 0,05$ ). Бычки III группы несколько уступали по данному показателю сверстникам II групп, однако имели превосходство над животными I группы в период после рождения и 3-месячного возраста. Разница составила, соответственно, 2,8 % ( $P \leq 0,01$ ) и 0,6 %.

Необходимо отметить, что в эти периоды бычки II и III групп характеризовались более высокой живой массой по сравнению со сверстниками I группы.

В последующие исследуемые периоды бычки III группы достоверно уступали сверстникам I и II группам в 6-месячном возрасте, соответственно, на 4,6 % ( $P \leq 0,05$ ) и 3,5 % ( $P \leq 0,001$ ); в 15-месячном возрасте – на 6,2 % ( $P \leq 0,001$ ) и 9,0 % ( $P \leq 0,001$ ), соответственно. Увеличение концентрации общего белка одновременно сопровождалось увеличением уровня транспортных белков класса альбумины. Содержание белков класса  $\gamma$ -глобулины на всём протяжении исследования повышалось на фоне снижения уровня белков класса  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулины, что было наиболее выражено у животных II группы. Эти данные свидетельствуют о повышении неспецифических защитных сил организма с возрастом.

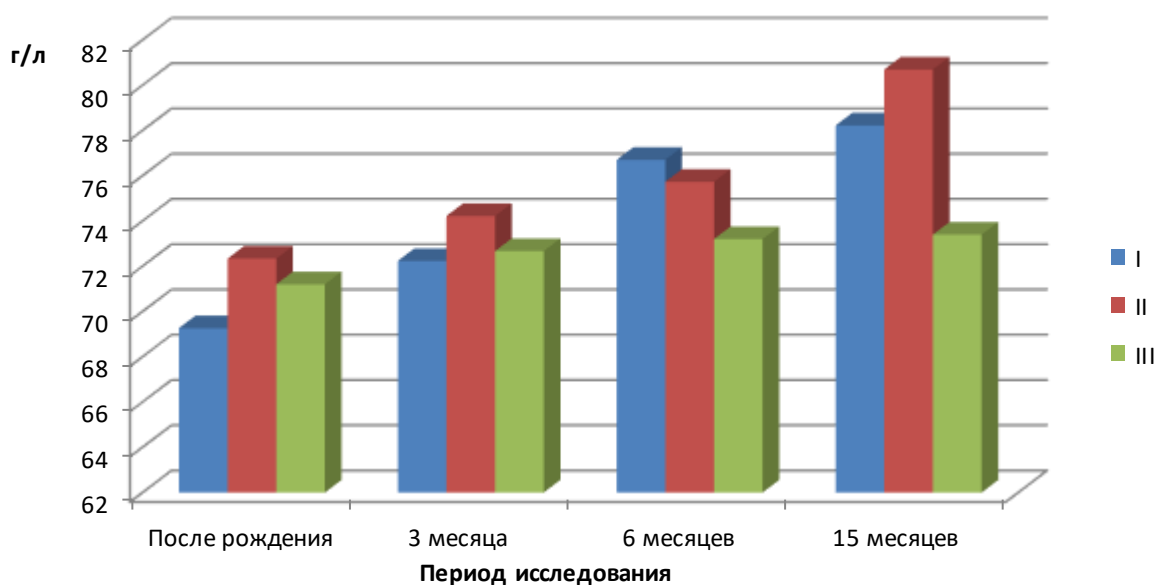


Рис. 3 – Динамика белка в сыворотке крови у бычков разных генотипов

В результате оценки активности аминотрансфераз, было установлено, что с возрастом их концентрация возрастала, что свидетельствует о высоких биохимических процессах в организме, проявляющихся интенсивным ростом и формированием мышечной ткани. Важно отметить, что все изучаемые показатели крови находились в пределах референсных значений.

О состоянии здоровья животных и их адаптационной способности можно судить по неспецифическим показателям естественной резистентности. Так, фагоцитарная активность лейкоцитов с возрастом повышалась. После рождения изучаемый показатель был выше у бычков II и III групп. Разница с I группой составила, соответственно, 5,3 пунктов ( $P \leq 0,01$ ) и 4,8 пунктов ( $P \leq 0,01$ ). Такая же тенденция сохранилась и в последующие периоды у бычков II группы. Помесные бычки III группы с 3-месячного возраста достоверно уступали сверстникам I и II групп, соответственно, на 3,3 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,4 пунктов ( $P \leq 0,001$ ); в 6-месячном возрасте, соответственно, - на 6,3 пунктов ( $P \leq 0,001$ ) и 5,4 пунктов ( $P \leq 0,001$ ); в 15-месячном – на 3,8 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 2,6 пунктов ( $P \leq 0,05$ ). Самая высокая фагоцитарная активность была отмечена у чистопородных бычков I группы.

