



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

# **АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ**

---

Сборник трудов  
LX международной научно-практической конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых

---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

## **АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ**

**Сборник трудов  
LX международной научно-практической конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых**

**14 часть**

**Секция Технологии производства продуктов животноводства  
Секция Водные биоресурсы и аквакультура.  
Секция Морфология, этиология, патогенез и лечение боли**

**12 марта 2025 г.**

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2025

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025  
ISBN 978-5-98346-202-1

УДК 378.1(063)  
ББК 72.4(2)я431

**Рецензент:**

Кандидат ветеринарных наук, доцент Е.П. Краснолобова

Аграрная наука в контексте времени. Сборник трудов LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 172 с. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/lx-2025-14.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LX международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Аграрная наука в контексте времени» по секциям «Технологии производства продуктов животноводства», «Водные биоресурсы и аквакультура», «Морфология, этиология, патогенез и лечение боли» которая состоялась в ФГБОУ ВО Государственном аграрном университете Северного Зауралья 12 марта 2025. Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

**Редакционная коллегия:**

*Бахарев А.А.*, доктор сельскохозяйственных наук, директор ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

*Лесковская Л.С.*, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

*Краснолобова Е.П.*, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Секция Технологии производства продуктов животноводства                                                             |    |
| <i>Абросова Е.А., Караман А.А.</i>                                                                                  | 5  |
| <i>Научный руководитель: Никифорова А.О.</i>                                                                        |    |
| ИСТОРИЯ ОДОМАШНИВАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА                                                                       |    |
| <i>Бардакова П.Е.</i>                                                                                               | 11 |
| <i>Научный руководитель: Никифорова А.О.</i>                                                                        |    |
| КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ С УЧЕТОМ БИОТЕХНОЛОГИЙ                                                                           |    |
| <i>Бахарев И.А., Лысенко С.В.</i>                                                                                   | 16 |
| <i>Научный руководитель: Бахарев А.А.</i>                                                                           |    |
| ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ЯИЦ, ПРИОБРЕТЁННЫХ В ТОРГОВЫХ СЕТЯХ<br>Г. ТЮМЕНИ                                            |    |
| <i>Давлатова А.Ф., Федорова Н.В., Часовщикова М.А.</i>                                                              | 24 |
| ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРИЧИНЫ ВЫБИТИЯ И<br>ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ                                            |    |
| <i>Захарова В.Д., Свяженина М.А.</i>                                                                                | 30 |
| РОЛЬ СЕМЕЙСТВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ                                                                               |    |
| <i>Попов Д.И., Давлатова А.Ф., Свяженина М.А.</i>                                                                   | 34 |
| ИНБРИДИНГ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ                                                                                   |    |
| <i>Сахатмурадова Н.М.</i>                                                                                           | 39 |
| <i>Научный руководитель: Часовщикова М.А.</i>                                                                       |    |
| ТЕХНОЛОГИЯ УБОЯ ХАЛЯЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ                                                                                  |    |
| <i>Фатеева А.А.</i>                                                                                                 | 44 |
| <i>Научный руководитель: Шевелева О.М.</i>                                                                          |    |
| ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОЛОЧНУЮ<br>ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПЕРВОЙ ЛАКТАЦИИ                                 |    |
| <i>Фатеева А.А., Перевозкина К.С.</i>                                                                               | 52 |
| <i>Научный руководитель: Шевелева О.М.</i>                                                                          |    |
| ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ<br>КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ                                   |    |
| <i>Филиппова А.А.</i>                                                                                               | 59 |
| <i>Научный руководитель: Криницина Т.П.</i>                                                                         |    |
| МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ В РАЗНЫХ КУЛЬТУРА                                                                                 |    |
| <i>Филиппова А.А., Криницина Т.П.</i>                                                                               | 64 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНЫХ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ: ПУТИ<br>ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И СНИЖЕНИЯ ОТХОДОВ                       |    |
| <i>Щербич К.А.</i>                                                                                                  | 69 |
| <i>Научный руководитель: Часовщикова М.А.</i>                                                                       |    |
| «ДЕРЕВЯННАЯ» ГРУДКА И «МЯСО-СПАГЕТТИ»                                                                               |    |
| Секция Водные биоресурсы и аквакультура.                                                                            |    |
| <i>Александров М.К., Чемагин А.А., Ефремова Е.В., Попов А.В.</i>                                                    | 74 |
| <i>Научный руководитель: Литвиненко А.И.</i>                                                                        |    |
| ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ХЛОРЕЛЛЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ<br>СОСТОЯНИЕ МУКСУНА                                           |    |
| <i>Волков Е.И.</i>                                                                                                  | 81 |
| <i>Научный руководитель: Тунёв В.Е.</i>                                                                             |    |
| ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЧИРА ( <i>COREGONUS NASUS</i> ) РЕКИ ОБЬ                                                       |    |
| <i>Зайцева Я.А., Литвиненко Л.И.</i>                                                                                | 88 |
| ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕМИИ ( <i>ARTEMIA</i><br><i>SP.</i> ) ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДОЕМОВ |    |

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Кожевникова А.Р.</b>                                                                                                                                            | 96  |
| <b>Научный руководитель: Набиуллина В.Р.</b>                                                                                                                       |     |
| ПРАВОВОЙ СТАТУС МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ                                                                                                                      |     |
| <b>Митякин К.В.</b>                                                                                                                                                | 101 |
| <b>Научный руководитель: Тунёв В.Е.</b>                                                                                                                            |     |
| СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОГО И ВЕСОВОГО РОСТА ЕНИСЕЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ АРКТИЧЕСКОГО ОМУЛЯ <i>COREGONUS AUTUMNALIS</i> <i>AUTUMNALIS</i> (PALLAS, 1776) В ОБСКОЙ ГУБЕ |     |
| <b>Поспелова Е.С., Ефремова Е.В.</b>                                                                                                                               | 110 |
| <b>Научный руководитель: Литвиненко А.И.</b>                                                                                                                       |     |
| ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОРМОВ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В УСЛОВИЯХ БАССЕЙНОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ                                                          |     |
| <b>Рыбина Г.Е., Пряхина К.О.</b>                                                                                                                                   | 117 |
| ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРОТОКИ ЩУЧЬЯ РЕКИ МЕССОЯХА С ПОМОЩЬЮ АМФИПОДЫ <i>HYALELLA AZTECA</i> SAUSSURE                                                 |     |
| Секция Морфология, этиология, патогенез и лечение боли                                                                                                             |     |
| <b>Громова Д.В., Скосырских Л.Н.</b>                                                                                                                               | 125 |
| СТОМАТИТ У РЕПТИЛИЙ                                                                                                                                                |     |
| <b>Калайчиева А.Д., Скосырских Л.Н.</b>                                                                                                                            | 131 |
| БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРОСТАТИТ СОБАК                                                                                                                                      |     |
| <b>Кириченко А.В., Скосырских Л.Н.</b>                                                                                                                             | 138 |
| ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИИ ПТИЦ                                                                                                                                         |     |
| <b>Крутских В.Ю., Скосырских Л.Н.</b>                                                                                                                              | 145 |
| ОБЕЗБОЛИВАНИЕ В ОРТОПЕДИИ У СОБАК                                                                                                                                  |     |
| <b>Левицкая К.А., Скосырских Л.Н.</b>                                                                                                                              | 151 |
| ЭПИДУРАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ ПРИ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ У ЙОРКШИРСКОГО ТЕРЬЕРА С СЕРДЕЧНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ                                                |     |
| <b>Нестерова С.Ю., Скосырских Л.Н.</b>                                                                                                                             | 160 |
| ОБЗОР ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ АНАЛЬГЕЗИИ ПРИ ПЛАНОВОЙ КАСТРАЦИИ СОБАК И КОШЕК                                                               |     |
| <b>Шкрабий П.В., Шукина К.В., Скосырских Л.Н.</b>                                                                                                                  | 165 |
| КУПИРОВАНИЕ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ПРИ ОСТЕОАРТРИТЕ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ                                                       |     |

## **Секция - Технологии производства продуктов животноводства**

Дата поступления статьи: 21.03.2025

УДК: 636.013

**Абросова Екатерина Андреевна**, студент 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». E-mail: [abrosova.ea@edu.gausz.ru](mailto:abrosova.ea@edu.gausz.ru)

**Караман Анна Александровна**, студент 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». E-mail: [karaman.aa@edu.gausz.ru](mailto:karaman.aa@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Никифорова Анастасия Олеговна**, преподаватель кафедры  
Технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО  
«Государственного аграрного университета Северного Зауралья».  
E-mail: [moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru](mailto:moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru)

### **История одомашнивания крупного рогатого скота**

История одомашнивания крупного рогатого скота начинается в период раннего неолита. Данная статья посвящена углублению в историю одомашнивания крупного рогатого скота, то с чего всё началось и где начали применять. Процесс одомашнивания, как учёные пришли к изучению, чем пользовались, к чему привели исследования. Авторы пришли к выводу, что первые попытки одомашнивания крупного рогатого скота начались, с Азии и разошлось по Европе.

**Ключевые слова:** одомашнивание, крупный рогатый скот, тур, плодородный полумесяц, популяция, геном, неолит.

Одомашнивание – это процесс отбора в ряду какого-то числа поколений. История создания одомашнивания крупного рогатого скота началась во времена раннего неолита вдобавок уже за одомашниванием коз, свиней и овец.

**Ранний неолит** – это период, который на Ближнем Востоке начался около 9,5 тысяч лет до нашей эры, в Европе — 6 тысяч лет до н. э [4]. В начале этого периода отсутствовала керамика, преобладало присваивающее хозяйство, сохранялся отклик мезолита. Примерно 6,2 тысяч лет до нашей эры было резкое похолодание, из-за чего это привело к вымиранию

ранненеолитических культур. Позже люди перешли от охоты и собирательства, к развитию земледелия и скотоводства, что получило название «неолитической революции» [4].

Происходило одомашнивание крупного рогатого скота в треугольнике Алтай — Индия — Передняя Азия; при этом в Передней и Центральной Азии объектом одомашнивания служил тур, а на территории Индостана и прилегающих районов - зебу. Проведённые в 1994 году генетические исследования показали, что современные коровы не принадлежат к одной родовой линии [1]. Древнейшие известные на сегодняшний день ископаемые остатки одомашненной коровы сделаны на ранненеолитических в северной Сирии и Чайоню-Тепеси в юго-восточной Турции и относятся к VIII тысячелетию до н. э.

Археологи и биологи сходятся во мнении, что существуют убедительные доказательства того, что одомашнивание туров происходило дважды: на Ближнем Востоке около 10 500 лет назад был первый одомашненный тур (*taurus*) и в долине Инда на Индийском субконтиненте около 7 000 лет назад второй одомашненный тур (*indicus*). Возможно, в Африке около 8 500 лет назад одомашнили третьего тура (*africanus*) [1].

Предком крупного рогатого скота считается тур (*Bos primigenius*), стада которого, 650 тысяч лет назад, населяли Евразию с запада до востока и Северную Африку. Тур был приспособлен к лесным и луговым ландшафтам. Не случайно люди прекрасно знали это животное, охотились на туров, изображали их на стенах пещер, вырезали фигурки туров на колоннах, а головы и черепа туров с рогами присутствовали в жилищах и в ритуальных пространствах [2].

Яки были одомашнены в Центральной Азии около 7000–10 000 лет назад. Люди начали приручать яков около 11,5 тысяч лет назад на территории «Плодородного полумесяца» (Территория Плодородного полумесяца — это современные территории Кипра, Ливана, Израиля, Сирии, Ирака, юго-востока Турции, юго-запада Ирана и северо-запада Иордании.). Оттуда система хозяйствования, основанная на разведении крупного рогатого скота, распространилась повсюду. С возможностью прочесть геномы древних коров и их предков — диких туров, — появился шанс понять, как именно, когда и где, происходило одомашнивание крупного рогатого скота.

На ранних этапах одомашнивания весь крупный рогатый скот был длиннорогим: эта его форма распространилась из Юго-Западной Азии и с Балканского полуострова в Африку (около 7000 лет назад) и Центральную Европу (примерно 5000 лет назад) [2]. Сам процесс одомашнивания был не постепенным, домашний скот появился в результате нескольких, близких по времени событий, приручения диких туров. Люди долго наблюдали за турами, коллективно охотились на них, изолировали молодых особей от остального стада, чтобы затем поместить их в загон и приучить к неволе.

Международная группа палеогенетиков (палеогенетика — направление молекулярной генетики, изучающее древнюю ДНК из биологических останков.), собрала такого рода данные, обширные и по возрасту, и по географии, и на их основе реконструировала демографическую картину этого процесса [3]. Согласно выводу авторов, крупно рогатый скот действительно изначально появился на территории «Плодородного полумесяца», а начало ему дали всего несколько прирученных диких коров. Подобные немногочисленные события приручения, происходили независимо в Леванте и позже в долине Инда. По мере расселения из Леванта на север и восток и из долины Инда на запад и на юг одомашненные стада получали добавление генов от местных диких быков.

Первые попытки продуманной селекции были предприняты в Древнем Риме. Спустя несколько веков центрами улучшения крупного рогатого скота стали Великобритания, Нидерланды, Франция и Швейцария. На основе местных стад животноводы начали создавать крупный рогатый скот с теми или иными признаками. Так появились породы, которые генетически устойчивые разновидности, возникшие в результате искусственного отбора. Современный домашний скот до сих пор несет их генетическое наследие.

Реконструируя историю доместикации (доместикация от лат. domesticus — «домашний» — процесс превращения диких животных и растений в домашних путём их генетического изменения под влиянием человека.) крупного рогатого скота, ученые пользуются различными наборами данных — из археологии, этнографии, генетики[2]. В последнее десятилетие стали использоваться и палеогенетические данные. По мере их накопления проясняются детали истории одомашнивания крупного рогатого скота. Ученые заключают, что доместикация крупного рогатого скота происходила не постепенно, а в короткое время и в результате единичных событий приручения диких туров. Вначале часто совершали скрещивание уже прирученных коров с ещё дикими самцами туров, а затем постепенно необходимость в этом отпала, поскольку одомашнивание видоизменило самих животных. Они уменьшились в размерах, стали жирнее, перестали быть агрессивными, привыкли к присутствию человека, поменяли пищевые привычки, усилили свой репродуктивный потенциал и стали размножаться быстрее, чем дикие туры.

Большой группой ученых под руководством Дэниэла Брэдли (Daniel Bradley) из Тринити-колледжа в Дублине при участии специалистов из нескольких российских университетов было проведено исследование в котором использовались археологические образцы туров и коров (всего 72 образца — 38 туров, 34 коровы) со всей Евразии — от Британских островов до озера Байкал и долины Инда [5]. Образцы датированы в широком диапазоне от доледникового времени (47 тысяч лет назад) до исторического времени (3,8 тысячи лет назад). Ученые прочитали ядерные геномы и по ним выстроили схемы потоков



генов между популяциями диких туров и от них к домашнему скоту. В результате получилась динамическая география и история диких туров и их одомашнивания. В доледниковое время существовали три популяции туров: европейская, центрально азиатская (от территории Армении до Байкала) и отдельная индийская популяция.

Индийские дикие туры отличались наличием горба, для них сейчас выделяется отдельный вид (или подвид) *Bos primigenius namadicus*, от него произошли подвиды или породы крупного рогатого скота с горбом, так же одомашненные зебу [6]. Во время ледникового периода 26–18 тысяч лет назад численность первых трех популяций резко сократилась, связь между ними прервалась. Сокращение численности видно по присутствию и длине гомозиготных участков в геномах. Чем их больше и чем они длиннее, тем меньше была численность популяции.

У европейской популяции туров того времени таких гомозиготных участков было сравнительно много. Зато в индийской популяции снижения численности во время ледникового максимума не прослеживается. Туры в Центральной Азии не изменили свою генетическую идентичность в течение холодного периода [3]. Никаких примесей в послеледниковых образцах не выявляется, также и ареал этой популяции, не изменился. Зато европейские туры, пережившие суровые тысячелетия оледенения, напротив, начали расселяться на юг и на восток в Азию, но Альпы оказались для них непреодолимой преградой, поэтому на юге европейской территории и в южной Азии образуется отдельная популяция, южно-азиатская, со своими генетическими маркерами. Именно она дала предков безгорбого крупного рогатого скота сначала на территории «Плодородного полумесяца», а затем на всю территорию Европы и Западной Азии [7].

Исходя из геномов древних домашних коров, их родоначальники были весьма немногочисленны, всего несколько особей. Малочисленность основателей крупного рогатого скота видна, опять же, из анализа гомозиготности геномов древних домашних коров: число гомозиготных участков повышено в сравнении с синхронными тура́ми. Совпадают с этим и данные по митохондриальной ДНК, которая передается по материнской линии.

В долине Инда одомашнивание началось позже, чем в Леванте, — около 8 тысяч лет назад. Там так же прародительницами зебу стали считанные единицы, давшие начало огромным стадам и породам восточноазиатского крупного рогатого скота. С момента приручения нескольких диких туров началось быстрое наращивание численности и расселение одомашненного скота: из Леванта и Анатолии на север и восток, а из долины Инда — на запад. По мере расселения к геномам домашнего скота примешивались гены диких туров.

В геномах древних одомашненных животных можно проследить наследие всех популяций диких туров — и европейских, и центрально-азиатских, и индийских [9]. По-видимому, на первых этапах одомашнивания прирученный скот скрещивался с локальными популяциями туров, отсюда пошло разнообразие исходно монотонных геномов-основателей крупного рогатого скота.

То же самое параллельно практиковали фермеры восточной Азии: там тоже при исходно небольших домашних популяциях нет признаков частого близкородственного скрещивания [8]. По этим генетическим особенностям ясно, что одомашнивание крупного рогатого скота было не постепенным процессом, в ходе которого человек мало-помалу приручал группы диких туров. Наоборот, домашний скот появился в результате нескольких, близких по времени событий приручения диких туров. От этих немногих прирученных животных берет начало новая система хозяйствования, новый образ жизни, новая цивилизация.

Стоит отметить, что современный крупный рогатый скот существенно отличается от самых ранних одомашненных разновидностей, в основном размерами и живой массой, экстерьером, уровнем молочной и мясной продуктивности.

### Список литературы

1. Добринова Т.В. : сайт. — 2024 — URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-po-okruzhayushemu-miru-predki-korov-4153100.html> (дата обращения: 11.02.2025). — Текст: электронный
2. Наймарк Е. : сайт. — 2024 — URL: [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/434286/Vse\\_domashnie\\_korovy\\_proizoshli\\_ot\\_neskolkih\\_priruchennykh\\_turov](https://elementy.ru/novosti_nauki/434286/Vse_domashnie_korovy_proizoshli_ot_neskolkih_priruchennykh_turov) (дата обращения: 11.02.2025). — Текст: электронный
3. Мишель Пастуро. Бык. Культурная история / М. Пастуро; пер. с французского С.О. Мухамеджанова; предисловие М.Р. Майзульса. — Москва : Издательство АСТ, 2024. — 176 с. : ил — Текст: непосредственный
4. Юлия Николаева. Всеобщая история. : сайт. — 2024 — URL: <https://wika.tutoronline.ru/vseobshhaya-istoriya/class/10/neolit> (дата обращения: 11.02.2025). — Текст: электронный
5. Л. М. Баскин Поведение крупного рогатого скота. / Л. М. Баскин, Е. А. Чикурова. — 2014 — Текст: непосредственный
6. Арбакл Б.С. Документирование появления домашнего скота в Восточном Плодородном Полумесяце (на севере Ирака и на западе Ирана). / Арбакл Б.С., Прайс М.Д.,

Хонго Х. и Оксюз Б. – Текст: непосредственный // Журнал археологических исследований 2016 - 72:1-9.

7. Цай Д. Происхождение китайского домашнего скота, выявленное с помощью анализа древней ДНК. / Цай Д., Сунь Ю., Тан З., Ху С., Ли В., Чжао С., Сян Х. и Чжоу Х. – Текст: непосредственный // Журнал археологических исследований 2014 - 41:423-434.

8. Канбари С. Классические селекционные скрещивания, выявленные с помощью массового секвенирования у крупного рогатого скота. / Канбари С., Пауш Х., Янсен С., Сомел М., Стром Т.М., Фрайс Р., Нильсен Р. и Симианер Х. – Текст: непосредственный // PLoS Genetics 2014 -10(2):e1004148.

9. Scheu A Генетическая предыстория одомашненного крупного рогатого скота от его происхождения до распространения по Европе. / Scheu A, Пауэлл А, Боллонгино Р., Винье Ж.-Д., Трессе А., Чакирлар С., Бенеке Н. и Бургер Дж. – Текст: непосредственный // BMC Genetics 2015 - 16(1):1-11.

**Контактная информация:**

**Абросова Екатерина Андреевна**, студент 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

E-mail: [abrosova.ea@edu.gausz.ru](mailto:abrosova.ea@edu.gausz.ru)

**Караман Анна Александровна**, студент 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

E-mail: [karaman.aa@edu.gausz.ru](mailto:karaman.aa@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Никифорова Анастасия Олеговна**, преподаватель кафедры Технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья».

E-mail: [moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru](mailto:moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru)

Дата поступления статьи: 21.03.2025

УДК: 636.084.55

**Бардакова Полина Евгеньевна**, студент 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». E-mail: [bardakova.pe@edu.gausz.ru](mailto:bardakova.pe@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Никифорова Анастасия Олеговна**, преподаватель кафедры Технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья».

E-mail: [moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru](mailto:moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru)

### **Кормление животных с учетом биотехнологий**

В последние годы биотехнологии стали играть важную роль в зоотехнии, значительно улучшая процессы кормления животных. Благодаря внедрению биотехнологических методов в состав кормов, удалось повысить их питательную ценность, улучшить усвояемость и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Это позволило не только лучше удовлетворять потребности животных, но и улучшать показатели здоровья, продуктивности и качества конечной продукции. Развитие биотехнологий в кормлении делает процессы быстрее и проще, открывая новые перспективы для повышения эффективности животноводческой отрасли. Современные биотехнологии вносят значительный вклад в совершенствование кормопроизводства, повышая питательные свойства кормов и снижая их негативное воздействие на природу. Биодобавки, такие как пробиотики и ферменты, улучшают пищеварительные процессы и общее состояние животных, что способствует повышению экономической эффективности животноводческих предприятий.