С увеличением фагоцитарной активности увеличивались фагоцитарный индекс, фагоцитарное число и фагоцитарная ёмкость вплоть до периода отъёма (6 месяцев). Более высокие показатели фагоцитоза были отмечены у помесей первого поколения по сравнению с аналогами второго поколения.

Период от рождения до 3-х месяцев характеризовался выраженным повышением лизоцимной активности сыворотки крови, причём бычки I группы превосходили помесей II и III групп, соответственно, на 6,8 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 1,7 пунктов. В последующие периоды лизоцимная активность сыворотки крови снижалась и была достоверно выше у чистопородных животных I группы и помесных бычков II группы. Помесные бычки III группы имели самые низкие значения.

Бактерицидная активность сыворотки крови с возрастом стабильно увеличивалась. Преимущественно высокие значения до 3-месячного возраста были установлены у бычков II группы. В 6- и 15-месячном возрасте показатель стал значительно выше у животных I группы. Разница с аналогами II и III групп составила в 6 месяцев, соответственно, 3,2 пункта ( $P \leq 0,001$ ) и 2,7 пункта ( $P \leq 0,001$ ); в 15 месяцев – 2,0 пункта ( $P \leq 0,05$ ) и 1,8 пункта ( $P \leq 0,05$ ).

Полученные результаты свидетельствуют, что в подсосный период выращивания разница между группами была обусловлена физико-химическими свойствами молока коров - матерей, которое являлось основой рациона молодняка. Установлено, что помесные животные III группы имели более низкие показатели неспецифического иммунитета. Это указывало на различную способность животных разных генотипов по-разному реагировать на внешние факторы внешней сре-

ды, что обусловлено наследственностью.

### 3.4 Коррелятивная связь между живой массой молодняка и показателями естественной резистентности

Формирование продуктивных качеств животных сопровождается изменениями морфо-биохимических и неспецифических показателей крови. При оценке взаимосвязи живой массы с изучаемыми показателями крови у бычков установили достоверную коррелятивную взаимосвязь с количеством эритроцитов ( $0,54 \pm 0,28 - 0,94 \pm 0,12$ ); уровнем гемоглобина ( $0,65 \pm 0,31 - 0,74 \pm 0,24$ ); с количеством лейкоцитов ( $0,58 \pm 0,25 - 0,79 \pm 0,22$ ); с концентрацией общего белка крови коэффициент корреляции варьировал от  $0,74 \pm 0,23$  до  $0,95 \pm 0,11$ .

При анализе взаимосвязи живой массы бычков разных генотипов с неспецифическими факторами естественной резистентности положительная корреляция была установлена с лизоцимной активностью сыворотки крови ( $0,50 \pm 0,29 - 0,67 \pm 0,24$ ); с бактерицидной активностью сыворотки крови ( $0,55 \pm 0,31 - 0,65 \pm 0,27$ ); с фагоцитарной ёмкостью установили среднюю ( $0,50 \pm 0,30 - 0,64 \pm 0,27$ ) а у некоторых групп высокую (до  $0,79 \pm 0,22$ ) взаимосвязь.

Таким образом, результаты расчётов коэффициентов корреляции между живой массой и общими и неспецифическими показателями естественной резистентности позволяют сделать вывод, что продуктивные качества молодняка напрямую зависят от адаптационных способностей организма.

### 3.5 Мясная продуктивность и качественные показатели мяса

Результаты контрольного убоя представлены в таблице 3. Предубойная оценка упитанности бычков показала, что все животные имели высшую категорию упитанности. Высокой предубойной массой отличались животные II группы. Они превосходили сверстников из I и III групп, соответственно, на 2,7 % ( $P \leq 0,01$ ) и 11,5 % ( $P \leq 0,001$ ). Такая же тенденция отмечалась и при оценке массы парной туши. Превосходство помесных бычков первого поколения составило 1,5 % над животными I группы и 12,3 % ( $P \leq 0,001$ ) над помесами III группы.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя бычков разных генотипов, ( $n=3, X \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	444,33±1,855	456,30±2,185**	404,00±1,528***
Масса парной туши, кг	249,62±0,881	253,30±1,764	222,30±1,856***
Выход туши, %	56,20±0,841	55,50±0,934	55,00±0,364
Масса внутреннего жира-сырца, кг	7,70±0,352	7,20±0,264	6,70±0,142
Выход внутреннего жира-сырца, %	1,70±0,121	1,60±0,153	1,60±0,364
Убойная масса, кг	257,32±1,324	260,50±0,964	229,00±0,854***
Убойный выход, %	57,9±0,388	57,10±0,642	56,70±0,632