**Ключевые слова:** биодобавки, биотехнологии, кормление животных, кормопроизводство, состав кормов.

Кормление животных - важная часть животноводства, которая обеспечивает здоровье и благополучие животных. Кормление требует внимательного подхода к составлению рациона, а от правильного баланса корма зависит и состояние здоровья (репродуктивная система, сердечно-сосудистая система, центральная нервная система и многое другое), и их продуктивность, и так же качество получаемой продукции. В последние годы биотехнологии играют всё более значимую роль в зоотехнии: с усовершенствованием биотехнологий многие процессы (например, селекция, разведение пород, появление искусственного осеменения и

многое другое) начали протекать быстрее и проще, появились различные отрасли в животноводстве.

Не обошлось стороной и кормление - при помощи биотехнологий, внедренных в состав кормов, удалось повысить их питательную ценность, улучшить усвоение и снизить негативное воздействие на окружающую среду. Таким образом, внедрение биотехнологий в кормление является важным этапом в развитии животноводства. Это позволяет, с одной стороны, обеспечить животных кормами, которые лучше отвечают их потребностям, а с другой - улучшить показатели эффективности всего животноводческого хозяйства, включая здоровье животных, их продуктивность и качество конечной продукции. Развитие биотехнологий в кормлении, как и в других отраслях зоотехнии, делает процессы быстрее и проще.

Рассмотрим состав корма, а так же недостаток и избыток каждого компонента:

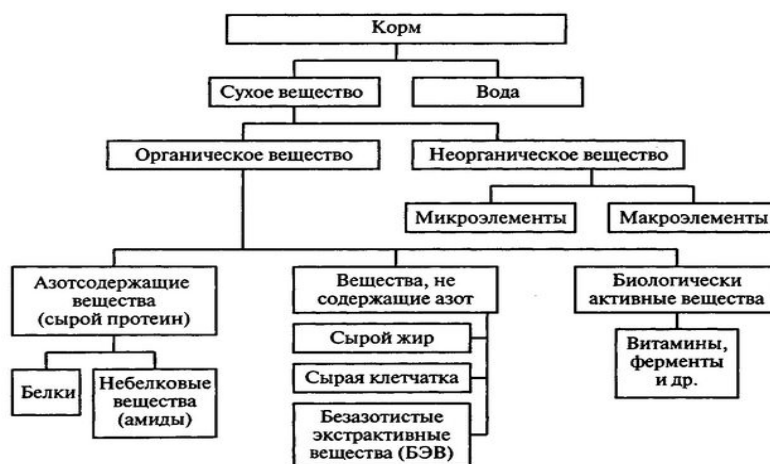


Рис. 1 - Схема химического состава кормов.

**Сырой протеин.** Сумма белков и амидов. Белки невозможно заменить каким-либо компонентом пищи, так как они играют одну из главных ролей в рационе, как животного, так и человека. При недостатке белков в организме животных замечают: снижение продуктивности, замедление роста у молодняка и ухудшение качества продукции. При избытке белков было замечено, что у особей нарушается обмен веществ, и страдают почки, печень, сердце.

**Жиры.** Обеспечивают энергетическую ценность, основной запас питательного вещества. В питании животного их можно заменить (с учетом некоторых особенностей). При недостатке жиров было замечено снижение живой массы животных, замедление роста у молодняка, замедление обмена веществ. При избытке жиров нарушалось пищеварение, ухудшалось качество производимой продукции.

**Углеводы.** Источник энергии и участник обмена веществ. В питании животного их можно заменить (с учетом некоторых особенностей). При недостатке и избытке углеводов последствия идентичны: снижается иммунитет, нарушается репродуктивная система и сокращается срок жизни.

**Клетчатка.** От необходимого количества клетчатки зависит качество продукции и здоровье животных. При недостатке клетчатки в питании животного появляется иммунодефицит, метаболический синдром и повышается восприимчивость к инфекциям. При избытке клетчатки замечают белково-энергетическую недостаточность, ослабление иммунитета и снижение репродуктивности.

**Витамины.** Регулятор обмена веществ. При недостатке витаминов: снижение продуктивности, повышение смертности молодняка, развитие заболеваний (связанных с дефицитом конкретных витаминов). При избытке: нарушение метаболизма других питательных веществ, снижение продуктивности и аномалии развития у молодняка.

Как видим, не все компоненты состава кормов можно заменить на биотехнологии. Но при их помощи можно внести дополнительные добавки к основному составу корма. К примеру, при помощи микроорганизмов можно обработать белок (заквасками с живыми бактериями), при использовании пробиотиков можно улучшить обмен веществ животного, его рост и качество получаемой продукции, а при использовании ферментов можно усилить и нормализовать процессы пищеварения.

Основные направления биотехнологии в кормопроизводстве можно разделить на:

- Использование кормовых добавок. К этому направлению можно отнести создание пробиотиков (для улучшения микрофлоры кишечника), пребиотиков (для активности микроорганизмов в кишечнике) и ферментов (для повышения переваримости у животных);
- Переработка отходов в кормопроизводстве;
- Повышение ценности кормов. Использование ферментов (для расщепления белков, жиров и углеводов, которое способствует улучшению пищеварения), добавление полезных веществ (пробиотики, пребиотики) и улучшение состава корма;
- Биоконсервирование кормов.

Таким образом, биотехнологии открывают широкие возможности для оптимизации кормления животных, улучшения их здоровья и повышения продуктивности. Интеграция биотехнологических решений в кормопроизводство — это перспективное направление, способствующее устойчивому развитию сельского хозяйства. Применение биотехнологий в кормопроизводстве не только способствует улучшению качества кормов, но и позволяет более эффективно использовать сельскохозяйственные отходы, превращая их в ценный источник

питательных веществ. Это решает сразу две задачи снижает экологическую нагрузку и повышает экономическую эффективность производства.

В заключение можно утверждать, что кормление животных играет ключевую роль в животноводстве, влияя на их здоровье, продуктивность и качество получаемой продукции. Оптимальный баланс питательных веществ в рационах необходим для нормального функционирования всех систем организма животных. Внедрение биотехнологий в производство кормов открывает новые перспективы для повышения эффективности данной отрасли, позволяя не только улучшить качества кормов (питательную ценность и степень усваиваемости), но и уменьшить негативное воздействие на экологию. Применение кормовых добавок (таких как пробиотики, пребиотики, ферменты), переработка отходов, повышение питательной ценности кормов и методы биоконсервирования являются важными направлениями, которые могут оптимизировать питание животных, улучшить их здоровье и продуктивность, а также сократить затраты и повысить экологическую устойчивость производства.

#### **Список литературы:**

1. Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева, В. В. Кошеляев. — Пенза : ПГАУ, 2024. — 96 с. — Текст : непосредственный
2. Коростелева, Л. А. Биотехнологии при производстве и переработке продукции животноводства : методические указания и рекомендации / Л. А. Коростелева. — Самара : СамГАУ, 2023. — 37 с. — Текст : непосредственный
3. Миколайчи И. Н. Влияние комплексных биотехнологических кормовых добавок на продуктивность и качество молока коров / Миколайчи И. Н., Морозова Л. А., Абилева Г. У., Ильяков А. В., Ступина Е. С. — Текст : непосредственный // АВУ.- 2018. - №10 (177).
4. Суховольский О. К. Значение биотехнологии в современном животноводстве / Суховольский О. К. — Текст : непосредственный // Известия СПбГАУ. - 2019. - №1 (54).
5. Хохрин, С. Н. Кормление животных с основами кормопроизводства : учебник / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лунегова. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2024. — 480 с. — ISBN 978-5-906109-32-3. — Текст : непосредственный
6. Царенко, П. П. Введение в зоотехнию : учебник / П. П. Царенко, А. Ф. Шевхужев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — Текст : непосредственный

**Контактная информация:**

**Бардакова Полина Евгеньевна**, студент 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

E-mail: [bardakova.pe@edu.gausz.ru](mailto:bardakova.pe@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Никифорова Анастасия Олеговна**, преподаватель кафедры Технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья».

E-mail: [moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru](mailto:moskaljova.ao@ibvm.gausz.ru)



Дата поступления статьи: 15.03.2025

УДК 637.42

**Бахарев Иван Алексеевич**, студент группы ТГР-24(2), ФГБОУ ВО «Тюменский  
индустриальный университет», г. Тюмень; e-mail: salers@mail.ru

**Лысенко София Вячеславовна**, ученик 9 «К» класса, МАОУ СОШ № 22,  
г. Тюмень; e-mail: m.l.anat@mail.ru

**Научный руководитель: Бахарев Алексей Александрович**, доктор сельскохозяйственных  
наук, доцент, профессор кафедры «Технологии производства и переработки продукции  
животноводства», ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,  
г. Тюмень; e-mail: baharevaa@gausz.ru

### **Оценка качества пищевых яиц, приобретённых в торговых сетях г. Тюмени**

Яйцо – высокоценный питательный продукт, в котором имеются все необходимые вещества в оптимальном соотношении. В данном исследовании рассматривается оценка качества пищевого яйца, факторы, которые влияют на качество яйца, и методы оценки качества яйца. Комплексная оценка пищевого куриного яйца отборной категории, трёх производителей, представленных в торговых сетях г. Тюмени показала, что более высокая стоимость отмечается у яйца АО «Птицефабрика «Боровская». По массе яйца и соответствию заявленной категории отмечается ООО «Птицефабрика Любинская», при этом это яйцо уступает другим образцам по качеству, свежести и вкусу. Показатели свежести яйца были на стороне проб из АО «Птицефабрика Челябинская» и АО «Птицефабрика «Боровская». Итоговая суммарная оценка позволила выстроить рейтинг наших проб: АО «Птицефабрика «Боровская» занимает первое место, яйцо из АО «Птицефабрика Челябинская» занимает второе место, и ООО «Птицефабрика Любинская» занимает третье место.

**Ключевые слова:** пищевое куриное яйцо, категория, индекс формы, средняя масса, овоскопирование, воздушная камера, свежесть яйца, белок, желток, скорлупа, дегустационная оценка.

Яйцо – высокоценный питательный продукт, в котором имеются все необходимые вещества в оптимальном соотношении [3, с. 41].

Одно яйцо обеспечивает на 4-5% суточную потребность взрослого человека в белках, жирах и минеральных веществах и на 10-30% - в основных витаминах [1, с. 3].

Размер, форма, масса яйца и другие показатели качества яиц зависят от генетических особенностей птицы, а также от её вида, породы, возраста, условий кормления и содержания. Несмотря на то, что отмечаются большие межвидовые различия по массе, форме, цвету яиц и т.д. отмечаются и общие особенности [2].

Яйцо является основной продукцией кур яйценоских пород. Производство яиц обусловлено плодовитостью и жизнеспособностью птицы, связанных с её генотипом и зависящих от условий внешней среды.

Куриное яйцо представляет собой довольно сложную биологическую структуру и контроль качества данного объекта очень многогранная и непростая задача, которая требует самого ответственного подхода [4, с. 176].

Целью исследования является изучение потребительских качеств пищевых яиц разных производителей.

Задачи исследований: проанализировать показатели яйца при внешнем осмотре, изучить показатели яйца при вскрытии, провести дегустационную оценку.

Объектом исследования являлось пищевое куриное яйцо отборной категории, одной даты сортировки, 3-х торговых марок, приобретённое в г. Тюмени, по 10 яиц в каждом образце: I группа - яйцо АО «Птицефабрика «Боровская»; II группа - яйцо ООО «Птицефабрика Любинская»; III группа - яйцо АО «Птицефабрика Челябинская».

Предметом исследования являлись потребительские качества, по которым оценивают пищевое яйцо по внешним показателям и с помощью лабораторных приборов по общепринятым методикам.

Внешние показатели изучались при осмотре и оценке яйца. Форма яйца определялась по внешнему виду, а также с помощью штангенциркуля, замерялась длина и ширина яйца и рассчитывался индекс яйца, контроль измерения проверялся на приборе индексометре.

Состояние скорлупы оценивалось визуально по блеску яйца, наличию дефектов и неровностей. На овоскопе анализировались скрытые дефекты скорлупы и её однородность.

Масса яйца измерялась на лабораторных весах и сопоставлялась со шкалой соответствия заявленной категории яйца.

Качество и свежесть яйца определялась по комплексу признаков. Путём погружения в ёмкость с водой и фиксации занимаемого положения яйца в данной ёмкости. Замером высоты воздушной камеры при просмотре на овоскопе. При разбивке яйца и выливке его на горизонтальную поверхность, замером высоты желтка (высотометром) и диаметра плотного белка (штангенциркулем или линейкой).

Соотношение и качество отдельных элементов яйца анализировалось отдельно у белка, желтка и скорлупы по показателям: масса, цвет, однородность.

Толщина скорлупы измерялась микрометром на трёх участках - в боковой части, остром и тупом конце.

Дегустационная оценка яйца осуществлялась комиссионно по шкале вкуса у варёного яйца.

Вначале нами была осмотрена тара, обращалось внимание на категорию, наименование изготовителя, количество яиц, дату сортировки.

Изучаемые образцы яиц проанализировали по представленному химическому составу. Полученные результаты показали однородность всех анализируемых образцов. Калорийность всех 3-х торговых марок составила 157 ккал.

При внешнем осмотре обращали внимание на форму и состояние скорлупы. Форма характеризуется индексом – отношением малого диаметра яйца к большому, выраженным в процентах. У кур яичных пород индекс формы яйца должен быть в пределах 73-80 %. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что - яйцо АО «Птицефабрика Челябинская» имеет более округлую форму, и порой при исследовании не всегда сразу было возможно определить где у яйца тупой и где острый конец. В целом индекс формы у всех исследуемых проб был в пределах рекомендуемых норм (табл. 1).

Таблица 1

| Показатель           | Норма | Производитель                |                              |                               |
|----------------------|-------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                      |       | АО «Птицефабрика «Боровская» | ООО «Птицефабрика Любинская» | АО «Птицефабрика Челябинская» |
| Большой диаметр яйца | -     | 5,84                         | 5,84                         | 5,40                          |
| Малый диаметр яйца   | -     | 4,58                         | 4,58                         | 4,48                          |
| Индекс яйца, %       | 73-80 | 77,2                         | 78                           | 78,8                          |

Масса яиц является важным товарным показателем, от которой зависит её конечная стоимость. Масса яйца не во всех пробах соответствовала заявленной отборной категории. Следует отметить, что большая часть яиц АО «Птицефабрика Челябинская» была массой ниже заявленного норматива (менее 65 г.). Так средняя масса яйца составляла 63,09 г., а максимальная масса составляла 65 г. (расхождение по массе практически отсутствовало и составляло примерно 1 - 2 гр.).

У образцов АО «Птицефабрика «Боровская» средняя масса яйца составляла 66,65 г., при этом несоответствие массы заявленной категории отмечалась у 40% образцов.

Следует отметить, что в процессе хранения яйцо еще будет терять свою массу. И мы как потребитель покупаем яйцо первой категории, а платим за отборную.

Яйцо из ООО «Птицефабрика Любинская» имело самую крупную среднюю массу 69,26 г, и 100% образцов имел массу, соответствующую заявленной отборной категории (более 65 г.).

О свежести яйца можно судить по результатам просвечивания его через овоскоп лучом направленного света [1, с. 250]. Свежесть - основной критерий качества яиц. Если яйцо свежее, то при просвечивании воздушная камера должна быть относительно небольших размеров, а также не должно быть видно изменений во внутренней структуре яйца [4, с. 175]. Воздушная камера наблюдается при овоскопировании яйца в виде темноватого круглого пятна, расположенного, как правило, на тупом конце. Размеры воздушной камеры (диаметр и высота) зависят от срока хранения яйца. У только что снесённого яйца воздушная камера отсутствует. При хранении яиц происходит испарение влаги содержимого яйца, и воздушная камера увеличивается.

С помощью просвечивания можно определить и качество внутреннего содержимого яйца, так как скорлупа светопроницаема, также эта особенность используется при определении качества продукции птицеводства [4, с. 174].

Чтобы выявить возможные дефекты яиц, которые трудно или невозможно заметить при внешнем осмотре, нами было проведено их овоскопирование (просвечивание). Показателем, характеризующим качество скорлупы, является «мраморность». При просвечивании на поверхности яиц видны тёмные участки, чередующиеся со светлыми, которые образуются в результате неравномерного отложения органических веществ в скорлупе.

В наших исследованиях (рис. 1) состояние скорлупы во всех представленных образцах была удовлетворительная. На просвечивании у всех образцов была отмечена средняя мраморность (т.е. при просвечивании на поверхности яиц видны тёмные участки, чередующиеся со светлыми), у яйца АО «Птицефабрика Челябинская» в 20% отмечалась сильная мраморность, также у яйца АО «Птицефабрика «Боровская» в 20% отмечались шероховатые наросты скорлупы, всё это свидетельствует о неравномерном отложении органических веществ в скорлупе. Также у яйца ООО «Птицефабрика Любинская» в 60% отмечались скрытые трещины (насечка).

Белок во всех пробах прозрачный, желток находится в центре яйца.

Средняя высота воздушной камеры яйца у образцов АО «Птицефабрика «Боровская» составляла 4,2 мм. у образцов АО «Птицефабрика Челябинская» - 4,8 мм., и у образцов ООО «Птицефабрика Любинская» 5 мм.

Свежесть яйца нами анализировалась путём погружения яйца в ёмкость с водой. Свежее яйцо опускается на дно из-за своей плотности, она больше, чем у воды, а старое яйцо плавает в воде, так как во время хранения плотность яйца становится меньше, чем у воды (яйцо, которому больше месяца, всплывает полностью и их уже не рекомендуется употреблять в

пищу). Также в старых яйцах воздушный карман становится больше и яйцо своим тупым концом будет стремиться оторваться от горизонтальной плоскости стола. Полученные нами результаты позволяют сделать вывод, что яйцо всех образцов достаточно свежее, так как при свободном погружении яйца шли ко дну и принимали горизонтальное положение и фиксировалось в данном положении на дне.



**Рис. 1.** Овоскопирование (просвечивание) яиц

При вскрытии яиц можно проанализировать следующие показатели: если содержимое яйца растекается по большой площади, границы жидкого и плотного слоёв белка расплывчаты, желток сплюснут, такое яйцо не свежее. Если белок и желток занимают небольшую площадь, границы плотного слоя белка чётко обозначены и плотный слой белка сохраняет форму яйца, а желток почти шаровидной формы, такое яйцо считается свежее.

Результаты исследований показали, что цвет желтка имел разный оттенок: от светло-жёлтого у образцов яиц ООО «Птицефабрика Любинская», жёлтого - АО «Птицефабрика «Боровская», до тёмно-жёлтого (оранжевого) - у АО «Птицефабрика Челябинская».

При этом в пробах АО «Птицефабрика Челябинская» и АО «Птицефабрика «Боровская» отмечается чёткая неоднородность белка, а именно её плотной и жидкой

составляющей, которая при растекании на горизонтальной поверхности выглядит как ступенька с разным уровнем, что говорит о свежести яйца. У второго образца - ООО «Птицефабрика Любинская» - отмечается разжижение белка. Цвет белка светлый.

Высота желтка всех проб была одинаковая и составила 1,6 см., а высота белка была чуть выше у яйца АО «Птицефабрика Челябинская» (больше на 0,1 см.), что может указывать на его большую свежесть, о чем также свидетельствуют и меньшие диаметры белка (табл.2).

Таблица 2

### Показатели яйца при вскрытии

| Показатель                | Производитель                |                              |                               |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                           | АО «Птицефабрика «Боровская» | ООО «Птицефабрика Любинская» | АО «Птицефабрика Челябинская» |
| Высота желтка, см         | 1,6                          | 1,6                          | 1,6                           |
| Высота белка, см          | 0,5                          | 0,5                          | 0,6                           |
| Большой диаметр белка, см | 9,0                          | 9,0                          | 8,8                           |
| Малый диаметр белка, см   | 8,0                          | 8,3                          | 7,0                           |

Визуальная оценка белка показала, что в пробах АО «Птицефабрика Челябинская» и АО «Птицефабрика «Боровская»» белок имеет плотную структуру, светлый оттенок. И при отделении желтка от белка отмечалась плотное его удерживание. А у образца ООО «Птицефабрика Любинская» отмечается менее плотная структура белка.

Толщина скорлупы и ее окрас зависят от особенностей вида птиц, состава кормов, условий содержания, времени года и т.д. [4, с. 174].

Результаты анализа толщины скорлупы показали, что самой прочной скорлупой обладают образцы из АО «Птицефабрика «Боровская»», затем образцы АО «Птицефабрика Челябинская» и самая тонкая скорлупа у образцов ООО «Птицефабрика Любинская» (табл.3). При этом на разных участках яйца толщина скорлупы имеет разное значение.

В конце всех исследований отдельно по 5 проб от каждого производителя яйца были подвергнуты дегустационной оценке в варёном виде. Оценка вкусовых качеств показала, что более насыщенным вкусом и ароматом обладали образцы АО «Птицефабрика Челябинская», минимальную оценку получило яйцо ООО «Птицефабрика Любинская» (табл. 4).