Мясо бычков всех групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом (табл. 4). Однако в тушах бычков I и II групп содержание мякоти составило 80 %, в то время как у сверстников III группы выход мякоти был на 2,1 пункта меньше. Помесный молодняк III группы так же характеризовался более высоким выходом костной ткани (на 11,0 пунктов выше, чем у сверстников). По выходу хрящей и сухожилий лидирующее место занимали бычки II группы. Превосходство составило 20 пунктов.

Таблица 4 – Морфологический состав туши бычков разных генотипов, (n=3,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса туши, кг	248,50±0,289	252,40±0,170***	221,60±0,332***
Масса мякоти, кг	200,40±1,272	202,80±1,804	174,40±1,453***
Выход мякоти, %	80,64±1,109	80,35±0,824	78,65±1,906
Масса костей, кг	43,50±1,642	43,80±1,601	43,20±0,963
Выход костей, %	17,50±0,361	17,35±0,623	19,49±0,648
Масса хрящей и сухожилий, кг	4,60±0,647	5,80±0,652	4,10±,345
Выход хрящей и сухожилий, %	1,85±0,126	2,30±0,342	1,85±0,670
Индекс мясности	4,61±0,321	4,63±0,304	4,03±0,364

Более высоким выходом туши характеризовались бычки I группы. Разница со II и III группами составила 11 пунктов. Они же превосходили помесных сверстников по выходу внутреннего жира-сырцы. Убойный выход был высоким в I и II группах. Помесные бычки второго поколения (III группа) характеризовались низкими убойными показателями, чем сверстники. Вероятно, это обусловлено влиянием помесных коров - матерей и низкой интенсивностью роста молодняка.

Индекс мясности во всех группах был высоким 4,03-4,63. Максимальное значение было установлено у помесных животных II группы и составило 4,63 единицы. Показатель у бычков I группы отличался незначительно. Самое низкое значение (на 14,8 % ниже, чем у сверстников) установили в III группе.

Из таблицы 5 видно, что самое высокое содержание влаги было в пробе мяса, полученной от бычков II группы.

Высоким содержанием жира отличилось мясо бычков I группы. Превосходство над сверстниками II и III групп составило, соответственно, 13,5 пунктов ( $P \leq 0,01$ ) и 8,8 пунктов ( $P \leq 0,01$ ). По соотношению жира и протеина лучшим было мясо бычков II группы.

Энергетическая ценность мяса от животных I группы была выше, чем в

пробах мяса бычков II и III групп, соответственно, на 16,5 пунктов ( $P \leq 0,001$ ) и 18,2 пунктов ( $P \leq 0,001$ ).

Таблица 5 – Химический состав и энергетическая ценность мяса бычков разных генотипов ( $n=3$ ,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	65,44±1,491	66,44±1,515	65,33±1,214
Сухое вещество, %	34,56±1,524	33,56±1,268	34,67±1,387
В том числе:			
Белок, %	20,87±0,205	20,56±0,268	20,64±0,271
Жир, %	13,82±0,314	11,96±0,201**	12,61±0,176**
Зола, %	0,87±0,060	1,04±0,050	0,92±0,022
Показатель спелости мяса, %	21,12±0,568	18,00±0,442	19,15±0,295
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,64±0,421	7,06±0,124	8,14±0,133
Энергетическая ценность всей мякоти туши, МДж	1731,46±48,401	1446,12±13,920***	1416,36±21,170***

Результаты исследований биологической ценности мяса (таблица 6), свидетельствовали о достаточно высоких межгрупповых различиях по количеству триптофана, большее количество которого было установлено в I группе. Превосходство по сравнению с пробами мяса II и III групп составило, соответственно, 5,6 и 6,3 пунктов при  $P \leq 0,01$ . Такая же тенденция наблюдалась при исследовании оксипролина в мясе бычков разных генотипов. Чистопородные бычки I группы превосходили помесных сверстников II и III групп на 4,0 пункта.