Таблица 3

### Толщина скорлупы, мм

| Место замера показателя | Норма     | Производитель                |                              |                               |
|-------------------------|-----------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                         |           | АО «Птицефабрика «Боровская» | ООО «Птицефабрика Любинская» | АО «Птицефабрика Челябинская» |
| Боковая часть           | 0,32-0,40 | 0,41                         | 0,36                         | 0,38                          |
| Тупой край              | 0,30-0,40 | 0,40                         | 0,35                         | 0,38                          |

|             |           |      |      |      |
|-------------|-----------|------|------|------|
| Острый край | 0,35-0,43 | 0,40 | 0,37 | 0,35 |
|-------------|-----------|------|------|------|

Таблица 4

### Бальная оценка дегустационных качеств яйца

| Показатель | Производитель                |                              |                               |
|------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|            | АО «Птицефабрика «Боровская» | ООО «Птицефабрика Любинская» | АО «Птицефабрика Челябинская» |
| Вкус       | 4                            | 3,5                          | 5                             |
| Запах      | 4                            | 4,5                          | 4                             |

Комплексная оценка (табл. 5) представленных образцов показала, что более высокая стоимость отмечается у яйца АО «Птицефабрика «Боровская». По массе яйца и соответствию заявленной категории отмечается ООО «Птицефабрика Любинская», при этом это яйцо уступает другим образцам по качеству, свежести и вкусу. Показатели свежести яйца при одной дате сортировки были на стороне проб из АО «Птицефабрика Челябинская» и АО «Птицефабрика «Боровская». Итоговая суммарная оценка позволила выстроить рейтинг наших проб, если не учитывать стоимость, то АО «Птицефабрика «Боровская» занимает первое место, яйцо из АО «Птицефабрика Челябинская» занимает второе место, и ООО «Птицефабрика Любинская» занимает третье место.

Таблица 5

### Комплексная оценка яиц

| Показатель                                | Производитель                |                              |                               |
|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                                           | АО «Птицефабрика «Боровская» | ООО «Птицефабрика Любинская» | АО «Птицефабрика Челябинская» |
| Цена за один десяток руб.                 | 119,99                       | 114,99                       | 109,99                        |
| Средняя масса яйца, г.                    | 66,65                        | 69,26                        | 63,09                         |
| Процент соответствия заявленной категории | 60                           | 100                          | 20                            |
| Высота воздушной камеры, мм               | 4,2                          | 5                            | 4,8                           |
| Качество и свежесть желтка и белка        | +                            | +/-                          | +                             |
| Вкус                                      | 4                            | 3,5                          | 5                             |
| <b>Рейтинг оценки</b>                     | <b>1</b>                     | <b>3</b>                     | <b>2</b>                      |

Таким образом более высокая стоимость яйца АО «Птицефабрика «Боровская», соотносится с их хорошим качеством. А самая низкая стоимость яйца АО «Птицефабрика Челябинская», несмотря на хороший вкус, обусловлена большим процентом несоответствия массы яйца заявленной отборной категории. ООО «Птицефабрика Любинская» имеет среднюю цену, и несмотря на высокую массу яйца (соответствующую заявленной категории) уступает другим производителям по качеству, свежести и вкусу.

### Список литературы

1. Лебедько, Е. Я. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах / Е. Я. Лебедько, Г. С. Лозовая, Ю. В. Аржанкова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-46691-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316964> (дата обращения: 05.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лопаева, Н.Л. Строение яйца птицы / Н.Л. Лопаева. - Текст : непосредственный // Технологии производства и переработки продукции свиноводства и птицеводства: сборник тезисов, подготовленный в рамках круглого стола. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2022. - С. 149-150.
3. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебно-методическое пособие / составитель М. О. Ибрагимов. — Грозный : ЧГУ им. А.А. Кадырова, 2018. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176266> (дата обращения: 05.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Паршин, П.А. К Вопросу о качестве куриных яиц / П.А. Паршин, А.Е. Попов, А.Ю. Попова. — Текст : непосредственный // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, проводимой на базе ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I". – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. - С. 174-176.

### Контактная информация:

**Бахарев Иван Алексеевич**, студент группы ТГР-24(2), ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень;

e-mail: [salers@mail.ru](mailto:salers@mail.ru)

**Лысенко София Вячеславовна**, ученик 9 «К» класса, МАОУ СОШ № 22, г. Тюмень;

e-mail: [m.l.anat@mail.ru](mailto:m.l.anat@mail.ru)



Дата поступления статьи: 12.03.2025

УДК 636.4.033

**Давлатова Ангелина Фатхуллоевна**, студентка группы М-ЗРС-23-О-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
*E-mail: davlatova.af.b23@ibvm.gausz.ru*

**Федорова Надежда Владимировна**, студентка группы М-ЗРС-24-О-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
*E-mail: fedorova.nv@edu.gausz.ru*

**Часовщикова Марина Александровна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
*E-mail: chsovschikovama@gausz.ru*

### **Влияние генотипических факторов на причины выбытия и долголетие коров**

Долголетие коров является важным хозяйственно полезным признаком, имеющим экономическое значение. На него оказывают влияние как паратипические, так генотипические факторы. Исследование, результаты которого представлены в статье, было направлено на определение влияния быков-производителей на причины выбытия и показатели долголетия дочерей симментальской и красно-пёстрой пород. Установлено, что дочери быка красно-пестрой голштинской породы Декор 17122 имели достоверно наименьшую продолжительность использования, по сравнению со средним по красно-пестрой породе, и чаще чем сверстницы выбывали из-за болезней молочной железы. Дочери быка Роме 197707 симментальской породы, наоборот, характеризовались наибольшим долголетием и пожизненным удоем, но чаще выбраковывались из-за болезней конечностей.

**Ключевые слова:** продуктивное долголетие, причины выбытия, пожизненный удой, быки-производители, симментальская порода, красно-пёстрая порода

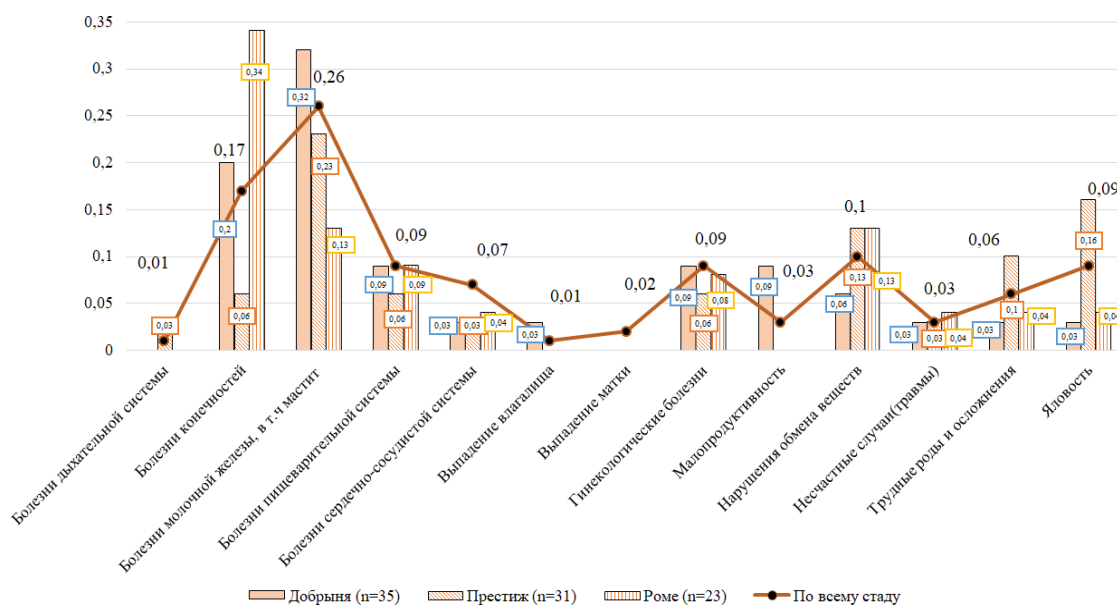
При современных условиях содержания и кормления в молочном скотоводстве наблюдается тенденция к сокращению периода эксплуатации крупного рогатого скота [2, 5]. По данным ежегодника по племенной работе в хозяйствах Российской Федерации, в 2015 году средний возраст выбытия коров разных пород составлял 3,47 отела, к 2023 году этот показатель сократился до 3,12 отелов. При этом коровы симментальской породы

характеризовались более продолжительным сроком хозяйственного использования, но, как и в целом по стране изменение возраста выбытия имело отрицательную динамику - в 2015 году - 4,02 отелов, а в 2023 году - 3,69 отелов [3, 4]. Преждевременное выбытие отрицательно сказывается на воспроизводительных качествах стада, что затрудняет работу по генетическому совершенствованию крупного рогатого скота, вследствие этого, наблюдается увеличение затрат на выращивание ремонтного молодняка, что приводит к повышению себестоимости производства продукции [4]. Поэтому проблема продуктивного долголетия в стране стоит достаточно остро [2, 4, 5, 6, 7]. Известно, что срок хозяйственного использования коров зависит от комплексного влияния генотипических и паратипических факторов, без оценки которых невозможна эффективная селекция, направленная на увеличение продуктивного долголетия [1, 2]. Одним из важных факторов, оказывающих влияние на долголетие коров, является генотип быков-отцов, именно этому вопросу и посвящены наши исследования.

**Цель исследования:** определить влияние быков-производителей на причины выбытия и показатели долголетия дочерей симментальской и красно-пёстрой пород.

**Материал и методы исследования.** Исследования были проведены в 2024 г. в одном из сельскохозяйственных предприятий Тюменской области. Объектом исследования были выбраны коровы симментальской (n=89) и красно-пёстрой породы (n=24), выбывшие из стада после первой лактации и старше. Коров обеих пород разделили на три подгруппы в зависимости от происхождения: дочери симментальских быков Добрыня 28401 (n=35), Престиж 41317 (n=31) и Роме 197707 (n=23); дочери голштинских красно-пёстрых быков Анкер 3158 (n=8), Декор 17122 (n=9) и Ландыш 40238 (n=7). Дочерей оценивали по показателям пожизненного удоя, возраста выбытия в лактациях, удою на один день лактации и учитывали причину выбытия из стада. Информация была получена из базы данных архивных животных ИАС «СЕЛЭКС». Определены частоты встречаемости причин выбытия общепринятыми биометрическими методами. Первичный цифровой материал систематизирован и обработан в программном приложении Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** Анализ причин выбытия коров симментальской породы показал, что чаще животные выбывали из-за болезней конечностей (17,0%) и молочной железы (26,0%) (рис 1).



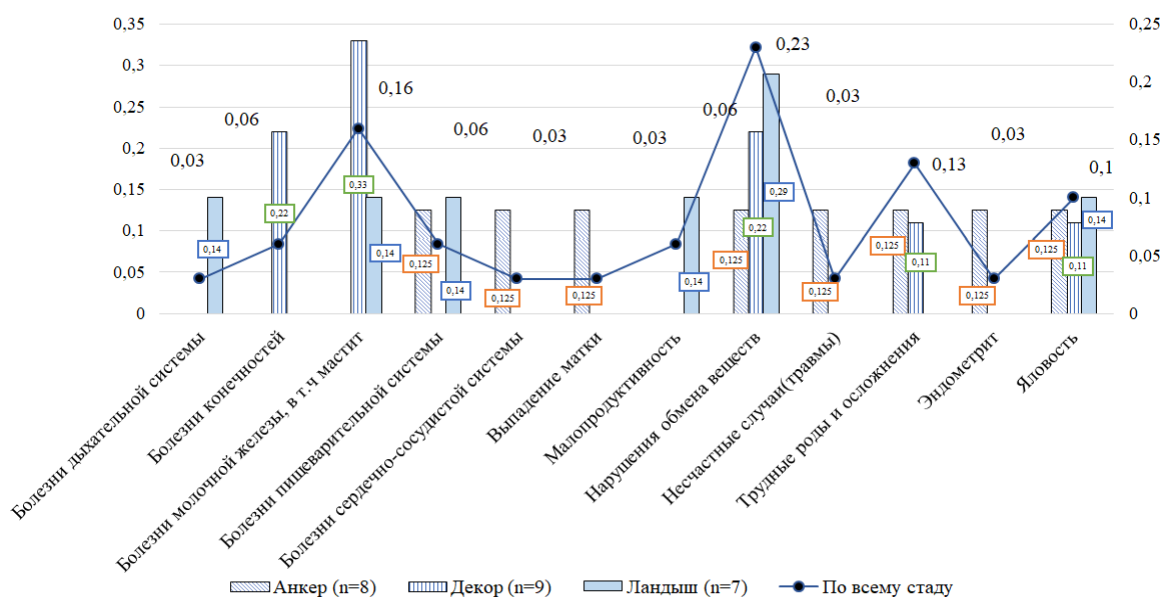
**Рис 1.** Частота встречаемости причин выбытия дочерей быков симментальской породы

Дочери быков-производителей Добрыня и Престиж симментальской породы чаще выбывали из-за болезней молочной железы, на их долю приходилось 32,0% и 23,0% от всего поголовья дочерей. В свою очередь дочери быка-производителя Роме чаще выбывали по болезням конечностей – 34,0%.

Среди коров красно-пёстрой породы, заметная часть поголовья, а именно 23,0%, были выбракованы из-за нарушения обмена веществ и болезней молочной железы – 16,0% (рис 2). По причинам болезней конечностей выбыло 6,0% поголовья, что меньше по сравнению с симментальской породой на 11,0%.

Дочери быка Декора красно-пестрой голштинской породы, чаще выбывали по болезням молочной железы, что составляло 33,0% от всего поголовья его дочерей, из-за болезней конечностей и нарушения обмена веществ – 22,0%. Дочери быка Ландыша чаще выбывали из стада из-за нарушения обмена веществ, на их долю приходилось 29,0%. Тогда как дочери Анкера из-за трудных отелов и осложнений после них – 12,5%.

Анализ продуктивного долголетия коров красно-пёстрой породы, показал, что дочери Декора выбывали в более раннем возрасте по сравнению со средними показателями по породе на 1,1 лактации ( $P>0,95$ ). Достоверных различий по величине пожизненного удоя и количества молока, полученного на один день лактации между дочерьми разных быков красно-пестрой голштинской породы не установлено. (табл. 1).



**Рис 2.** Частота встречаемости причин выбытия дочерей быков красно-пестрой голштинской породы

Таблица 1

**Долголетие дочерей разных быков-производителей ( $\bar{x} \pm S_x$ )**

| Кличка, № быка-производителя | n   | Возраст выбытия, лактаций | Удой пожизненный, кг    | Удой за день лактации, кг |
|------------------------------|-----|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| <i>Красно-пёстрая порода</i> |     |                           |                         |                           |
| Анкер 3158                   | 8   | $3,5 \pm 0,27$            | $21350,3 \pm 2030,44$   | $20,9 \pm 1,25$           |
| Декор 17122                  | 9   | $2,0 \pm 0,29^1$          | $13808,6 \pm 2991,85$   | $24,3 \pm 1,20$           |
| Ландыш 40238                 | 7   | $3,4 \pm 0,30$            | $21843,3 \pm 2939,89$   | $21,0 \pm 1,23$           |
| Среднее по породе            | 31  | $3,1 \pm 0,26$            | $20249,4 \pm 2032,09$   | $22,2 \pm 0,72$           |
| <i>Симментальская порода</i> |     |                           |                         |                           |
| Добрыня 28401                | 35  | $3,7 \pm 0,58$            | $25476,9 \pm 1201,01$   | $21,1 \pm 0,58$           |
| Престиж 41317                | 31  | $2,5 \pm 0,13^3$          | $17769,0 \pm 1163,61^2$ | $23,1 \pm 0,64^1$         |
| Роме 197707                  | 23  | $3,9 \pm 0,19^2$          | $26789,2 \pm 1634,61^1$ | $20,7 \pm 0,75$           |
| Среднее по породе            | 176 | $3,3 \pm 0,11$            | $22642,2 \pm 946,71$    | $21,6 \pm 0,30$           |

Примечание: <sup>1</sup> $P > 0,95$ ; <sup>2</sup> $P > 0,99$ ; <sup>3</sup> $P > 0,999$ ; по сравнению со средними показателями

В группе симментальской породы, дочери быка Престиж выбывали раньше сверстниц на 0,8 лактации ( $P > 0,999$ ). Наибольший пожизненный удой показали дочери быка Роме, по сравнению со средней по породе, их удой был больше на 4147,0 кг ( $P > 0,95$ ). Наименьшим пожизненным удоём обладали дочери быка Престиж, разница со средним показателем составляла 4873,2 кг ( $P > 0,99$ ). Максимальный удой в расчете на день лактации получен от дочерей быка Престиж, с преимуществом - 1,5 кг ( $P > 0,95$ ) по сравнению со средним по породе. Остальные различия малы и статистически недостоверны.

Таким образом, быки-производители в той или иной степени оказали влияние как на причины выбытия, так и на показатели долголетия своих дочерей в анализируемом стаде.

**Выводы.** Коровы симментальской породы чаще всего выбывали из-за болезней молочной железы и конечностей, а коровы красно-пёстрой породы из-за нарушения обмена веществ и болезней молочной железы. Дочери быков-производителей симментальской породы Добрыня и Престиж чаще выбывали из-за болезней молочной железы, тогда как дочери Роме - по болезням конечностей. Дочери быка Ландыша красно-пестрой голштинской породы, чаще выбывали из стада из-за нарушения обмена веществ, а дочери Анкера из-за трудных отелов и осложнений после них. Среди коров красно-пестрой породы сравнительно большим долголетием и пожизненным удоем отличались дочери быков Анкера и Ландыша, а у симментальской породы дочери быка Роме.

### Список литературы

1. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие их дочерей / Г. П. Ковалева, М. Н. Лапина, Н. В. Сулыга, В. А. Витол. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. – Т. 2, № 10. – С. 54-62.
2. Давлатова, А. Ф. Долголетие коров симментальской породы в Тюменской области / А. Ф. Давлатова, Н. В. Федорова, М. А. Часовщикова. – Текст: непосредственный // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии: сборник LIX международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 03–04 декабря 2024 года. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2024. – С. 37-41.
3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 год). - Москва: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2024. - 243 с. - ISBN 978- 5-87958-4476. – Текст: непосредственный.
4. Игнатьева, Л. П. Влияние быков-производителей зарубежной селекции на продуктивное долголетие коров российской популяции симментальской породы / Л. П. Игнатьева. – Текст: непосредственный // Пермский аграрный вестник. – 2022. – № 3(39). – С. 78-86.
5. Москалева, А. О. Влияние линейной принадлежности коров на уровень молочной продуктивности и срок их хозяйственного использования / А. О. Москалева. – Текст: непосредственный // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. – С. 309-313.

6. Связенина, М. А. Влияние некоторых факторов на продолжительность хозяйственного использования крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы / М. А. Связенина. - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 275-278.

7. Шевелева, О. М. Влияние интенсивности раздоя коров первой лактации на долголетие коров, их пожизненную продуктивность / О. М. Шевелева, Т. Н. Смирнова, Н. С. Сухих. – Текст: непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 3. – С. 40-43.

**Контактная информация:**

**Давлатова Ангелина Фатхуллоевна**, студент, ИБ и ВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [davlatova.af.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:davlatova.af.b23@ibvm.gausz.ru)

**Федорова Надежда Владимировна**, студент, ИБ и ВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [fedorova.nv@edu.gausz.ru](mailto:fedorova.nv@edu.gausz.ru)

**Часовщикова Марина Александровна**, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [chsovschikovama@gausz.ru](mailto:chsovschikovama@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 19.03.2025

УДК 636.2.034

**Захарова Виктория Дмитриевна**, студентка группы М-ЗРС-23-О-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
E-mail: zakharova.vd.b23@ibvm.gausz.ru

**Свяженина Марина Анатольевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор  
кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
E-mail: svyazhenina@gausz.ru

### **Роль семейств в молочном скотоводстве**

В данной статье рассматривается роль семейств в молочном скотоводстве. Выявлено, что семейства оказывают существенное влияние не только на генеалогическую структуру стада через потенциальных быков-производителей, но и на формирование породы. Из исследований различных авторов установлено, что наиболее перспективными являются семейства, у которых наблюдается рост продуктивности в поколениях, а наиболее удачные сочетания семейств и линий позволит существенно повысить эффективность селекции.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, семейства, племенная ценность, родоначальницы, молочная продуктивность

В условиях интенсивного молочного скотоводства в целях повышения эффективности селекции наряду с линиями особое значение приобретает получение и племенное использование высокопродуктивных коров [1, 8]. Коровы, отличающиеся рекордной продуктивностью, и из которых формируются семейства, оказывают существенное влияние не только на генеалогическую структуру стада через потенциальных быков-производителей, но и на формирование породы. Так из высокопродуктивных заводских семейств происходят лучшие быки-производители, которые являются лидерами заводских линий [4, 6, 7, 8]. Семейство – это группа высокопродуктивных коров, происходящих от выдающейся родоначальницы, которые сохранили ценные продуктивные качества в ряде поколений [6].

Разведение по семействам, а именно, если их родоначальницы обладали рекордной молочной продуктивностью, при этом устойчиво передавали её по наследству, имеют особое значение в племенной работе по совершенствованию стада, что позволит произвести

предварительную оценку племенных качеств быков-производителей и обоснованность их использования при подборе [8]. Целенаправленная работа с выдающимся семействами коров способствует их качественному улучшению и повышению генетического потенциала стада, через сыновей выдающихся коров, происходящих из препотентных семейств, совершенствовать и другие племенные и товарные стада хозяйств [1, 7, 8].

Исходя из мнения отечественных и зарубежных авторов, животное, отбираемое на племя, помимо высоких племенных качеств должно отличаться и хорошими воспроизводительными качествами [8].

Из исследований И. Ю. Подречневой и А. В. Баранова, следует, что при повышении генеалогической однородности происходит увеличение молочной продуктивности. Так, при степени генеалогической однородности до 10% удой коров за наивысшую лактацию составил 4 553 кг молока, с содержанием жира 3,78%, а при степени генеалогической однородности до 30% и выше способствовало увеличению продуктивности таких семейств до 5383 кг с содержанием жира 3,9%, разница составила 830 кг удоя и 0,12% жира [4].

Наиболее перспективными являются семейства, у которых наблюдается рост продуктивности в поколениях, именно к такому выводу пришли Н.А. Федосеева, О.В. Горелик, изучая молочную продуктивность семейств голштинизированного скота чернопестрой породы одного из хозяйств Рязанской области. Так, в их исследованиях прослеживается рост молочной продуктивности в семействе Ягодки 69. Если в первом поколении удой дочерей по 1 лактации был равен 4504 кг с массовой долей жира – 3,92% и белка – 3,11%, то в четвертом поколении средний удой 3 особей составил 6930 кг молока и массовой долей жира – 4,07% и белка – 3,44%. Поэтому необходимо постоянно проводить оценку семейств, так при правильной племенной работе новые поколения становятся продуктивнее предшествующих за счёт выделения лучших животных-продолжательниц. К такому выводу также привели исследования Н.В. Журавлева и А.Ю. Арнопольская, Н.М. Кохановой и А.А. Алексикова. Изучая маточное семейство коров айширской породы одного из хозяйств Волгоградской области, ими выявлено, что у дочерей родоначальниц удой в сравнении с матерями вырос на 852,2 кг, или на 12,1 %. Разница в удое внучек к бабушкам составила 1047,8 кг (14,5 %), правнучки – родоначальницы – 969,5 кг (13,5 %), праправнучки – родоначальницы – 616,2 кг (10,0 %) в пользу родоначальниц семейств [3, 5].

При совершенствовании породы, необходимо проводить работу не только с линиями, но и с семействами, а именно подбирать наиболее удачные сочетания, что позволит существенно повысить эффективность селекции. Так в своих исследованиях Е.И. Анисимова и П.С. Катмаков, изучая влияние сочетания линии и семейств на коровах и быках симментальской породы, пришли к выводу о том, что лучшей комбинационной способностью



с семействами обладают линии Крепыша 50, Циппера 085 и Флориана 374. Животные, полученные от спаривания быков этих линий с представительницами 31 семейства, обладали достаточно высокой молочной продуктивностью, чем дочери других комбинации [1].

Из исследований М.А. Коханова и А.П. Коханова, проводимом в стаде одного из племенных заводов Волгоградской области, сформировалось несколько семейств, родоначальницами которых послужили высокопродуктивные коровы с удоем за лактацию свыше 7 - 9,6 тыс. кг молока при массовой доле жира 3,77 - 3,90 %. В процессе совершенствования продуктивных качеств животных племенного завода возросло число скота с продуктивностью выше 8,5 тысяч килограммов молока за 305 дней лактации [2].

Таким образом, коровы, происходящие из семейств с высокими показателями молочной продуктивности и устойчиво передающих свои качества потомкам, являются лучшим племенным материалом стада, которые могут передаваться через их сыновей и другим стадам. Наиболее перспективными семействами являются те, у которых наблюдается рост молочной продуктивности в поколениях. Однако закрепление коров необходимо проводить с учетом лучших индивидуальных сочетаний коров семейства с быками-производителями с учетом их линейной принадлежности.

### Список литературы

1. Анисимова, Е.И. РОЛЬ СЕМЕЙСТВ И ИХ СОЧЕТАЕМОСТЬ С ЛИНИЯМИ В СОЗДАНИИ ЖЕЛАТЕЛЬНЫХ ТИПОВ СИММЕНТАЛЬСКОГО СКОТА / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2017. — № 2. — С. 97-102. — ISSN 1816-4501. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303961> (дата обращения: 02.03.2025).

2. Коханов, М.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТАДЕ ПЛЕМЗАВОДА «ОРОШАЕМОЕ» ПОТОМКОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ / М.А. Коханов, А.П. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2014. — № 4. — С. 133-137. — ISSN 2071-9485. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292988> (дата обращения: 02.03.2025).

3. ОЦЕНКА СЕМЕЙСТВА ПО МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ / Н. А. Федосеева, N. Fedoseeva, О. В. Горелик, О. Gorelik // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2020. — № 4 (63). — С. 123-126. — ISSN 1992-2582. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/344138> (дата обращения: 02.03.2025).

4. Подречнева, И.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ГРУПП КРОВИ ПРИ ОЦЕНКЕ ЗАВОДСКИХ СЕМЕЙСТВ КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ / И.Ю. Подречнева, А.В. Баранов // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. — 2014. — № 81-2. — С. 66-71. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292908> (дата обращения: 02.03.2025).

5. РОЛЬ СЕМЕЙСТВ КОРОВ В СОЗДАНИИ СТАДА ПЛЕМЗАВОДА «ВОСТОК» / Н.В. Журавлев, А.Ю. Арнопольская, Н.М. Коханова, А.А. Алексиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2016. — № 2. — С. 176-183. — ISSN 2071-9485. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/307364> (дата обращения: 02.03.2025).

6. Туников, Г. М. Разведение животных с основами частной зоотехнии / Г. М. Туников, А. А. Коровушкин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 744 с. — ISBN 978-5-507-45308-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264260> (дата обращения: 02.03.2025).

7. Фураева, Н.С. Влияние маточных семейств на эффективность селекционно-племенной работы с ярославской породой крупного рогатого скота / Н.С. Фураева, С.С. Воробьева, Е.А. Зверева // Вестник АПК Верхневолжья. — 2015. — № 1 (29). — Молочнохозяйственный вестник, С. 38–43.

8. Характеристика лучшего племенного материала на основе изучения перспективных маточных семейств / Н. И. Абрамова, N. I. Abramova, Л. Н. Богорадова [и др.] // Молочнохозяйственный Вестник. — 2021. — № 1 (41). — С. 9-21. — ISSN 2225-4269. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/340415> (дата обращения: 02.03.2025).

#### **Контактная информация:**

**Захарова Виктория Дмитриевна**, студент, ИБ и ВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [zakharova.vd.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:zakharova.vd.b23@ibvm.gausz.ru)

**Свяженина Марина Анатольевна**, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

E-mail: [svyazhenina@gausz.ru](mailto:svyazhenina@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 11.03.2025

УДК 636.2.034

**Попов Данил Иванович**, студент группы М-ЗРС-23-О-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: popov.di.b23@ibvm.gausz.ru

**Давлатова Ангелина Фатхуллоевна**, студентка группы М-ЗРС-23-О-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
E-mail: davlatova.af.b23@ibvm.gausz.ru

**Свяженина Марина Анатольевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
E-mail: svyazhenina@gausz.ru

### **Инбридинг в молочном скотоводстве**

В данной статье рассматривается влияние степени родства на молочную продуктивность, воспроизводительные качества и живую массу молочного скота. Выявлено, что при умеренном инбридинге возрастает живая масса, а при тесном инбридинге снижается молочная продуктивность коров, а именно снижение удоя и массовой доли жира. Установлено, что по воспроизводительные качества улучшаются при умеренном инбридинге, а при тесном, наоборот, ухудшаются, а именно увеличивается кратность осеменения, продолжительность сервис-периода и средний возраст первого осеменения.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, инбридинг, голштинская порода, гомозиготность, степень инбридинга, воспроизводительные качества, живая масса

Молочное скотоводство является ведущей отраслью агропромышленного комплекса страны. Одной из важнейших задач, стоящей перед развитием современного молочного скотоводства, является целенаправленное совершенствование хозяйственно-полезных качеств [2, 4, 5]. В настоящее время широко используется скот голштинской породы, который является результатом длительного совершенствования отечественного молочного скота путем скрещивания его с быками голштинской породы [9, 10]. Что позволило за кратчайшие сроки получить одних из самых высокопродуктивных животных, хорошо приспособленных к условиям промышленной технологии [9]. Основной метод разведения, применяемый при совершенствовании животных и которому уделяется большое внимание – это чистопородное

разведение, позволяющий получить больше высокопродуктивных коров [7]. Метод осуществляется путем неродственного и родственного спаривания. В современных условиях широко применяется искусственное осеменение, которое позволяет более интенсивно использовать определенных быков-производителей для улучшения желательных признаков, однако частое использование одного и того же быка-производителя может привести к потерям генетического разнообразия. Высокий уровень инбридинга вызывает повышение гомозиготности в стаде, что плохо сказывается на воспроизводительных качествах и снижает резистентность к различным заболеваниям [7, 9, 10]. При высоком уровне продуктивности и кровности животных изучение влияния инбридинга на важные хозяйственные признаки в молочном скотоводстве является весьма актуальным и перспективным направлением.

**Цель исследования:** изучить влияние разных степеней инбридинга на основные показатели молочной продуктивности, воспроизводительные качества и живую массу

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- определить влияние степеней инбридинга на основные показатели молочной продуктивности;

- проанализировать влияние степеней инбридинга на живую массу;

- рассмотреть влияние степеней инбридинга на воспроизводительные качества.

В исследованиях В.Н. Аширматовой и Л.И.Анисимой, установлено, что умеренный инбридинг способствовал увеличению процента белка в молоке до 3,33%, что выше по сравнению с аутбредными аналогами на 0,2% [1].

Исследования И.М. Донника и др., показали, что в зависимости от степени инбридинга, наибольшей молочной продуктивностью обладали коровы первой лактации с отдаленной степенью инбридинга, разница по удою по сравнению с аутбредными коровами составила 159 кг, а у полновозрастных – 317 кг. Однако при дальнейшем увеличении степени инбридинга наблюдалось снижение продуктивности, так у первотелок, полученных в результате умеренного инбридинга, разница с аутбредными составила 136 кг, по сравнению с первотелками отдаленного инбридинга на 295 кг, у полновозрастных соответственно на 306 и 623 кг молока за лактацию [3].

Применение инбридинга приводит к снижению молочной продуктивности, а именно удоя и массовой доли жира, к таким результатам привели исследования Л.И. Кузякиной. Особенно снижение данных показателей при умеренной степени (1,55-12,5%). Влияние на воспроизводительные качества менее заметно. Возраст 1-ого отела незначительно увеличивается, при умеренном инбридинге продолжительность сервис-периода также увеличивается, при отдаленном снижается [6].

По исследованиям И.М. Донника и др., различные степени инбридинга не оказали значительного и достоверного влияния на продолжительность сервис-периода [3].

По результатам исследования А.И. Любимова и В.М. Юдина инбридинг оказал влияние на живую массу коров, в большинстве стад инбредные коровы превосходят по живой массе аутбредных сверстниц от 3,6 до 27,2 кг [8].

По скороспелости аутбредные превосходили инбредных, такие результаты исследований были получены И.П. Ивановой и Н.А. Юрк. Так из их исследований, средний возраст первого осеменения аутбредных составил 14,5 месяцев, что на 37,9% раньше, чем его достигли телки, полученных при тесном инбридинге. С увеличением гомозиготности в группе выявлено увеличение кратности осеменения. Лучшими воспроизводительными качествами обладали телки, полученные при умеренном инбридинге (менее 6,25%) и осеменённые в период с 13 по 18-месячный возраст. Исследование по влиянию коэффициента инбридинга на молочную продуктивность показало, что с возрастанием гомозиготности организмов, уровень молочной продуктивности снижается. Так, аутбредные первотелки, осеменённые в возрасте до 18-месячного, превосходят инбредных сверстниц на 5,96% [2].

При организации селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве необходимо учитывать степень инбридинга, о чем свидетельствуют результаты исследования изученных авторов. Так с возрастанием гомозиготности снижается молочная продуктивность и воспроизводительные качества.

### Список литературы

1. Аширматова, В. Н. Влияние степеней инбридинга на живую массу и молочную продуктивность чёрно-пёстрых коров / В. Н. Аширматова, Л. И. Анисимова – Текст: непосредственный // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2017. – № 1(8). – С. 40-42.
2. Влияние степеней инбридинга на хозяйственно-полезные качества молочного скота / И. П. Иванова, I. P. Ivanova, Н. А. Юрк, N. A. Yurk // Молочнохозяйственный Вестник. — 2021. — № 2 (42). — С. 62-71. — ISSN 2225-4269. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/341024> (дата обращения: 15.03.2025)
3. Донник И. М., Мымрин В. С., Лоретц О. Г., Лиходеевская О. Е., Барашкин М. И. Влияние инбридинга на молочную продуктивность, качество молока и воспроизводительную способность коров // АБУ. 2013. №5 (111). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-inbridinga-na-molochnuyu-produktivnost-kachestvo-moloka-i-vosproizvoditelnuyu-sposobnost-korov> (дата обращения: 19.03.2025).

4. Иванова, И.П. Биологические особенности и хозяйственно-полезные качества популяции молочного скота Омской области / И.П. Иванова, И.В. Троценко – Текст: непосредственный // Известия горского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 58. № 1. – С. 77–82.
5. Иванова, И.П. Репродуктивные качества и продолжительность использования коров при кроссах линий / И.П. Иванова, М.Е. Григорьев, В.К. Пилипчук – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7 (160). – С. 100–104
6. Кузякина, Л. И. Взаимосвязь инбридинга с показателями продуктивности и воспроизводства в молочном скотоводстве / Л. И. Кузякина – Текст: непосредственный // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения : сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Курган, 15 апреля 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 208-213.
7. Кузякина, Л. И. Влияние инбридинга на хозяйственные признаки в молочном скотоводстве / Л. И. Кузякина – Текст: непосредственный // Вестник Вятской ГСХА. – 2021. – № 2(8). – С. 6.
8. Любимов, А. И. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования черно-пестрой породы крупного рогатого скота / А. И. Любимов, В. М. Юдин – Текст: непосредственный // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 66-69.
9. Харлап, С. Ю. Показатели роста телочек с разной степенью инбридинга / С. Ю. Харлап, М. В. Дробышевский, О. В. Горелик // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2024. – № 4(31). – С. 153-160.
10. Эффективность выращивания ремонтных телок от голштинских быков-производителей / А. С. Горелик, О. В. Горелик, Н. А. Федосеева, В. В. Тетдоев – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2022. – № 10(231). – С. 15-23.

#### **Контактная информация:**

**Попов Данил Иванович**, студент, ИБ и ВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: popov.di.b23@ibvm.gausz.ru

**Давлатова Ангелина Фатхуллоевна**, студент, ИБ и ВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

E-mail: davlatova.af.b23@ibvm.gausz.ru

**Свяженина Марина Анатольевна**, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

E-mail: [svyazhenina@gausz.ru](mailto:svyazhenina@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 18.03.2025

УДК 636.3

**Сахатмурадова Наталья Михайловна**, студентка 3 курса Б-ВСЭ-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
E-mail: [sahatmuradova.nm@edu.gausz.ru](mailto:sahatmuradova.nm@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель Часовщикова Марина Александровна**, доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки  
продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [chsovschikovama@gausz.ru](mailto:chsovschikovama@gausz.ru)

### **Технология убоя халяльных животных**

В статье представлены основные этапы подготовки халяльных животных к убою, процесс их первичной переработки. Халяльная продукция пользуется большим спросом в России не только среди мусульман, но и обычных жителей. Современные покупатели особое внимание уделяют происхождению и качеству продуктов, а маркировка «Халяль» служит гарантом качества. Технология убоя халяльных животных строится на основе канонов ислама и носит ритуальный характер, так как мусульмане уважительно относятся к животным.

**Ключевые слова:** халяльная продукция, мясо, мусульмане, ислам, ритуальный убой, производство, рынок.

Халяльная мясная продукция – это мясо, которое соответствует канонам ислама и не содержит запрещённых ингредиентов. Такая продукция всегда является экологически чистой, а полное удаление крови существенно снижает риск развития различных бактерий и микроорганизмов в мясе. Главными преимуществами такой продукции является экологическая чистота, снижение риска развития бактерий, отсутствие вредных гормонов, более приятный вкус[3].

Халяльная продукция вырабатывается в соответствии с нормативным документом, разработанным при участии Союза муфтиев России (СМР) - стандарт «Требования к производству, изготовлению, обработке, хранению и реализации продукции «ХАЛЯЛЬ» - «Халяль-ППТ-СМР», введенный в действие 20 апреля 2011 года [5].

Цель теоретического исследования заключалась в изучении процесса производства халяльного мяса в соответствии с канонами ислама.



Задачи:

1. Рассмотреть основные принципы и требования халяльного убоя.
2. Описать требования к оборудованию и персоналу.
3. Изложить этапы первичной переработки убойных животных.

Для выращивания с целью получения халяльного мяса подходят такие виды животных, как лошади, крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, верблюды. Свиньи категорически запрещены, потому что в исламе они считаются нечистыми животными. *«Только сих не ешьте..., и свиньи, ...нечиста она для вас; не ешьте мяса их, и к трупам их не прикасайтесь»* (Второзаконие гл. 14, ст. 7, 8) [5]. Животные, выращиваемые на мясо, должны быть совершенно здоровыми. В пищу используют натуральные корма, без применения антибиотиков и препаратов, ускоряющих рост. В течение жизни им создаются благоприятные условия с достаточным местом для передвижения. Для убоя отбирают животных определенной кондиции и живой массы, помещают в изолированное помещение, где в течение суток поят водой. Для обеспечения психологического комфорта животных помещение должно соответствовать следующим требованиям: поддержание идеальной чистоты, обеспечение оптимальных микроклиматических показателей, установка надежных и безопасных ограждений. Данные меры необходимы, поскольку помещение напрямую влияет на психоэмоциональное состояние животных. Предубойная выдержка нужна для снижения стресса и уменьшения содержимого в желудке и кишечнике[2].

Человек, осуществляющий убой должен быть совершеннолетним, психически и физически здоровым, имеющим соответствующее заключение медицинских учреждений (в т.ч. личную медицинскую книжку), соответствующую квалификацию и опыт по убою скота, а также обученным и аттестованным Комитетом по стандарту «Халяль». Перед убоем животных, бойцы переодеваются в чистую спецодежду и подготавливают инвентарь (нож, мусат), который предназначен только для производства халяль-забоя [5].

Особое внимание уделяется санитарной обработке оборудования в соответствии с документацией, действующей на предприятии. При необходимости инструмент и технологическую тару маркируют «Х» или «Халяль», так как все оборудование и инструменты должны быть предназначены только для халяльного убоя [1].

Убой животного может проходить как традиционно, так и механически. При традиционном методе крупных животных фиксируют, связывая ноги крест-накрест, на морду животного надевают веревку для того, чтобы оттянуть голову при перерезании. Животное обязательно должно быть повернуто головой в сторону Мекки, священного города мусульман, где находится храм Кааба с черным камнем. Запрещается оглушение животных перед убоем с помощью электрического тока, молота, топора, удара в жизненно важные точки или органы

тела и т. п. Умерщвление проводят таким образом, чтобы максимально обескровить животное. Обескровливание осуществляется острым ножом по основным шейным артериям резким движением, со словами «Бисмилляхи Аррахмини Рахим, Аллаху Акбар». Использование магнитофонных или иных записей недостаточно. Перерезание основных шейных артерий и пищевода должно проходить единожды, без промедления и перерыва, как можно ближе к голове. Кровь собирают в любую емкость до выхода основной части. Запрещается сдирать шкуру и отрубать какие-либо части до полного обескровливания [1, 2, 5].

Механический способ представлен ритуальным боксом, который оснащен панелью управления для автоматического управления всеми функциями (рис. 1). Специализированное оборудование для ритуального убоя представляет собой бокс с регулируемой системой фиксации, рассчитанный на животных массой от 200 до 1500 кг. Конструкция включает подвижный упор для спины, предотвращающий опрокидывание животного и механические повреждения шкуры во время процедуры [5].



**Рис.1** Бокс для убоя крупного рогатого скота  
(<https://365-tv.ru/images/milam4.jpg>)

Особенностью устройства является стабильный фиксатор головы, сохраняющий свою эффективность при переворачивании туши. Механизм поворота бокса на 180 градусов обеспечивает горизонтальное положение животного, что создает оптимальные условия для выполнения обескровливания. Процедура проводится исключительно под надзором квалифицированного специалиста, соблюдающего исламские традиции. После завершения обескровливания снимаются фиксирующие устройства, и туша посредством специального выталкивателя транспортируется через открывающийся отсек на приемный стол. Важным религиозным требованием является правильная ориентация оборудования в сторону священной Каабы, расположенной в г. Мекке [5].

В целом, убой халяльных животных на мясоперерабатывающих предприятиях должен соответствовать требованиям технических регламентов Таможенного союза. Для ослабления чувствительности животных, допускается использование оглушения путем однократного наложения электрода в височную область головы. В случае, если животное после оглушения не подает признаков жизни, то туша признается Харамной [5].

Разделка начинается только после того, когда убеждаются в том, что животное умерло: глаза проверяют на наличие прозрачной пленки, проверяют сокращение мышц. Сначала снимают шкуру, конечности и голову животного. Затем вынимают внутренности, которые чистят отдельно от туши. После этого промывают всю тушу в загрязненных местах и разделяют по частям [2].

Если мясо необходимо для ритуальных целей, то тушу разделяют на определенные части, как говорится, по косточкам, так как у каждой части тела есть мясо разной жесткости и питательности, которые подаются только для определенной категории потребителей. Хранят сырье в специальных помещениях с отдельным сектором «Халяль», предназначенного исключительно для данного стандарта [1].

Таким образом, изучив производственный убой животных для получения халяльного мяса, можно сделать вывод о чистоте и пользе такой продукции. Соблюдение строгих правил, особый порядок убоя делают мясо наиболее устойчивым к развитию различных бактерий и микроорганизмов, а также увеличивается срок хранения и улучшается вкус. Поэтому маркировка «Халяль» привлекает обычных потребителей и в неё заложен высокий рыночный потенциал.

#### **Список литературы:**

1. Александрова, Ю. А. Технология халяльного убоя птицы / Ю. А. Александрова, С. А. Ерохина. – Текст: непосредственный // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2017. – № 1-2. – С. 111-112.
2. Анализ показателей качества и безопасности при производстве халяльной мясной продукции / А. И. Новак, Ю. О. Лящук, К. А. Иванищев, О. В. Платонова. – Текст: непосредственный // Вестник ВГУИТ. – 2020. - Т. 82, № 4. – С. 69-76.
3. Зимняков, В. М. Особенности производства халяльной продукции / В. М. Зимняков, Р. Р. Шабает. – Текст: непосредственный // Инновационная техника и технология. – 2024. – Т. 11, № 2. – С. 39–44.
4. Мустафина, А. А. Производство мяса птицы под маркой «халяль» / А. А. Мустафина, К. Д. Тарасова, Н. К. Казакова. – Текст: непосредственный // Приоритетные

направления развития науки и образования: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2020. – С. 52-56.