Таблица 6 – Биологическая ценность и физико-химические показатели мяса бычков разных генотипов ( $n=3$ ,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Триптофан, мг %	384,50±5,026	362,81±3,527**	360,27±4,381**
Оксипролин, мг %	59,81±1,521	57,32±1,098	57,31± 0,926
Белковый качественный показатель	6,43±0,210	6,33±0,175	6,26±0,754
Цветность	312,13±2,164	315,25±2,361	313,86±3,124
pH	5,90 ± 0,033	5,80 ± 0,020	5,80±0,020
Влагоёмкость	55,82±2,640	55,93±2,641	55,72±1,135



Результаты расчёта белкового качественного показателя свидетельствовали о высокой пищевой ценности мяса, полученного от молодняка всех генотипов. При этом мясо от чистопородных бычков I группы и от помесей первого поколения (II группа) характеризовалось максимальной величиной изучаемого показателя.

Таким образом, исследования мясной продуктивности и качественных показателей мяса свидетельствовали о том, что при промышленном скрещивании полученные помеси первого поколения превосходили сверстников второго поколения и нисколько не уступали чистопородным аналогам.

### **3.7 Экономическая эффективность выращивания бычков**

Расчёты экономической оценки выращивания бычков разных генотипов (табл. 7) показал, что при одинаковых условиях кормления и содержания съёмная живая масса исследуемого молодняка, а, соответственно, и общая стоимость реализации одной головы во всех группах была различной.

Таблица 7 – Экономическая эффективность выращивания бычков разных генотипов

Показатель	Группа		
	I	II	III
Съёмная живая масса, кг	451,1	462,0	409,5
Общие затраты на выращивание 1 гол., руб.	77328,50	77328,50	77328,50
Реализационная стоимость 1 кг живой массы, руб.	220	220	220
Общая стоимость реализации 1 головы, руб.	99242	101640	99090
Прибыль, руб.	21913,5	24311,5	12761,5
Разница с I группой, руб.	0	+ 2398	- 9152
Уровень рентабельности, %	28,33	31,44	16,50

Экономически эффективным оказалось выращивание помесей первого поколения (II группа). Дополнительная прибыль при этом составила 2398 руб. на одну голову. Уровень рентабельности во всех исследуемых группах был положительный, но наибольшее значение отмечено у бычков II группы – 31,44 %. Уровень рентабельности в III группе составил 16,5 %, что в 2 раза ниже, чем во II группе.

## **4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Результаты производственного опыта подтвердили результаты экспериментальных исследований. Помесные бычки первого поколения отличались превосходством съёмной живой массы на 37,17 кг, имели на 81,89 г выше среднесуточные приросты, масса парной туши была выше на 9 % по сравнению с помесным молодняком второго поколения. За период исследования (3 месяца) затраты корма

на 1 кг прироста в I группе были ниже, чем у аналогов II группы на 1,23 кормовых единиц.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Молодняк герефордской породы содержится на открытых выгульных площадках на глубокой несменяемой подстилке. С этими же животными содержатся выранными из молочного стада коровы чёрно-пёстрой породы, осеменённые быками герефордской породы. Телята до 6 месяцев находятся под матерями - кормильцами. Рационы коров и молодняка во все периоды выращивания соответствовали рекомендованным нормам кормления.

2. Интенсивность роста и развития была выше у бычков II группы (помеси первого поколения). Живая масса при рождении не имела достоверных различий между группами, а в последующие периоды бычки II группы превосходили помесных сверстников в 6, 12 и 15 месяцев, соответственно, на 5,6 %, 10,7 % и 11,4 %. Среднесуточный прирост за весь период выращивания у помесей первого поколения был выше, чем у сверстников второго поколения на 11,3 %.

При анализе экстерьерных показателей молодняка установили, что помеси первого поколения отличались более выраженными мясными формами.

3. Морфологические и биохимические показатели крови у исследуемого молодняка изменялись с возрастом, зависели от кровности животных. Результаты исследования подтверждают, что окислительно-восстановительные процессы интенсивнее протекали в организме помесных бычков первого поколения, что сопровождалось более высокими показателями роста. Количество эритроцитов и гемоглобина в 6-месячном возрасте у бычков II группы было выше, чем у помесей III группы, соответственно, на 13 % и 2 %. По концентрации сывороточного белка превосходство составило 3,5 %. Также помесные бычки первого поколения отличались высокими показателями естественной резистентности. Фагоцитарная активность лейкоцитов и лизоцимная активность сыворотки крови была выше, соответственно, на 5,5 % и 3,4 %.