5. Узаков, Я. М. Производство мясных продуктов халяль / Я. М. Узаков. – Санкт-Петербург: ИД «Профессия», 2018. – 176 с. – Текст: непосредственный.

**Контактная информация:**

**Сахатмурадова Наталья Михайловна**, студент, ИБ и ВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [sahatmuradova.nm@edu.gausz.ru](mailto:sahatmuradova.nm@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Часовщикова Марина Александровна**, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [chsovschikovama@gausz.ru](mailto:chsovschikovama@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 18.03.2025

УДК 636.2.082

**Фатеева Анастасия Александровна**, магистрант 2 курса,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru

**Научный руководитель: Шевелева Ольга Михайловна**, зав. кафедрой технологии  
производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный  
аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Влияние генотипических факторов на молочную продуктивность коров первой лактации**

В статье проводится анализ молочной продуктивности коров первой лактации в зависимости от генотипических факторов. По результатам исследований установлено, что отдельные быки оказывают влияние на продуктивность дочерей. Удой дочерей Альта Свага и Годдарда был больше на 406-510 кг ( $P \geq 0,95-0,99$ ), а массовая доля жира – на 0,11-0,18 % ( $P \geq 0,99$ ). Реализация родительского индекса быка по удою составила 62,0-73,9 %, по массовой доле жира – 87,0-113,2 %, по массовой доле белка – 96,8-114,5 %. Реализация родительского индекса коров была выше 95,0 %. Уровень удоя дальних материнских предков связан с ростом удоя у потомков. Максимальным приростом удоя отличались потомки коров с удоем более 11000 кг.

**Ключевые слова:** генотипические факторы, молочная продуктивность, быки, материнские предки, генетический потенциал, родительский индекс

Молочная продуктивность является важнейшим показателем эффективности молочного скотоводства. Увеличение объема и качества молока, а также повышение генетического потенциала животных – это одни из главных целей селекционно-племенной работы, поэтому понимание, какое влияние оказывают генотипические факторы на молочную продуктивность, может помочь в оптимизации процесса улучшения стада крупного рогатого скота и развитии отрасли [4-6].

**Целью исследования** было выявить влияние генотипических факторов на молочную продуктивность коров первой лактации.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- 1) Дать сравнительную характеристику быков по продуктивности дочерей;
- 2) Сравнить результаты оценки племенной ценности быков разными методами в разных условиях;
- 3) Рассчитать родительский индекс быков и коров;
- 4) Оценить влияние материнских предков четвертого поколения на молочную продуктивность потомков.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились в Исетском районе Тюменской области. Объектом исследования послужили коровы голштинской породы, родившиеся в 2020-2021 гг (n=1114).

Молочная продуктивность оценивалась за 305 дней первой законченной лактации по следующим показателям: удой, массовая доля жира (МДЖ), массовая доля белка (МДБ), молочный жир (МЖ) и молочный белок (МБ).

Для оценки влияния быков на молочную продуктивность были сформированы группы в зависимости от происхождения по отцу: Альта Лотто 11722 (n=169), Альта Вижионери 3128043615 (n=110), Альта Лакки 11713 (n=54), Альта Оскар 3138498720 (n=60), Альта Сваг 3136264642 (n=51), Альта Энтраст 71074469 (n=24), Годдард 3143105085 (n=51), Грифф 3129340690 (n=15).

Для сравнения оценок племенной ценности быков разными методами, сведения о геномной оценке быков и их оценке по качеству потомства в стране-экспортере были взяты из архивов ресурса Bullvine, STGenetics.

Родительский индекс быка/коров рассчитывали по формуле (1):

$$\text{РИБ/РИК} = \frac{2 \cdot \text{М} + \text{ММ} + \text{МО}}{4} \quad (1)$$

где М – продуктивность матери быка/коров, ММ – продуктивность матери матери быка/коров, МО – продуктивность матери отца быка/коров.

Коэффициент реализации генетического потенциала рассчитывали по формуле (2):

$$\text{Кр} = \frac{\text{Д}}{\text{РИБ/РИК}} \times 100 \% \quad (2)$$

Где Д – продуктивность дочерей.

Для оценки влияния дальних предков на молочную продуктивность коров методом интервального вариационного ряда были сформированы группы, различные по уровню удоя за 305 дней первой законченной лактации материнских предков четвертого поколения.

Данные о молочной продуктивности коров и их материнских предков взяты из программы ИАС «СЕЛЭКС», функционирующей в хозяйстве, а также из племенных свидетельств быков. Обработка результатов исследования проведена биометрически по методике Н.А. Плохинского, 1970 [3] с помощью программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Характеристика молочной продуктивности дочерей является основным этапом в оценке быков. Уровнем удоя и качественными показателями молока, такими как массовая доля белка и массовая доля жира, определяется эффективность ведения отрасли. Молочный жир и молочный белок служат показателями питательности молока. Их количество определяется удоем и массовой долей жира или белка, что позволяет в совокупности определить, насколько эффективным было производство молока, а также оценить продуктивность в целом. Молочная продуктивность дочерей оцениваемых быков представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Молочная продуктивность дочерей быков-производителей**

| Кличка быка               |             | Удой за 305 дней лактации, кг |             | МДЖ, %                    |            | МДБ, %                    |            | МЖ и МБ, кг                |             |
|---------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|----------------------------|-------------|
|                           |             | X ±Sx                         | Cv, %       | X ±Sx                     | Cv, %      | X ±Sx                     | Cv, %      | X ±Sx                      | Cv, %       |
| Альта Лотто               | 169         | 8409 ± 111,9 <sup>2</sup>     | 17,3        | 3,96 ± 0,021              | 6,9        | 3,34 ± 0,012 <sup>2</sup> | 4,8        | 614,5 ± 8,38 <sup>1</sup>  | 17,7        |
| Альта Вижионери           | 110         | 8244 ± 132,5 <sup>3</sup>     | 16,9        | 4,01 ± 0,023 <sup>2</sup> | 6,0        | 3,35 ± 0,011 <sup>3</sup> | 3,3        | 607,1 ± 9,62 <sup>1</sup>  | 16,6        |
| Альта Лакки               | 54          | 9056 ± 264,3                  | 21,4        | 3,72 ± 0,040 <sup>3</sup> | 7,9        | 3,28 ± 0,019              | 4,4        | 634,0 ± 17,75              | 20,6        |
| Альта Оскар               | 60          | 9484 ± 186,5 <sup>3</sup>     | 15,2        | 3,96 ± 0,037              | 7,2        | 3,26 ± 0,025 <sup>1</sup> | 5,9        | 684,5 ± 14,30 <sup>3</sup> | 16,2        |
| Альта Сваг                | 51          | 9227 ± 176,4 <sup>2</sup>     | 13,7        | 4,13 ± 0,058 <sup>2</sup> | 10,0       | 3,35 ± 0,034              | 7,2        | 690,2 ± 14,46 <sup>3</sup> | 15,0        |
| Альта Энтраст             | 24          | 8610 ± 310,1                  | 17,6        | 4,12 ± 0,067 <sup>1</sup> | 7,9        | 3,42 ± 0,032 <sup>3</sup> | 4,6        | 649,3 ± 22,20              | 16,8        |
| Годдард                   | 51          | 9123 ± 200,3 <sup>1</sup>     | 15,7        | 4,06 ± 0,038 <sup>2</sup> | 6,7        | 3,29 ± 0,018              | 3,9        | 670,1 ± 16,21 <sup>1</sup> | 17,3        |
| Грифф                     | 15          | 8928 ± 528,2                  | 22,1        | 4,01 ± 0,080              | 7,5        | 3,31 ± 0,034              | 3,8        | 653,4 ± 38,43              | 22,0        |
| <b>В среднем по стаду</b> | <b>1114</b> | <b>8717 ± 44,7</b>            | <b>17,1</b> | <b>3,95 ± 0,010</b>       | <b>8,6</b> | <b>3,31 ± 0,005</b>       | <b>4,8</b> | <b>632,8 ± 3,25</b>        | <b>17,1</b> |

Примечание: <sup>1</sup> P≥0,95; <sup>2</sup> ≥0,99; <sup>3</sup> P≥0,999 в сравнении со средним по стаду

Достоверно наибольший уровень удоя наблюдался у дочерей Альта Оскара (+767 кг, P≥0,999), Альта Свага (+510 кг, P≥0,99) и Годдарда (+406 кг, P≥0,95). У дочерей этих быков достоверно и наибольший выход питательных веществ (+37,3-57,4 кг, P≥0,95-0,999), что обусловлено у дочерей Альта Свага и Годдарда не только высоким уровнем удоя, но и высокой массовой долей жира (+0,11-0,18 %, P≥0,99). У дочерей Альта Оскара молочного жира и молочного белка произведено больше за счет высокого уровня удоя, так как массовая доля жира в их молоке равна среднему по стаду, а массовая доля белка ниже на 0,05 % (P≥0,95).

Высокими качественными показателями молока характеризовались дочери Альта Вижионери и Альта Энтраста – массовая доля жира в их молоке была больше на 0,06 % (P≥0,99) и 0,17 % (P≥0,95) соответственно, а массовая доля белка – на 0,04 % (P≥0,999) и 0,11

% ( $P \geq 0,999$ ). При этом дочери Альта Вижинеори отличались наименьшим уровнем удою (-473 кг,  $P \geq 0,999$ ), что впоследствии сказалось также на выходе питательных веществ (-25,7 кг,  $P \geq 0,95$ ). Схожие результаты получены при оценке Альта Лотто. Удой его дочерей был ниже на 308 кг ( $P \geq 0,99$ ), а выход питательных веществ – на 18,3 кг ( $P \geq 0,95$ ), несмотря на повышение массовой доли белка (+0,03 %,  $P \geq 0,99$ ).

Значительное снижение массовой доли жира в молоке выявлено у дочерей Альта Лакки (-0,23 %,  $P \geq 0,999$ ), при этом у них имеется тенденция к высокому уровню удою и выходу молочного жира и молочного белка не ниже среднего по стаду.

Племенные организации в основном используют быков-производителей зарубежной селекции. Такое решение имеет некоторые риски, поскольку оценивались быки на зарубежной фенотипической базе, отличающейся от отечественной [1, 2]. Кроме того, достоверность геномной оценки молодых быков составляет 60-75 %, поэтому результаты оценки по качеству потомства в дальнейшем могут отличаться. Нами проведено сравнение результатов оценки племенной ценности быков разными методами (табл. 2).

Таблица 2

**Результаты оценки племенной ценности быков-производителей**

| Кличка быка     | Место оценки                    | Племенная ценность по |                    |                    |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
|                 |                                 | удой, кг              | МДЖ, %             | МДБ, %             |
| Альта Лотто     | Геномная, США                   | +384                  | +0,05              | +0,10              |
|                 | По КП, США                      | +186                  | +0,10              | +0,06              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | -363 <sup>2</sup>     | +0,01              | +0,04 <sup>2</sup> |
| Альта Вижинеори | Геномная, США                   | +425                  | +0,12              | +0,04              |
|                 | По КП, США                      | -197                  | +0,07              | +0,13              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | -538 <sup>3</sup>     | +0,06 <sup>1</sup> | +0,05 <sup>3</sup> |
| Альта Лакки     | Геномная, США                   | +300                  | +0,03              | +0,04              |
|                 | По КП, США                      | +454                  | +0,07              | +0,19              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | +339                  | -0,24 <sup>3</sup> | -0,03              |
| Альта Оскар     | Геномная, США                   | -                     | -                  | -                  |
|                 | По КП, США                      | +676                  | -0,09              | -0,16              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | +791 <sup>3</sup>     | +0,00              | -0,06 <sup>1</sup> |
| Альта Сваг      | Геномная, США                   | +288                  | +0,07              | +0,07              |
|                 | По КП, США                      | +505                  | +0,07              | +0,19              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | +516 <sup>2</sup>     | +0,18 <sup>2</sup> | +0,06              |
| Альта Энтраст   | Геномная, США                   | +147                  | +0,23              | +0,10              |
|                 | По КП, США                      | -96                   | +0,11              | +0,23              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | -125                  | +0,16 <sup>1</sup> | +0,13 <sup>3</sup> |
| Годдард         | Геномная, США                   | +787                  | +0,11              | +0,04              |
|                 | По КП, США                      | +973                  | +0,08              | +0,03              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | +408 <sup>1</sup>     | +0,09 <sup>1</sup> | -0,03              |
| Грифф           | Геномная, США                   | +698                  | +0,23              | +0,06              |
|                 | По КП, США                      | +440                  | +0,26              | +0,11              |
|                 | По КП, Тюм.обл., Исетский район | +198                  | +0,06              | +0,00              |

Примечание: <sup>1</sup>  $P \geq 0,95$ ; <sup>2</sup>  $\geq 0,99$ ; <sup>3</sup>  $P \geq 0,999$  в сравнении со сверстницами; КП – оценка по качеству потомства

Геномную оценку, проведённую в США, в условиях данного региона подтвердили: по удою – 50 % быков, по массовой доле жира – 75 %, по массовой доле белка – 50 %. Зарубежную



оценку по качеству потомства же подтвердили: по удою – 88 % быков, по массовой доле жира – 75 %, по массовой доле белка – 63 %. Также можно отметить, что не всегда геномная оценка подтверждалась даже в условиях, где она была проведена. В большинстве случаев удои были ниже, чем по прогнозу, а качественные показатели молока – выше.

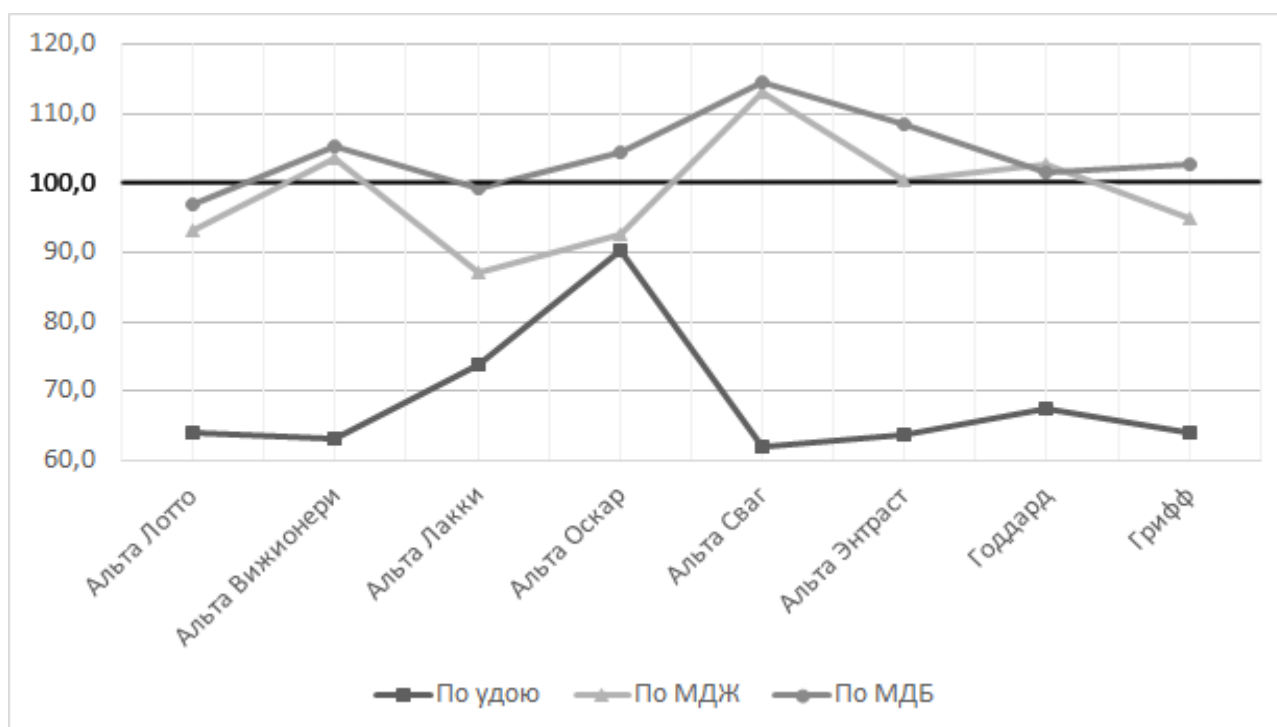
Для оценки генетического потенциала рассчитывается родительский индекс быков (РИБ), в котором учитывается генетический потенциал материнских предков (табл. 3). Учитывая результаты оценки молочной продуктивности дочерей быков, была также рассчитана реализация генетического потенциала, приведённая на рисунке 1.

Таблица 3

**Молочная продуктивность материнских предков быков-производителей и  
родительский индекс быков**

| Кличка быка     |     | Продуктивность материнских предков |       |       |              |        |     |     |            |        |     |     |            |
|-----------------|-----|------------------------------------|-------|-------|--------------|--------|-----|-----|------------|--------|-----|-----|------------|
|                 |     | Удой, кг                           |       |       |              | МДЖ, % |     |     |            | МДБ, % |     |     |            |
|                 |     | М                                  | ММ    | МО    | РИБ          | М      | ММ  | МО  | РИБ        | М      | ММ  | МО  | РИБ        |
| Альта Лотто     | 169 | 12992                              | 14343 | 12297 | <b>13156</b> | 4,0    | 4,1 | 4,9 | <b>4,3</b> | 3,7    | 3,2 | 3,2 | <b>3,5</b> |
| Альта Вижионери | 110 | 12537                              | 17404 | 9825  | <b>13076</b> | 3,8    | 3,5 | 4,4 | <b>3,9</b> | 3,3    | 3,0 | 3,2 | <b>3,2</b> |
| Альта Лакки     | 54  | 11245                              | 14229 | 12297 | <b>12254</b> | 4,2    | 3,8 | 4,9 | <b>4,3</b> | 3,2    | 3,4 | 3,4 | <b>3,3</b> |
| Альта Оскар     | 60  | 8900                               | 13780 | 10374 | <b>10489</b> | 4,3    | 4,2 | 4,3 | <b>4,3</b> | 3,1    | 3,0 | 3,3 | <b>3,1</b> |
| Альта Сваг      | 51  | 14733                              | 15926 | 14156 | <b>14887</b> | 3,7    | 3,4 | 3,8 | <b>3,7</b> | 2,9    | 2,9 | 3,0 | <b>2,9</b> |
| Альта Энтраст   | 24  | 12269                              | 14833 | 14656 | <b>13507</b> | 3,9    | 4,3 | 4,3 | <b>4,1</b> | 3,1    | 3,0 | 3,4 | <b>3,2</b> |
| Годдард         | 51  | 13123                              | 15790 | 12097 | <b>13533</b> | 3,9    | 4,4 | 3,6 | <b>4,0</b> | 3,3    | 3,0 | 3,3 | <b>3,2</b> |
| Грифф           | 15  | 11544                              | 16624 | 16157 | <b>13967</b> | 4,5    | 4,4 | 3,5 | <b>4,2</b> | 3,4    | 3,1 | 3,0 | <b>3,2</b> |

Как видно из рисунка, по удою дочери оцениваемых быков не реализовали свой потенциал. По жирномолочности генетический потенциал реализовали дочери половины быков – это дочери Альта Вижионери, Альта Свага, Альта Энтраста и Годдарда. По белкомолочности же реализовали свой потенциал дочери всех быков. Массовая доля белка была ниже, чем РИБ, у дочерей быков Альта Лотто и Альта Лакки. В целом, коэффициент реализации генетического потенциала по удою был в пределах 62,0-73,9 %, за исключением дочерей Альта Оскара, у которых он составил 90,4 %, массовой доле жира – 87,0-113,2 %, по массовой доле белка – 96,8-114,5 %. То есть, данный индекс можно использовать для прогноза качественных показателей молока дочерей быков и уровня их удоя с учетом, что реализация потенциала будет на уровне 62-74 %.



**Рис. 1.** Реализация генетического потенциала дочерей быков, %

Таблица 4

#### Молочная продуктивность материнских предков коров и родительский индекс коров

| Показатели | Продуктивность материнских предков |      |       | Продуктивность коров | РИК  | Кр, % |
|------------|------------------------------------|------|-------|----------------------|------|-------|
|            | М                                  | ММ   | МО    |                      |      |       |
| Удой, кг   | 8738                               | 7398 | 11639 | 8717                 | 9128 | 95,5  |
| МДЖ, %     | 3,81                               | 3,92 | 4,18  | 3,95                 | 3,93 | 100,5 |
| МДБ, %     | 3,28                               | 3,31 | 3,44  | 3,31                 | 3,33 | 99,4  |

В отличие от реализации родительского индекса быков, коровы полностью реализовали потенциал по качественным показателям молока и почти реализовали по удою, что позволяет сделать вывод о надежности такого инструмента, как родительский индекс коров.

Поскольку производственные показатели коров зависят от генетического потенциала их предков, изучение влияния уровня удоя дальних материнских предков позволит выявить взаимосвязь с продуктивностью их потомков, что важно для селекционной работы ввиду большого промежутка времени между поколениями. Результаты расчётов представлены в таблице 5.

Таблица 5

#### Влияние уровня удоя материнских предков четвертого поколения на молочную продуктивность потомков

|  | Удой за 305 дней лактации, кг | МДЖ, % | МДБ, % | МЖ и МБ, кг |
|--|-------------------------------|--------|--------|-------------|
|--|-------------------------------|--------|--------|-------------|

| Удой материнских предков четвертого поколения, кг |     | X ±Sx                        | Cv, % | X ±Sx                        | Cv, % | X ±Sx           | Cv, % | X ±Sx                         | Cv, % |
|---------------------------------------------------|-----|------------------------------|-------|------------------------------|-------|-----------------|-------|-------------------------------|-------|
| <6000                                             | 60  | 8324<br>± 209,1              | 19,5  | 3,99<br>± 0,041              | 8,0   | 3,33<br>± 0,021 | 4,9   | 609,0<br>± 15,65              | 19,9  |
| 6001-7000                                         | 151 | 8485<br>± 122,4              | 17,7  | 4,01<br>± 0,024              | 7,3   | 3,32<br>± 0,011 | 4,2   | 621,6<br>± 9,14               | 18,1  |
| 7001-8000                                         | 238 | 8804<br>± 97,1 <sup>1</sup>  | 17,0  | 3,94<br>± 0,023              | 8,9   | 3,30<br>± 0,010 | 4,6   | 636,6<br>± 6,98               | 16,9  |
| 8001-9000                                         | 191 | 8832<br>± 101,5 <sup>1</sup> | 15,9  | 4,00<br>± 0,026              | 8,9   | 3,32<br>± 0,013 | 5,2   | 645,5<br>± 7,82 <sup>1</sup>  | 16,7  |
| 9001-10000                                        | 79  | 8856<br>± 168,2 <sup>1</sup> | 16,9  | 3,96<br>± 0,044              | 10,0  | 3,32<br>± 0,020 | 5,4   | 642,0<br>± 11,24              | 15,6  |
| 10001-11000                                       | 42  | 8899<br>± 204,8 <sup>1</sup> | 14,6  | 3,91<br>± 0,053              | 8,6   | 3,32<br>± 0,023 | 4,4   | 641,4<br>± 13,39              | 13,2  |
| >11001                                            | 25  | 9289<br>± 219,5 <sup>2</sup> | 11,8  | 3,84<br>± 0,048 <sup>1</sup> | 6,2   | 3,31<br>± 0,027 | 4,1   | 663,6<br>± 15,70 <sup>1</sup> | 11,8  |

Примечание: <sup>1</sup> P≥0,95; <sup>2</sup> ≥0,99; <sup>3</sup> P≥0,999 в сравнении с группой <6000

Достоверно уровень удоя потомков рос с увеличением уровня удоя материнских предков четвертого поколения. Потомки коров с удоем 7001-11000 кг давали на 480-575 кг (P≥0,95) молока больше, чем потомки коров с удоем до 6000 кг. Однако между удоем потомков групп с удоем 7001-11000 различия незначительны. При этом удой потомков коров с удоем более 11000 кг был на 390 кг больше, чем у потомков коров с удоем 10001-11000, и на 965 кг (P≥0,99) больше, чем у потомков коров с удоем менее 6000 кг. Однако заметно снижение массовой доли жира у потомков с увеличением их собственного уровня удоя и удоя материнских предков четвертого поколения. Так, у потомков коров с удоем 10001-11000 массовая доля жира на 0,15 % (P≥0,95) ниже, хотя выход молочного жира и молочного белка всё равно был больше (+54,6 кг, P≥0,95).

Таким образом, можно **заключить**, что генотипические факторы оказывают влияние на молочную продуктивность коров. Положительное влияние на молочную продуктивность дочерей или её показатели оказали отдельные быки, такие как Альта Оскар, Альта Сваг, Годдард, тогда как отрицательное – Альта Вижионери и Альта Лакки. В дальнейшем при проведении племенной работы необходимо подбирать быков только из числа проверенных по качеству потомства с осуществлением анализа родословной, поскольку продуктивность потомков также зависит и от продуктивности материнских предков. Родительский индекс быков (РИБ) может быть использоваться для прогнозирования молочной продуктивности потомков, однако реализация его происходит не всегда. Родительский индекс коров (РИК) показал себя как более надежный инструмент, хотя по удою также не был реализован полностью. Уровень удоя дальних материнских предков связан с ростом удоя у потомков. Максимальным приростом удоя отличались потомки коров с наибольшей продуктивностью

(более 11 000 кг молока), хотя различия в удое между группами с высоким удоем (7001-11000 кг) были незначительными.

### **Список литературы**

1. Влияние технологий содержания на молочную продуктивность и производственное долголетие коров с высокой долей кровности по голштинской породе / Е. Г. Федотова, А. А. Некрасов, Н. А. Попов, Г. Г. Черепанов. – Текст : непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 1. – С. 66-75.
2. Колмакова, Е. М. Сравнительная оценка племенной ценности голштинских быков-производителей по продолжительности хозяйственного использования дочерей / Е. М. Колмакова, М. Ю. Севостьянов. – Текст : непосредственный // Научные достижения генетики и биотехнологии в ветеринарной медицине и животноводстве : сборник материалов научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 27 апреля 2023 года. – Екатеринбург: Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН, 2023. – С. 92-98.
3. Плохинский, Н.А. Биометрия: монография. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. – 364 с. – Текст : непосредственный.
4. Пудченко, А. Р. Современные молекулярно-генетические ресурсы, применяемые в молочном скотоводстве для увеличения производства молока с сыропригодными свойствами / А. Р. Пудченко, И. Н. Тузов. – Текст : непосредственный // Virtuozы науки : Сборник тезисов Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных за 2023 г, Краснодар, 06–15 ноября 2023 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 270-272.
5. Часовщикова, М. А. Хозяйственно-биологические особенности коров разного уровня продуктивности / М. А. Часовщикова, В. В. Пунегова. – Текст : непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 9(210). – С. 88-94.
6. Экстерьерная характеристика коров голштинской породы в условиях Северного Зауралья / О. М. Шевелева, М. А. Свеженина, С. Ф. Суханова, И. Ю. Даниленко. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2(66). – С. 253-262.

### **Контактная информация:**

**Фатеева Анастасия Александровна**, магистрант 2 курса, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: [fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru)

Дата поступления статьи: 21.03.2025

УДК 636.082

**Фатеева Анастасия Александровна**, магистрант 2 курса, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: [fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru)

**Перевозкина Ксения Сергеевна**, магистрант 2 курса, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail:

[volodina.ks.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:volodina.ks.b23@ibvm.gausz.ru)

**Научный руководитель: Шевелева Ольга Михайловна**, зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Влияние некоторых факторов на продуктивное долголетие коров голштинской породы**

В статье представлены сведения о влиянии ряда факторов на продуктивное долголетие коров голштинской породы. Выявлено влияние на продуктивное долголетие показателей роста и скороспелости коров, а также быков-производителей. Более продолжительный период хозяйственного использования ( $+89-323$  дня,  $P \geq 0,95-0,999$ ) и наибольший уровень удоя ( $+4336-10309$  кг,  $P \geq 0,95-0,999$ ) отмечен у коров с первым отёлом в 24-29 месяцев. Отрицательная корреляционная связь выявлена между показателями продуктивного долголетия и живой массой в разные возрастные периоды ( $-0,08-0,43$ ), и положительная – между показателями продуктивного долголетия и возрастом и живой массой при первом осеменении ( $0,10-0,41$ ). Среди быков положительное влияние на продуктивное долголетие дочерей оказали быки Сафир и Эдвин.

**Ключевые слова:** продуктивное долголетие, возраст первого отёла, быки, рост, живая масса, скороспелость, корреляция

При ведении племенной работы в современном молочном скотоводстве актуальным вопросом является продуктивное долголетие коров. Рост молочной продуктивности и интенсификация производства молока привели к снижению срока хозяйственного использования коров, раннее выбытие которых из стада вынуждает увеличивать затраты на производство продукции, а следовательно, снижает эффективность работы отрасли [6]. В настоящее время коровы выбывают из стада, не дожив до возраста наивысшей молочной продуктивности, которая обычно проявляется на 4-6 лактацию, продолжительность

хозяйственного использования коров в большинстве сельскохозяйственных предприятий не превышает 2,5 лактации [3, 4]. Таким образом, изучение факторов, влияющих на продуктивное долголетие, позволит при умелом управлении этими факторами повысить срок хозяйственного использования коров в стаде, а значит и их продуктивное долголетие [7].

**Целью данного исследования** являлось выявление факторов, оказывающих влияние на продуктивное долголетие коров.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились в Исетском районе Тюменской области. Объектом исследования послужили коровы голштинской породы, выбывшие из стада в период с 2021 по 2024 год и имеющие разницу во времени рождения не более трёх лет ( $n=1090$ ).

Продуктивное долголетие коров оценивалось по таким показателям, как: продолжительность жизни, дней; продолжительность хозяйственного использования (ПХИ), дней; количество лактаций, пожизненный удой, кг; выход питательных веществ, рассчитанный как сумма молочного жира и молочного белка, произведённого за всю жизнь, кг; удой на 1 день продолжительности хозяйственного использования, кг.

Для оценки влияния возраста первого отёла на продуктивное долголетие коров группы были сформированы по возрасту первого отёла.

Влияние роста на продуктивное долголетие коров оценивалось по таким показателям, как живая масса (ЖМ) в 6, 10, 12 и 18 месяцев, а также живая масса и возраст при первом осеменении путём проведения корреляционного анализа.

Для оценки влияния быков-производителей на продуктивное долголетие дочерей была сделана выборка из коров одного года рождения ( $n=443$ ), из которой сформированы группы в зависимости от происхождения по отцу: Бостон 301 ( $n=100$ ), Ирган 4624 ( $n=57$ ), Малибу 5827 ( $n=52$ ), Сафир 5342 ( $n=33$ ), Эдвин 921 ( $n=19$ ).

Данные о молочной продуктивности коров взяты из программы ИАС «СЕЛЭКС», функционирующей в хозяйстве, а также из племенных свидетельств быков. Обработка результатов исследования проведена биометрически по методике Н.А. Плохинского, 1970 [2] с помощью программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В настоящее время, в условиях интенсивных технологий молочного производства, снижение возраста первого осеменения до 12-13 месяцев считается наиболее эффективным. Это, следовательно, ведёт и к более раннему отёлу к 21-22 месяца. Однако авторами исследований о влиянии данной тенденции на продуктивное долголетие коров отмечается, что ранний отёл ведёт к сокращению продуктивного долголетия [1, 5]. Оценка продуктивного долголетия коров данного стада в зависимости от возраста первого отёла приведена в таблице 1.

Таблица 1

**Продуктивное долголетие коров в зависимости от возраста первого отёла**

| Возраст 1 отёла, мес. | n   | Продолжительность жизни, дней | ПХИ, дней                  | Лактаций                   | Пожизненный удой, кг           | Выход питательных веществ, кг   | Удой на 1 день ПХИ          |
|-----------------------|-----|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 20                    | 43  | 1175<br>± 29,1                | 577<br>± 29,1              | 1,6<br>± 0,08              | 14339<br>± 1017,5              | 1022,9<br>± 70,09               | 24,3<br>± 0,77              |
| 21                    | 163 | 1207<br>± 17,6                | 577<br>± 17,6              | 1,6<br>± 0,05              | 14224<br>± 523,3               | 1011,5<br>± 36,24               | 24,3<br>± 0,36              |
| 22                    | 158 | 1265<br>± 19,1 <sup>2</sup>   | 605<br>± 19,1              | 1,7<br>± 0,05              | 15054<br>± 616,8               | 1060,6<br>± 42,94               | 24,4<br>± 0,41              |
| 23                    | 176 | 1356<br>± 21,5 <sup>3</sup>   | 666<br>± 21,5 <sup>1</sup> | 1,8<br>± 0,06 <sup>1</sup> | 17455<br>± 704,6 <sup>1</sup>  | 1226,0<br>± 48,27 <sup>1</sup>  | 25,6<br>± 0,43              |
| 24                    | 177 | 1440<br>± 22,5 <sup>3</sup>   | 720<br>± 22,5 <sup>3</sup> | 2,0<br>± 0,06 <sup>3</sup> | 19166<br>± 705,4 <sup>3</sup>  | 1336,3<br>± 48,45 <sup>3</sup>  | 26,2<br>± 0,36 <sup>1</sup> |
| 25                    | 146 | 1466<br>± 24,0 <sup>3</sup>   | 716<br>± 24,0 <sup>3</sup> | 2,0<br>± 0,07 <sup>3</sup> | 19695<br>± 816,2 <sup>3</sup>  | 1366,4<br>± 56,73 <sup>3</sup>  | 27,0<br>± 0,41 <sup>2</sup> |
| 26                    | 100 | 1493<br>± 26,8 <sup>3</sup>   | 713<br>± 26,8 <sup>3</sup> | 2,0<br>± 0,07 <sup>3</sup> | 19194<br>± 841,6 <sup>3</sup>  | 1341,2<br>± 58,82 <sup>3</sup>  | 26,7<br>± 0,50 <sup>2</sup> |
| 27                    | 59  | 1587<br>± 40,6 <sup>3</sup>   | 777<br>± 40,6 <sup>3</sup> | 2,1<br>± 0,11 <sup>3</sup> | 20588<br>± 1219,3 <sup>3</sup> | 1441,4<br>± 85,95 <sup>3</sup>  | 26,3<br>± 0,68 <sup>1</sup> |
| 28                    | 34  | 1525<br>± 45,5 <sup>3</sup>   | 685<br>± 45,5 <sup>1</sup> | 1,9<br>± 0,12 <sup>1</sup> | 18675<br>± 1442,2 <sup>1</sup> | 1287,1<br>± 99,51 <sup>1</sup>  | 27,0<br>± 0,98 <sup>1</sup> |
| 29                    | 18  | 1770<br>± 56,4 <sup>3</sup>   | 900<br>± 56,4 <sup>3</sup> | 2,5<br>± 0,15 <sup>3</sup> | 24648<br>± 2101,5 <sup>3</sup> | 1726,7<br>± 145,90 <sup>3</sup> | 26,7<br>± 1,05 <sup>1</sup> |
| >30                   | 16  | 1581<br>± 67,8 <sup>3</sup>   | 646<br>± 67,8              | 1,8<br>± 0,18              | 17401<br>± 2219,1              | 1207,5<br>± 146,66              | 26,6<br>± 1,28              |

Примечание: <sup>1</sup>  $P \geq 0,95$ ; <sup>2</sup>  $\geq 0,99$ ; <sup>3</sup>  $P \geq 0,999$  в сравнении с группой 20 месяцев

С увеличением возраста первого отёла прослеживается увеличение продолжительности жизни (+90-595 дней,  $P \geq 0,99-0,999$ ). Аналогично, продолжительность хозяйственного использования увеличивалась с возраста первого отёла 23 месяца вплоть до 29 месяцев (+89-323 дня,  $P \geq 0,95-0,999$ ), и снижалась у коров, отелившихся в возрасте более 30 месяцев. Более двух лактаций было у коров, отелившихся в возрасте 24-27 месяцев (+0,4 лактации,  $P \geq 0,999$ ) и 29 месяцев (+0,9 лактации,  $P \geq 0,999$ ). Большей пожизненной продуктивностью обладали коров с возрастом первого отёла 24-29 месяцев (+4336-10309 кг,  $P \geq 0,95-0,999$ ), при этом максимальное значение было у коров группы 29 месяцев – 24468 кг ( $P \geq 0,999$ ). Однако рассматривая удой на 1 день продолжительности хозяйственного использования, можно увидеть, что максимальные значения были у коров, отелившихся в 25 (+2,7 кг,  $P \geq 0,99$ ), 26 (+2,4 кг,  $P \geq 0,99$ ) и 28 месяцев (+2,7 кг,  $P \geq 0,95$ ). Т. е. у коров с возрастом более 29 месяцев удой на 1 день продолжительности хозяйственного использования снижался, кроме того, целесообразнее будет планировать первый отёл коров на 25-26 месяцев, осеменяя их в 16-17

месяцев, так как в более поздние сроки значения показателей продуктивного долголетия идентичны.

Выращивание молодняка оказывает прямое влияние на их дальнейшую продуктивность и общую жизнеспособность, что, в свою очередь, отражается на продуктивном долголетии будущих коров. Проведение корреляционного анализа позволит выявить наличие или отсутствие связи между показателями роста и продуктивного долголетия коров и использовать полученные результаты для увеличения продуктивного долголетия. Корреляционная связь между указанными показателями представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Взаимосвязь показателей роста и продуктивного долголетия коров**

| Показатель                    | ЖМ в 6 месяцев     | ЖМ в 10 месяцев    | ЖМ в 12 месяцев    | ЖМ в 18 месяцев    | ЖМ при 1-м осеменении | Возраст 1-го осеменения |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| Продолжительность жизни, дней | -0,33 <sup>3</sup> | -0,42 <sup>3</sup> | -0,43 <sup>3</sup> | -0,20 <sup>3</sup> | 0,17 <sup>3</sup>     | 0,41 <sup>3</sup>       |
| ПХИ, дней                     | -0,21 <sup>3</sup> | -0,28 <sup>3</sup> | -0,28 <sup>3</sup> | -0,10 <sup>2</sup> | 0,02                  | 0,25 <sup>3</sup>       |
| Пожизненный удой              | -0,23 <sup>3</sup> | -0,30 <sup>3</sup> | -0,29 <sup>3</sup> | -0,09 <sup>2</sup> | 0,04                  | 0,26 <sup>3</sup>       |
| Выход питательных веществ     | -0,22 <sup>3</sup> | -0,28 <sup>3</sup> | -0,28 <sup>3</sup> | -0,08 <sup>2</sup> | 0,04                  | 0,25 <sup>3</sup>       |
| Удой на 1 день ПХИ            | -0,13 <sup>3</sup> | -0,17 <sup>3</sup> | -0,16 <sup>3</sup> | 0,00               | 0,10 <sup>3</sup>     | 0,16 <sup>3</sup>       |

Примечание: <sup>1</sup>  $P \geq 0,95$ ; <sup>2</sup>  $\geq 0,99$ ; <sup>3</sup>  $P \geq 0,999$

Поскольку продолжительность стельности имеет стабильную величину, возраст первого отёла напрямую связан с возрастом первого осеменения. По результатам корреляционного анализа также видно, что связь между возрастом первого осеменения и продолжительностью хозяйственного использования достоверно слабая положительная (0,25,  $P \geq 0,95$ ). Такая же связь прослеживается между данным показателем и пожизненным удоём (0,26,  $P \geq 0,999$ ), выходом питательных веществ (0,25,  $P \geq 0,999$ ) и удоём на 1 день продолжительности хозяйственного использования (0,16,  $P \geq 0,999$ ), и умеренная между продолжительностью жизни (0,41,  $P \geq 0,999$ ). Живая масса при первом осеменении также положительно связана с продолжительностью жизни (0,17,  $P \geq 0,999$ ) и удоём на 1 день продолжительности хозяйственного использования (0,10,  $P \geq 0,999$ ). То есть, с увеличением возраста осеменения и живой массы при этом показатели продуктивного долголетия будут расти.

Наоборот, отрицательная связь выявлена между показателями продуктивного долголетия и живой массой в разные возрастные периоды. Так, наиболее сильно зависит от её величины продолжительность жизни. Связь между продолжительностью жизни и живой массой в 6, 10 и 12 месяцев умеренная (-0,33-0,43,  $P \geq 0,999$ ), живой массой в 18 месяцев – слабая (-0,20,  $P \geq 0,999$ ). Достоверно слабая связь прослеживается между живой массой в 6, 10 и 12 месяцев и продолжительностью хозяйственного использования, пожизненным удоём и



выходом питательных веществ (-0,21-0,30,  $P \geq 0,99-0,999$ ). К 18 месяцев связь между данными показателями становилась менее значительной (-0,08-0,10,  $P \geq 0,99$ ). Наименее значительная связь выявлена между удоем на 1 день продолжительности хозяйственного использования и живой массой в 6, 10 и 12 месяцев (-0,13-0,17,  $P \geq 0,999$ ).

Быки-производители играют важную роль в селекционно-племенной работе со стадом. Применение искусственного осеменения в современном молочном скотоводстве позволяет за счет быков вести направленную крупномасштабную селекцию и значительно ускорять процесс генетического совершенствования стада. Ввиду этого, является важным оценить влияние быков на продуктивное долголетие коров (табл. 3).

Таблица 3

**Продуктивное долголетие коров-дочерей разных быков-производителей**

| Кличка быка        | n   | Продолжительность жизни, дней | ПХИ, дней               | Лактаций                | Пожизненный удой, кг        | Выход питательных веществ, кг | Удой на 1 день ПХИ       |
|--------------------|-----|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Бостон             | 100 | 1495 ± 29,6                   | 723 ± 29,7              | 2,0 ± 0,08              | 19374 ± 916,8               | 1334,2 ± 63,09 <sup>1</sup>   | 26,5 ± 0,48              |
| Ирган              | 57  | 1592 ± 40,9                   | 818 ± 39,4              | 2,2 ± 0,11              | 19517 ± 1196,7              | 1380,2 ± 83,05                | 23,2 ± 0,66 <sup>3</sup> |
| Малибу             | 52  | 1501 ± 42,1                   | 741 ± 39,3              | 2,0 ± 0,11              | 22399 ± 1416,6              | 1533,6 ± 98,67                | 29,8 ± 0,72 <sup>3</sup> |
| Сафир              | 33  | 1648 ± 51,0 <sup>1</sup>      | 880 ± 51,6 <sup>1</sup> | 2,4 ± 0,14 <sup>1</sup> | 25238 ± 1522,2 <sup>1</sup> | 1794,7 ± 106,04 <sup>2</sup>  | 28,9 ± 0,61 <sup>2</sup> |
| Эдвин              | 19  | 1687 ± 67,8 <sup>1</sup>      | 932 ± 74,3 <sup>1</sup> | 2,6 ± 0,20 <sup>1</sup> | 30054 ± 2835,4 <sup>2</sup> | 2037,4 ± 189,69 <sup>2</sup>  | 31,9 ± 1,24 <sup>3</sup> |
| В среднем по стаду | 443 | 1535 ± 14,8                   | 777 ± 14,6              | 2,1 ± 0,04              | 21284 ± 477,2               | 1478,9 ± 32,97                | 27,0 ± 0,26              |

Примечание: <sup>1</sup>  $P \geq 0,95$ ; <sup>2</sup>  $\geq 0,99$ ; <sup>3</sup>  $P \geq 0,999$  в сравнении со средним по стаду

Достоверно, дочери Сафира и Эдвина имели наиболее продолжительную жизнь (+113-152 дня,  $P \geq 0,95$ ) и дольше использовались (+103-155 дней,  $P \geq 0,95$ ). Количество лактаций у них было больше, чем в среднем по стаду, на 0,3-0,5 ( $P \geq 0,95$ ). Кроме того, у дочерей этих быков отмечена и наибольшая пожизненная продуктивность – их пожизненный удой был больше на 3954-8770 кг ( $P \geq 0,95-0,99$ ), а выход питательных веществ – на 315,8-558,5 кг ( $P \geq 0,99$ ). Удой на 1 день продолжительности хозяйственного использования у дочерей Сафира и Эдвина был больше на 1,9-4,9 кг ( $P \geq 0,99-0,999$ ). Высокий уровень удоя на 1 день продолжительности хозяйственного использования наблюдался и у дочерей Малибу (+2,8 кг,  $P \geq 0,999$ ) благодаря чуть большей пожизненной продуктивности при меньшем продолжительности хозяйственного

использования. Напротив, наименьшее значение данного показателя имели дочери Иргана (-3,8 кг,  $P \geq 0,99$ ) ввиду меньшей пожизненной продуктивности.