4. Живая масса и показатели естественной резистентности бычков разных генотипов имели положительную корреляционную связь, что свидетельствовало о том, что продуктивные качества молодняка напрямую зависят от адаптационных способностей организма.

5. Результаты контрольного убоя свидетельствовали о высоком уровне мясной продуктивности бычков всех групп. Установлено, что помесные бычки первого поколения превосходили сверстников второго поколения по предубойной массе на 11,5 %, по массе парной туши - на 12,3 %.

Мясо бычков II группы (помеси первого поколения) было менее жирное,

что соответствовало требованиям современного потребителя. Пищевая ценность мяса этих животных не уступала мясу сверстников I группы по белковому качественному показателю и превосходила мясо бычков III группы. В целом же, мясо всех групп обладало высокой биологической ценностью.

6. Экономическая оценка результатов выращивания бычков разных генотипов свидетельствовала о перспективности помесного молодняка первого поколения. Выращивание бычков II группы позволило повысить уровень рентабельности на 15 %.

7. По результатам производственного эксперимента помеси первого поколения отличались более высокой энергией роста и развитием. Помесные бычки первого поколения отличались превосходством съёмной живой массы на 37,17 кг, имели на 81,89 г выше среднесуточные приросты, масса парной туши была выше на 9 %. Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы у помесей первого поколения составили 12,57, что ниже на 9,8 %, чем у помесей второго поколения.

### **Предложения производству**

Для повышения уровня мясной продуктивности животных, их адаптационных возможностей, рекомендуем выращивать помесей первого поколения, полученных от скрещивания выранжированных коров чёрно-пёстрой породы и быков герефордской породы. Полученный при этом помесный молодняк отправлять на убой.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Дальнейшая разработка по увеличению промышленного производства мяса говядины будет направлена на определение сроков убоя чистопородных бычков и помесей разного поколения.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ:**

1. Левицкая, Т.Т. Влияние генотипа на проявление гуморальных факторов естественной резистентности / Т.Т. Левицкая // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3 (47). – С. 85-87.

2. Левицкая, Т. Т. Сравнительная характеристика белкового фактора естественной резистентности молодняка герефордской породы крупного рогатого скота разных генотипов / Т. Т. Левицкая // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 2 (26). – С. 48-51.

3. Левицкая, Т. Т. Показатели роста чистопородного и помесного молодняка герефордской породы при промышленном скрещивании с учётом оценки сбалансированности рационов / Т. Т. Левицкая, Н. В. Фомина // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 11. – С. 52-55.

4. Левицкая, Т. Т. Характеристика роста и показателей естественной резистентности у чистопородного и помесного молодняка герефордской породы / Т. Т. Левицкая, Н. В. Фомина // АПК России. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 385-390.

5. Левицкая Т.Т. Содержание, кормление и сравнительная оценка показателей роста бычков разных генотипов / М. С. Сеитов, Т. Т. Левицкая // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(87). – С. 256-260.

**Публикации в других научных изданиях:**

6. Левицкая, Т. Т. Межпородное скрещивание, как способ увеличения производства говядины / Т. Т. Левицкая // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии: Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 80-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и фармакологии ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ Ляпина Олега Абдулхаковича, Оренбург, 14 января 2022 года. – Оренбург: ИП Ненашева А.А. «Твой формат 56», 2022. – С. 127-132.

7. Левицкая, Т.Т. Оценка роста и показателей естественной резистентности бычков разных генотипов / Т.Т. Левицкая, М.С. Сеитов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, 10 марта 2022 / под общей редакцией М.С. Сеитов. - Оренбург: ФГБОУ ВО ОГАУ, 2022. – С. 230-233

**Адрес издателя:** ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
457100 г. Троицк, ул. им. Ю. А. Гагарина, 13  
Тел.: 8(35163) 2-00-10. факс 8(35163) 2-04-72. E-mail: tvi\_t@mail.ru

**Адрес редакции:** Издательско-полиграфический центр  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
454080, г. Челябинск, пр. им. В. И. Ленина, 75. Тел.: 8(351) 266-65-20

---

Подписано в печать 13.05.2022  
Формат 60×84/16. Объем 1,25 усл. печ. л. Тираж 100 экз. Заказ № 226

---

Отпечатано: ИПЦ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ  
Адрес: 454080. г. Челябинск, ул. Энгельса, 83