Таким образом, можно сделать **закключение**, что на продуктивное долголетие оказывают влияние показатели роста и скороспелости, а также происхождение по отцу. Наибольший уровень удоя (+4336-10309 кг,  $P \geq 0,95-0,999$ ) отмечен у коров с первым отёлом в 24-29 месяцев. Максимальное значение уровня удоя на 1 день продолжительности хозяйственного использования выявлен у коров, отелившихся в 25 (+2,7 кг,  $P \geq 0,99$ ), 26 (+2,4 кг,  $P \geq 0,99$ ) и 28 месяцев (+2,7 кг,  $P \geq 0,95$ ), что позволяет сделать вывод о целесообразности планирования первого отёла коров в 25-26 месяцев, при осеменении их в 16-17 месяцев. Отрицательная корреляционная связь выявлена между показателями продуктивного долголетия и живой массой в разные возрастные периоды (-0,08-0,43), при этом связь между показателями продуктивного долголетия и возрастом и живой массой при первом осеменении положительная (0,10-0,41). Среди быков положительное влияние на продуктивное долголетие дочерей оказали быки Сафир и Эдвин. Дочери Малибу также использовались более эффективно, тогда как дочери Иргана, напротив, наименее.

### Список литературы

1. Исмоилов, Ш. О. Влияние паратипических факторов на продуктивное долголетие коров в Иркутской области / Ш. О. Исмоилов, С. А. Безруков, Д. С. Адушинов // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, п. Молодежный, 16–17 марта 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 241-246.
2. Плохинский, Н.А. Биометрия: монография. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. – 364 с. – Текст : непосредственный.
3. Шевелева, О. М. Влияние уровня молочной продуктивности коров первой лактации на долголетие коров и пожизненную продуктивность / О. М. Шевелева, Т. Н. Смирнова, Н. С. Сухих // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 95-99.
4. Продуктивное долголетие коров молочного направления продуктивности в Тюменской области / О. М. Шевелева, А. О. Москалева, А. А. Фатеева [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 114. – С. 374-381.
5. Холодова, Л. В. Связь воспроизводительной способности с продуктивным долголетием коров / Л. В. Холодова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 2(59). – С. 167-174.

6. Часовщикова, М. А. Влияние некоторых генотипических факторов на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность коров голштинской породы / М. А. Часовщикова, Я. А. Садыкова // Мир Инноваций. – 2023. – № 1(24). – С. 33-39.

7. Шевелева, О. М. Влияние интенсивности раздоя коров первой лактации на долголетие коров, их пожизненную продуктивность / О. М. Шевелева, Т. Н. Смирнова, Н. С. Сухих // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 3. – С. 40-43.

**Контактная информация:**

**Фатеева Анастасия Александровна**, магистрант 2 курса, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: [fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:fateeva.aa.b23@ibvm.gausz.ru), тел.: +7-929-260-95-34

**Перевозкина Ксения Сергеевна**, магистрант 2 курса, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: [volodina.ks.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:volodina.ks.b23@ibvm.gausz.ru)

Дата поступления статьи: 16.03.2025

УДК 637.03

**Филиппова Анастасия Александровна**, студент, *ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.Тюмень* E-mail: *filippova.aa@edu.gausz.ru*

**Научный руководитель: Креницина Татьяна Павловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводство *ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.*

E-mail: *krinitsinatp@gausz.ru*

### **Молочные продукты в разных культурах**

Данная статья посвящена разнообразию молочных продуктов и их культурному значению в разных регионах мира, рассматривая исторические традиции, современные тенденции, а также влияние географических и культурных факторов на производство и потребление молочной продукции.

**Ключевые слова:** страны, молочные продукты, сыр, творог, йогурт, десерты, побочные продукты.

Молоко и молочные продукты – неотъемлемая часть рациона многих народов мира, но их роль, способы обработки и даже само отношение к ним кардинально различаются в зависимости от культуры, климата и доступности ресурсов. Молочные продукты играют значительную роль в культуре питания различных стран мира. Их разнообразие и особенности зависят от региональных традиций и доступности молока разных животных[2].

Европейская культура ассоциируется с богатым разнообразием молочных продуктов, история которых насчитывает столетия. Традиции сыроварения, например, отличаются невероятным разнообразием: от мягких французских сыров, таких как камамбер и бри, до твердых, выдержанных чеддеров и пармезанов. В северных странах популярны кисломолочные продукты – йогурты, творог, сметана – часто с уникальными местными вариациями. Разнообразие связано как с географическими условиями, так и с историческими особенностями каждой страны[3].

В Азии отношение к молочным продуктам действительно разнообразно. В Индии молоко и молочные продукты, такие как йогурт (дахи), пахта (ласси) и сыр (панир), играют важную роль в повседневной кухне. В Китае традиционно молочные продукты были менее

популярны, но в последнее время наблюдается рост их потребления, особенно среди адаптированных к местным вкусам молока и йогуртов. В странах Юго-восточной Азии молочные продукты используются реже из-за меньшего распространения животноводства, хотя и имеют место в некоторых кулинарных традициях [1].

В Центральной Азии, например, в Узбекистане и Казахстане, популярны кисломолочные продукты, такие как катык, каймак и айран. В Японии молочные продукты из животного молока не распространены, но широко используются соевые аналоги, такие как тофу и соевое молоко. В регионах с кочевым образом жизни молоко и молочные продукты действительно играют значительную роль. Верблюжье молоко, например, является важным компонентом в некоторых культурах, таких как в Казахстане и Монголии, где оно используется для приготовления традиционных напитков и блюд. Кисломолочные продукты, такие как йогурт и различные виды сыра, также широко распространены и часто используются в качестве основы для многих традиционных блюд.

В этих культурах молочные продукты не только являются источником питания, но и играют важную роль в социальных и культурных традициях. Например, в Казахстане шубат (ферментированное верблюжье молоко) является символом гостеприимства и часто подается гостям. Аналогично, в Монголии ааруул (сушеный творог) используется как перекус во время долгих путешествий.

Латинская Америка, подвергшаяся влиянию европейской колонизации, унаследовала многие традиции приготовления молочных продуктов. Однако, местные особенности также сказались на их развитии: в разных странах преобладают свои специфические виды сыра, йогуртов и десертов на основе молока. Молочные продукты в современной Корее, например молоко используется, прежде всего, как напиток, в основном, пастеризованное коровье молоко. Однако, оно не является таким же популярным основным продуктом питания, как в западных странах. Например, банановое молоко - один из наиболее распространенных молочных напитков в Южной Корее. Набирает популярность, включая множество вариаций: от классических до фруктовых и со вкусами, специфичными для корейской культуры[4].

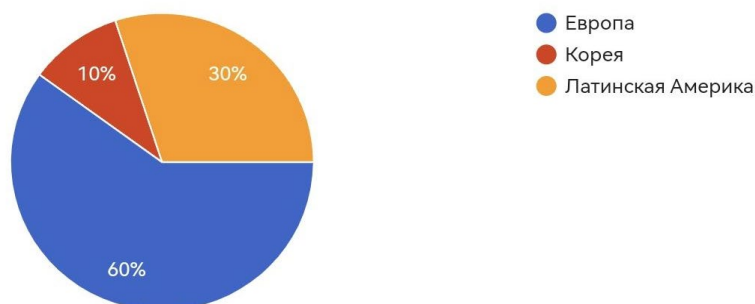
Сыры, в основном, импортные, но всё больше корейских производителей начинают создавать свои варианты, часто адаптированные к местным вкусовым предпочтениям. Популярный десерт, включающий разнообразные вкусы, от классических ванильных до экзотических корейских. Молоко или молочные продукты могут быть использованы в качестве ингредиента в некоторых корейских блюдах, например, для добавления кремовости в соусы или супы.

Современный мир сталкивается с новыми вызовами в производстве и потреблении молочных продуктов. В связи с ростом числа людей с непереносимостью лактозы, активно

развивается производство продуктов с низким содержанием лактозы или безлактозных аналогов. Повышается интерес к растительным альтернативам молоку, таким как соевое, миндальное или овсяное. Тем не менее, традиционные молочные продукты остаются важным источником питательных веществ для многих людей во всем мире, и их культурное значение продолжает сохраняться.

С целью узнать, насколько студенты ГАУ Северного Зауралья знакомы с молочными продуктами разных культурах, нами был проведен опрос. Возрастная категория респондентов – 20-23 лет. Всего в исследовании принимали участие 10 человек. Студентам было предложено ответить на 3 вопроса, касающиеся темы технологии производства йогуртов. По завершении тестирования респондентам предлагалось обсудить его результаты.

Вопрос 1. В какой стране более распространены молочные продукты? а)Европа б)Корея в)Латинская Америка (рис.1)

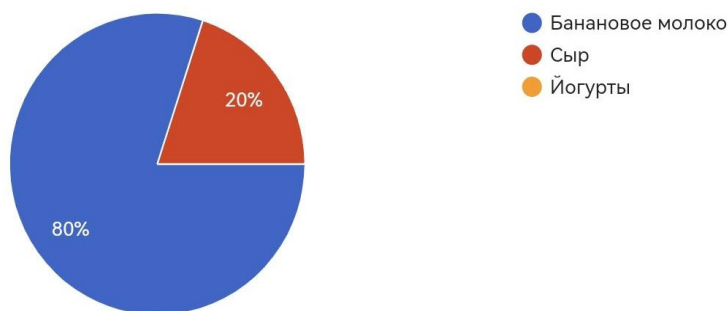


**Рис. 1.** Результаты опроса

Результаты первого опроса показали, что 60% респондентов ответили, что в Европе более распространены молочные продукты.

Вопрос 2.Какой молочный продукт больше распространён в Корее?

а) Банановое молоко б) Сыр в) Йогурт (рис.2)

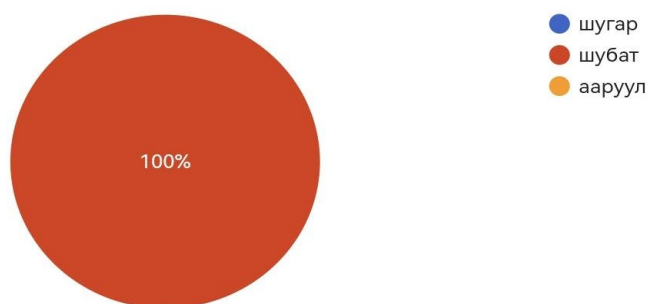


**Рис. 2.** Результаты опроса

Согласно результатам второго опроса, большинство респондентов (80%) знают, что самым распространенным молочным продуктом в Кореи является банановое молоко

Вопрос 3. Как в Казахстане называют верблюжье молоко?

а) шугар б) шубат в) ааруул (рис.3)



**Рис. 3.** Результаты опроса

Согласно результатам третьего опроса, все респонденты (100%) ответили, что в Казахстане верблюжье молоко называют шубат.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что молочные продукты занимают важное место в пищевой культуре разных народов мира, отражая уникальные исторические, географические и культурные особенности. Современные тенденции, связанные с глобализацией, здоровьем и устойчивым развитием, влияют на производство и потребление молочных продуктов, приводя к появлению новых продуктов и инновационных технологий. Изучение этих тенденций помогает нам понять сложную взаимосвязь между питанием, культурой и окружающим миром.

### **Список литературы**

1. Алимжанов, К. Г. Динамика рынка молочных продуктов в Казахстане / К. Г. Алимжанов, А. А. Шункеева // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : Материалы XIII международной научно-технической конференции, Междуреченск, 24 апреля 2024 года. – Междуреченск: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2024.

2. Кандакова, Г. В. Развитие внешнеэкономических связей в АПК стран ЕАЭС : монография / Г. В. Кандакова, Е. Б. Фалькович. — Воронеж : ВГАУ, 2017. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178816> (дата обращения: 03.03.2025).

3. Ровенчак, О.И. Экспортный потенциал южного макрорегиона: приоритеты и тренды развития / О. И. Ровенчак // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И.

Вернадского. Экономика и управление. — 2024. — № 1. — С. 81-88. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/366500> (дата обращения: 03.03.2025).

4. Крупнейший производитель молока в Латинской Америке: сайт. — 2023. - URL: <https://dairynews.ru/news/braziliya-krupneyshiy-proizvoditel-moloka-v-latins> - (Дата обращения: 03.03.2025) — Текст : электронный

**Контактная информация:**

**Филиппова Анастасия Александровна**, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [filippova.aa@edu.gausz.ru](mailto:filippova.aa@edu.gausz.ru)

**Криницина Татьяна Павловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводство ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [krinitsinatp@gausz.ru](mailto:krinitsinatp@gausz.ru)



Дата поступления статьи: 14.03.2025

УДК 637.03

**Филиппова Анастасия Александровна**, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [filippova.aa@edu.gausz.ru](mailto:filippova.aa@edu.gausz.ru)

**Криницина Татьяна Павловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводство ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
E-mail: [krinitsinatp@gausz.ru](mailto:krinitsinatp@gausz.ru)

### **Использование молочных побочных продуктов: пути повышения эффективности и снижения отходов**

Данная статья посвящена использованию молочных побочных продуктов, путям повышения эффективности их переработки и снижению количества отходов в молочной промышленности. Она рассматривает экономические и экологические аспекты переработки, а также описывает различные варианты использования сыворотки, пахты и других отходов для производства продуктов питания, кормов, биогаза, биоудобрений и биопластика.

**Ключевые слова:** молочные побочные продукты, молочная сыворотка, экономические и экологические выгоды, пахта, молочный жир, казеин, лактоза

Молочная промышленность, являясь важным сектором экономики, одновременно производит значительное количество побочных продуктов. Молочная промышленность является одной из наиболее значимых отраслей в мире, обеспечивая население различными продуктами питания, такими как молоко, сыр, масло и йогурт. Однако, помимо этих основных продуктов, в процессе производства образуется множество побочных продуктов, которые могут быть использованы для получения дополнительной прибыли и снижения воздействия на окружающую среду. Традиционно, многие из них утилизировались неэффективно, что приводило к экологическим проблемам и экономическим потерям. Однако, современные исследования и разработки открывают новые возможности для переработки молочных побочных продуктов, превращая их из отходов в ценные ресурсы [1].

Молочные побочные продукты — это вещества, образующиеся в процессе производства молочной продукции, помимо основных продуктов, таких как молоко, сыр, масло и йогурт. Они представляют собой ценный ресурс, который может быть использован

для производства различных товаров, снижения экологической нагрузки и повышения экономической эффективности молочной промышленности. К основным побочным продуктам относятся продукты, такие как молочная сыворотка, молочный жир, пахта, казеин и казеинаты, лактоза и лактат. Состав молочных побочных продуктов варьируется в зависимости от типа продукта и метода переработки. Молочная сыворотка наиболее значительный побочный продукт. Она представляет собой жидкость, отделяющаяся при производстве сыра и творога [2].

Она богата белками, лактозой и другими питательными веществами. Сыворотка может быть использована в качестве сырья для производства кормов для животных, биотоплива и даже косметических продуктов. Например, лактоза из сыворотки используется в производстве детского питания и фармацевтических препаратов. Лактоза представляет собой углевод, который может быть использован в производстве безалкогольных напитков и кондитерских изделий. Присутствие белков, таких как альфа-лактальбумин и бета-лактоглобулин, делает сыворотку ценным ингредиентом для обогащения пищевых продуктов белком.

Молочный жир, получаемый при производстве обезжиренного молока, используется в производстве маргарина, кондитерских изделий и других пищевых продуктов. Он также может быть переработан в биодизель, что является экологически чистой альтернативой традиционным видам топлива[4].

Пахта — это побочный продукт производства масла, который широко используется в различных отраслях пищевой промышленности. Содержит молочный жир, фосфолипиды, белки и лактозу. Она бывает сладкой и кислой, в зависимости от типа масла, из которого она получена — сладкосливочного или кисло-сливочного. Из пахты делают различные молочные продукты, например: пастеризованный и диетический творог, любительское молоко, диетические и мягкие сыры, кисломолочные десертные напитки[6].

Казеин — это белок, который можно извлечь из молока. Он используется в производстве клея, красок и других промышленных продуктов. Казеинаты применяются в текстильной и кожаной промышленности. Лактоза — это сахар, содержащийся в молоке. Она используется в фармацевтике и в производстве детского питания. Лактат — это соль лактатной кислоты, которая образуется при брожении лактозы. Лактат используется в производстве биотоплива и биопластика. Использование молочных побочных продуктов позволяет снизить количество отходов, которые могут загрязнять окружающую среду. Например, сыворотка, если она не перерабатывается, может загрязнять водоёмы, вызывая эвтрофикацию[5].

Аналогично, пахта и другие жидкие отходы, содержащие органические вещества, могут вызывать загрязнение, если не утилизируются должным образом. Переработка сыворотки в корма для животных или биотопливо не только уменьшает количество отходов, но и

способствует более эффективному использованию ресурсов. Переработка молочных отходов, например, для получения биогаза, способствует снижению выбросов метана — мощного парникового газа. Метан, образующийся при разложении органических веществ на свалках, является значительным источником парниковых газов. Переработка отходов в биогаз позволяет захватить метан и использовать его в качестве возобновляемого источника энергии, уменьшая воздействие на климат[3].

Переработка молочных побочных продуктов сокращает количество отходов, отправляемых на полигоны твердых бытовых отходов. Это способствует уменьшению нагрузки на окружающую среду, связанной с накоплением отходов, выделением парниковых газов и загрязнением почвы и грунтовых вод. Переработка молочных отходов позволяет извлекать ценные компоненты, такие как белки, лактоза и жиры, которые могут быть использованы для производства других продуктов. Это способствует более эффективному использованию природных ресурсов и сокращает потребность в новых сырьевых материалах. Некоторые переработанные компоненты молочных отходов могут использоваться в качестве биоудобрений, уменьшая потребность в использовании синтетических удобрений, которые могут иметь негативное воздействие на окружающую среду. Снижение загрязнения воды и почвы, а также уменьшение нагрузки на свалки, способствуют улучшению условий обитания для различных видов растений и животных, тем самым косвенно повышая биоразнообразие[5].

Использование молочных побочных продуктов может существенно увеличить прибыльность молочной промышленности. Создание новых продуктов из отходов позволяет компаниям диверсифицировать свою продукцию и выходить на новые рынки. Это также способствует развитию малого и среднего бизнеса, который может специализироваться на переработке и продаже этих продуктов. Развитие перерабатывающих предприятий создает новые рабочие места в сельской местности и стимулирует экономический рост в регионах, связанных с молочной промышленностью. Переработка отходов может стать основой для расширения производства, так как позволяет более эффективно использовать имеющиеся ресурсы[1].

Использование переработанных компонентов в качестве сырья для производства других продуктов снижает потребность в добыче и переработке первичных ресурсов. Например, использование биогаза, полученного из молочной сыворотки, для производства энергии на молочном заводе снижает зависимость от традиционных источников энергии и снижает затраты на электроэнергию. Компания, демонстрирующая заботу об окружающей среде и эффективное использование ресурсов, повышает доверие потребителей и укрепляет свой бренд. Экологически ответственные практики привлекают инвестиции от организаций,

заинтересованных в устойчивом развитии. В целом, экономические выгоды от переработки молочных побочных продуктов многогранны и значительны. Это не только способ сокращения затрат, но и возможность получения дополнительной прибыли, развития новых рынков и создания более устойчивой и конкурентоспособной молочной промышленности.

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что использование молочных побочных продуктов — это не только экологически ответственный подход, но и экономически выгодная стратегия. Переработка отходов в ценные продукты позволяет снизить воздействие на окружающую среду и увеличить доходы компаний. В будущем важно продолжать развивать технологии и рынки для переработки молочных побочных продуктов, чтобы максимально использовать их потенциал. Использование молочных побочных продуктов — это перспективное направление, позволяющее решить одновременно экологические и экономические задачи. Дальнейшие исследования и инвестиции в инновационные технологии переработки позволят максимально использовать потенциал этих ресурсов и повысить эффективность молочной промышленности в целом. Необходимо активное внедрение новых технологий и стимулирование развития соответствующих отраслей для достижения устойчивого развития молочной промышленности.

#### **Список литературы:**

1. Бачинская, В. М. Основы правоприменительной практики в ветеринарно-санитарной экспертизе : учебное пособие / В. М. Бачинская, Д. В. Гончар, Н. А. Малофеева. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2024. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/457877> (дата обращения: 03.03.2025).

2. Махмудов, Л.Э. Молочная сыворотка: побочный продукт или дополнительный доход? / Л. Э. Махмудов, Ж. Ш. Азимов, Ш. Ш. Шойимов, К. А. У. Джураев – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 7(111). – С. 278-282.

3. Никитина, Ю. В. Перспективы использования пахты / Ю. В. Никитина // Производство сыра, масла и другой молочной продукции в современных условиях. Проблемы и пути решения : Сборник материалов международной научно-практической конференции, Углич, 20–22 июня 2023 года. – Углич: ВНИИМС – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2023. – С. 225-229.

4. Мамаев, А. В. Молочное дело : учебное пособие / А. В. Мамаев, Л. Д. Самусенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211343> (дата обращения: 03.03.2025).

5. Соколов, Н.А. Технологии переработки молочной сыворотки / Н. А. Соколов // Молодежь и наука. - 2020. - № 2. - С. 51-53. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/344387> (дата обращения: 03.03.2025).

6. Никитина, Ю. В. Побочный продукт пахта - перспективы использования / Ю. В. Никитина – Текст: непосредственный // Технический оппонент. – 2024. – № 4(16). – С. 40-42.

**Контактная информация:**

**Филиппова Анастасия Александровна**, студент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [filippova.aa@edu.gausz.ru](mailto:filippova.aa@edu.gausz.ru)

**Криницина Татьяна Павловна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводство ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [krinitsinatp@gausz.ru](mailto:krinitsinatp@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 11.03.2025.

УДК 637.5

**Щербич Кристина Александровна**, студентка 3 курса Б-ВСЭ-О-22-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
E-mail: [shebicch.ka@edu.gausz.ru](mailto:shebicch.ka@edu.gausz.ru)

**Руководитель Часовщикова Марина Александровна**, доктор  
сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки  
продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья», г. Тюмень E-mail: [chsovschikovama@gausz.ru](mailto:chsovschikovama@gausz.ru)

### **«Деревянная» грудка и «мясо-спагетти»**

В статье описаны два новых порока мяса бройлеров «деревянная грудка» и «мясо-спагетти». Для «деревянной грудки» характерна чрезмерная твердость грудных мускулов, ухудшающая качество продукта для потребителя. «Мясо-спагетти» выражается в дезинтеграции мышечных волокон, формируя у мяса непрочную спагетти-образную консистенцию. В статье указаны предполагаемые причины формирования указанных пороков, некоторые способы их профилактики и возможности использования дефектного мяса.

**Ключевые слова:** дефект мяса, бройлеры, «мясо-спагетти», «деревянная грудка», мышечные волокна.

«Деревянная грудка» – это дефект мяса птицы, при котором проявляются заметные затвердевшие и обесцвеченные области мышц, мышечные волокна увеличены, эти изменения могут сопровождаться воспалительным процессом (рисунок 1) [2, 3, 6]. Данный порок по сведениям В. Тондёра и др. [2] может встречаться не только в грудной части тушки, но и проявляться в мышцах ног. Описанные признаки свидетельствует о выраженном разрушении мышечных волокон, неравномерности строения мышечной ткани и увеличении количества жировых и соединительнотканых элементов.

На ощупь «деревянное» мясо напоминает жесткую резину с рифленой поверхностью. Внешне мясо выглядит мокрым, с незначительными фиолетовыми кровоподтеками или желеобразной субстанцией. Вдобавок, мясо может отличаться бледностью и рыхлой текстурой. Нарушения текстуры могут включать в себя волокнистость, рассыпчатость и другие нежелательные характеристики. Хотя данный мышечный дефект не представляет

угрозы для потребителя, его наличие снижает потребительский интерес к такому продукту [2]. «Деревянистые» грудки обычно отбраковываются на этапе переработки, что приводит к ощутимым финансовым убыткам.



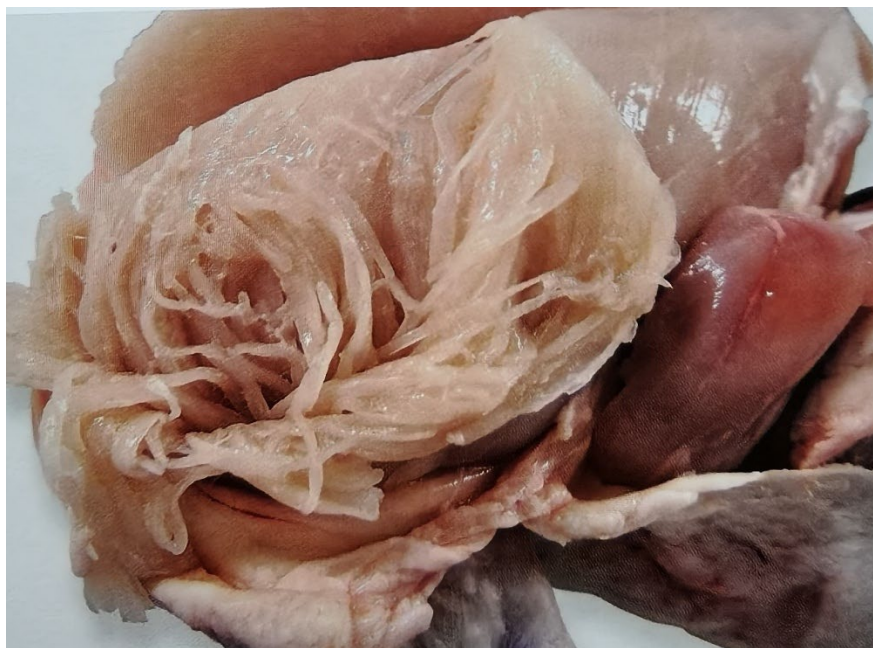
**Рис. 1** Филе грудки бройлера – «деревянная грудка» сверху, нормальное мясо внизу [2]

«Деревянная грудка» чаще всего распространена среди быстрорастущей и высокопродуктивной птицы, которая характеризуется увеличенными мышечными волокнами и значительным весом. Данный недостаток можно заметить у бройлеров уже начиная с 18-дневного возраста и чаще у самцов, чем у самок. Хотя признаки ранних мышечных дефектов у цыплят обнаруживаются уже на первой неделе жизни [1]. Дефект, рассматривается как мышечная аномалия с частичной генетической предрасположенностью, хотя точные причины ее возникновения остаются до конца невыясненными.

Специалисты считают, что развитию «деревянной грудки» способствует высокое содержание обменной энергии и аминокислот в рационе кормления бройлеров. Именно такой рацион может провоцировать у цыплят ускоренный рост мышечной ткани и приводить к нарушению кровоснабжения мышц. В результате часть мышечных волокон повреждается, заменяется соединительной тканью и становится отвердевшей. Мышцы становятся хрупкими, легко рвутся в процессе разделки. Мясо плохо отделяется от костей и имеет рыхлую консистенцию [4]. Для предотвращения порока «деревянной грудки», как считают

специалисты, может помочь разработка оптимальных рецептов полнорационных комбикормов, большое количество антиоксидантов, стимуляция кровообращения и профилактика воспалительных реакций.

В 2015 году впервые появилось понятие «мясо-спагетти» («грудь-спагетти») (рисунок 2), изначально названное «мягкой грудкой». Это состояние описывалось как миопатия, приводящая к нарушению структуры мышечной ткани груди у цыплят-бройлеров [2, 3]. Как и в случае с «деревянной грудкой», болезнь чаще всего поражает быстрорастущих бройлеров.



**Рис. 2** Серьезная форма «мяса-спагетти» [2]

«Мясо-спагетти» – это дефект, характеризующийся мышечной патологией, затрагивающей грудные мышцы, мышечные волокна которых расслаиваются [7]. Этот недуг, как следует из названия, визуально проявляется в деградации структуры грудной мышцы, которая приобретает рыхлую, мягкую и расслабленную консистенцию, напоминающую спагетти.

Распространенность «мяса-спагетти» может достигать 20%, что негативно сказывается на качестве, пищевой ценности и технологических свойствах мяса. Это приводит к снижению общей потребительской ценности продукта и значительным экономическим убыткам из-за необходимости переработки пораженного мяса в продукты более низкой категории. Для «мяса-спагетти» характерно сниженное содержание белка и повышенный уровень влаги. При переработке такое мясо плохо удерживает влагу, что приводит к снижению выхода мясных продуктов, кроме того, оно прочнее удерживается на кости, что приводит к дополнительным потерям при переработке [7]. Вероятной причиной появления данного порока является



недостаточное развитие или разрушение коллагеновых волокон. Коллаген играет ключевую роль в формировании соединительной ткани, обеспечивая структурную поддержку мышц. У молодых птиц содержание коллагена в грудных мышцах незначительное, что говорит о его слабой связующей способности и нестабильности.

Специалисты, изучающие проблемы «мяса-спагетти» указывают, что сейчас не существует эффективных методов, которые позволили бы уменьшить количество этого дефекта без ущерба для мясной продуктивности птицы. Наиболее перспективным является разработка технологических решений, например, разделение поверхностных и глубоких слоев филе, когда первые используются для промышленной переработки, а вторые – для розничной торговли в охлажденном виде [3].

**Заключение.** Изучению пороков «деревянной грудки» и «мяса-спагетти», как мышечной патологии, в отечественной литературе уделено недостаточно внимания, но по сведениям зарубежных источников, эти аномалии встречаются довольно часто у быстрорастущей птицы – цыплят-бройлеров. Данные пороки не только ухудшают качество мясной продукции, что ведет к уменьшению прибыли, но и вызывают опасения относительно благополучия сельскохозяйственной птицы, а следовательно, требуют особого внимания специалистов, занимающихся как производством, так и переработкой мяса птицы.

### Список литературы

1. Влияние возраста на качество мяса бройлеров с симптомами миопатии деревянной грудки / С. С. Рязанов, М. Г. Курбанова, Р. В. Крюк [и др.]. – Текст: непосредственный // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов XII Всероссийской (национальной) научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Кемерово КемГУ, 2024. – С. 161-162.
2. Тондёр, В. Сигналы мяса бройлеров. Практическое руководство по улучшению качества мяса птицы / В. Тондёр, П. Симонс. – Зютфен: Roodbont Publishers B.V., 2020. – 192 с. - ISBN 978-90-8740-347-8. - Текст: непосредственный.
3. Baldi, G. Spaghetti Meat Abnormality in Broilers: Current Understanding and Future Research Directions / G. Baldi, F. Soglia, M. Petracci. – Текст: непосредственный // Frontiers in Physiology. – 2021.- Vol. 12. – DOI: org/10.3389/fphys.2021.684497
4. Breast muscle myopathies Aviagen / P. Anton, S. Avendanõ, R. Biley [et al.]. – Текст: электронный // Broiler Breeder Tech Articles. – 2019. – URL: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.de8254a3-67cee213-f4b5fa94-74722d776562/en.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Broiler\\_Breeder\\_Tech\\_Articles/English/Breast-Muscle-Myopathies-2019-EN.pdf%0A](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.de8254a3-67cee213-f4b5fa94-74722d776562/en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Broiler_Breeder_Tech_Articles/English/Breast-Muscle-Myopathies-2019-EN.pdf%0A) (дата обращения: 09.03.2025).

5. Implications of white striping and spaghetti meat abnormalities on meat quality and histological features in broilers / G. Baldi, F. Soglia, M. Mazzoni [et al.]. – Текст: непосредственный // Animal. – 2018. – Vol. 12. – P. 164-173. – DOI: org/10.1017/S1751731117001069

6. Oxidative Stress and Metabolic Perturbations in Wooden Breast Disorder in Chickens / B. Abasht, M. F. Mutryn, R. D. Michalek, W. R. Lee. – Текст: непосредственный // PLoS One. - 2016. – Vol. 11 (4). - DOI: 10.1371/journal.pone.0153750

7. Practical Assessment of Spaghetti Breast in Diverse Genetic Strain Broilers Reared under Different Environments / F. S. Montagna, G. Garcia, I. A. Naas [et al.]. - Текст: непосредственный // Brazilian Journal of Poultry Science. – 2019. – Vol. 21 (02). - DOI: 10.1590/1806-9061-2018-0759

**Контактная информация:**

**Щербич Кристина Александровна**, студент, ИБ и ВМ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [sherbicch.ka@edu.gausz.ru](mailto:sherbicch.ka@edu.gausz.ru)

**Научный руководитель: Часовщикова Марина Александровна**, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: [chsovschikovama@gausz.ru](mailto:chsovschikovama@gausz.ru)

## **Секция - Водные биоресурсы и аквакультура**

Дата поступления статьи: 20.03.2025

УДК 636.4.086

**Александров Максим Константинович** – студент группы М-ВБА-О-23-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: aleksandrov.mk.b23@ibvm.gausz.ru

**Чемагин Андрей Александрович** – кандидат биологических наук, старший научный  
сотрудник лаборатории экологии гидробионтов ФГБУН ТХНС УрО РАН, г. Тобольск;  
e-mail: chemaginaa@yandex.ru

**Ефремова Екатерина Владимировна** – кандидат биологических наук, главный рыбовод,  
Нижне-Обский филиал ФГБУ «Главрыбвод», г. Тюмень, e-mail: katerinaef@yandex.ru

**Попов Александр Владимирович** – ведущий специалист группы НСРД, Нижне-Обский  
филиал ФГБУ «Главрыбвод», г. Тюмень, e-mail: alexander\_tobs@mail.ru

Руководитель **Литвиненко Александр Иванович** – доктор биологических наук, профессор  
кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: litvinenkoai@gausz.ru

### **Влияние кормовых добавок хлореллы на физиологическое состояние муксуна**

Исследовано влияние суспензии хлореллы и препарата «Альгобустер» при их внесении в искусственные гранулированные корма на физиологическое состояние (гемоглобин, количество эритроцитов) и выживаемость муксуна. При окончании эксперимента показатель гемоглобина для рыб контрольной группы составил - 77,1 г/л, несколько меньше у группы с добавлением препарата «Альгобустер» – 70,7, максимальное значение отмечено у группы рыб с добавлением суспензии хлореллы - 84,9 г/л. Показатели отхода составили 7,23% от общего количества рыб в контрольной группе, 6,27 % в группе с внесением препарата «Альгобустер» и 8,41% - у группы с внесением суспензии хлореллы. Анализ динамики эритроцитов показал, что наибольший рост наблюдался в группе с добавлением хлореллы, а наименьший — с «Альгобустером».

**Ключевые слова:** хлорелла, муксун, сиговые, гемоглобин, иммунитет, тепловой стресс.

Эффективность рыбоводства зависит от использования сбалансированных кормов, обеспечивающих оптимальное соотношение белков, жиров, углеводов, минералов и витаминов [1]. Внедрение новых кормов требует постоянного мониторинга физиологического состояния рыб, включая гематологические показатели, которые отражают адаптивные и патологические изменения организма.

Одноклеточная водоросль хлорелла (*Chlorella vulgaris*), благодаря богатому составу (белки, хлорофиллы, антиоксиданты, витамины), укрепляет иммунитет, стимулирует рост и улучшает усвояемость кормов у гидробионтов. Это особенно важно для ценных видов, к которым относится муксун (*Coregonus muksun*), численность которого сокращается из-за антропогенного воздействия. Создание ремонтно-маточных стад муксуна требует обеспечения полноценного питания, а гематологические методы позволяют оценить влияние кормов и добавок на физиологическое состояние рыб [2-3].

**Цель.** Изучить влияние суспензии хлореллы и препарата «Альгобустер» на физиологическое состояние муксуна.

**Задача исследования:** изучить влияние кормовых добавок хлореллы на гематологические показатели (показатели гемоглобина, количество эритроцитов) и выживаемость молоди муксуна.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось с 29 июня по 24 августа 2024 года на Кирюшкинском рыборазводном садковом хозяйстве (КРСХ) ФГБУ «Главрыбвод». В эксперименте участвовали годовики муксуна генерации 2022 года в количестве 17 507 экз., разделенные на одну контрольную (5 835 экз.) и две опытные группы (по 5 836 экз. каждая). В опытных группах в корм добавляли концентрат суспензии микроводоросли *Chlorella* («Альгобустер», ООО «Альготек», г. Тверь) и суспензию хлореллы от Нижне-Обского филиала ФГБУ «Главрыбвод».

Хлорелла Нижне-Обского филиала культивируется в открытых бассейнах Зеленоборского рыборазводного завода при оптимальной температуре 28-30°C, используя световой фотосинтез и питательную среду. Полученный продукт богат белками, углеводами, жирами, витаминами, минералами и хлорофиллом, концентрация клеток составляет  $20 \cdot 10^9$  кл/дм<sup>3</sup>.

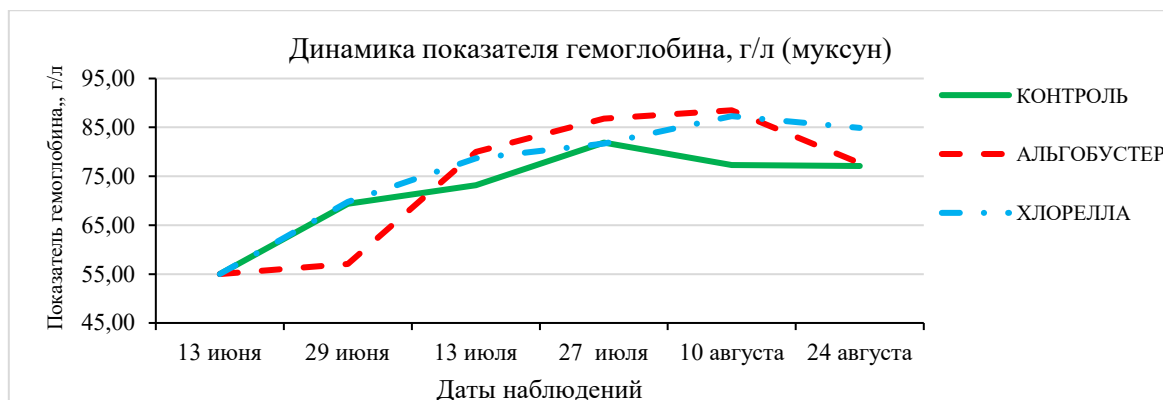
Кормовая добавка Algobooster содержит концентрированную биомассу хлореллы и молочно-кислых бактерий, 1 л включает 70 г биомассы хлореллы с высоким содержанием белка (55-75%), липидов (5-10%), углеводов (35%) и минералов (кальций, фосфор, железо и др.), концентрация клеток составляет  $53,4 \cdot 10^9$  кл/дм<sup>3</sup>. Органический углерод составляет 347,1 мг/л, а неорганический – 39,2 мг/л.

Для исследования использовали 3 делевых садка площадью 36 м<sup>2</sup> каждый (6×6×6 м), установленных на садковой линии КРСХ. Кормление молоди муксуна проводили 2–4 раза в день (8:00, 12:00, 16:00, 20:00) в зависимости от температуры воды. В опытных группах корм перед внесением орошали биопрепаратами: для опыта №1 — дефростированным концентратом микроводоросли *Chlorella* («Альгобустер»), для опыта №2 — суспензией хлореллы (НОФ). Препараты наносили через пульверизатор в количестве 1% от массы корма, выдерживали 10–15 минут, после чего кормили рыбу.

«Альгобустер» хранился замороженным при -24...-4 °С, перед использованием дефростировался и хранился в холодильнике. Суспензия хлореллы поставлялась в жидком виде и хранилась при 10–20 °С в помещении с рассеянным светом. Перед применением оба препарата взбалтывали.

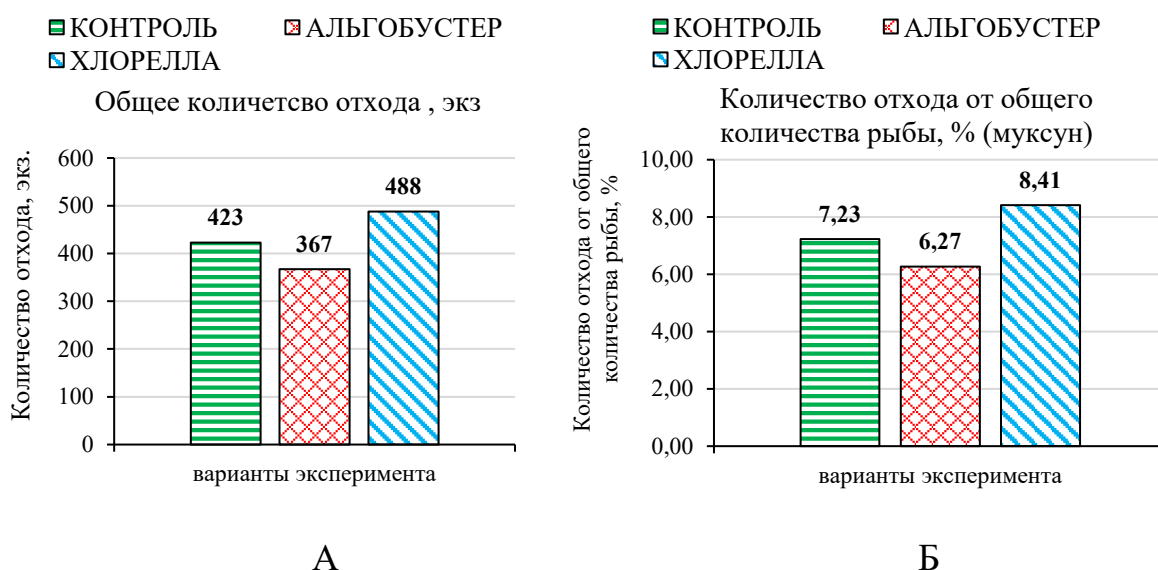
Забор 20 мкл венозной крови проводился для анализа гемоглобина гемиглобинцианидным методом с использованием прибора МиниГЕМ-540. Для приготовления пробы применяли набор «Гемоглобин Агат»: трансформирующий реагент, ацетонциангидрин и калибровочный раствор, после 20 минут инкубации (завершения реакции трансформации) измеряли концентрацию гемоглобина с помощью прибора. Кровь брали из хвостовой вены у голодной рыбы после 5-10 минут анестезии в воде с гвоздичным маслом (5-6 капель на 15 литров). Использовали стерильную иглу (0,8×38 мм), предварительно обработав место прокола 96 % спиртом. Работы по забору крови и измерению гемоглобина проводили с частотой раз в две недели. При определении гематологических показателей исследовали не менее 10 экз. Общая продолжительность исследования составила 74 дня.

**Результаты и обсуждение.** Исследование уровня гемоглобина у молоди муксуна в летний период 2024 года выявило динамику изменений в зависимости от применяемых добавок. На начальном этапе (13.07.2024) наибольший показатель гемоглобина был зафиксирован в группе с «Альгобустером» - 80 г/л, тогда как в контрольной группе значение составило 73,2 г/л, а с хлореллой Филиала — 78,7 г/л. К 27.07.2024 в контрольной группе уровень гемоглобина вырос до 81,8 г/л, в группе с «Альгобустером» — до 86,8 г/л, а с хлореллой — до 81,7 г/л. К 10.08.2024 максимальное значение гемоглобина (87,3 г/л) было отмечено в группе с хлореллой, превысив показатели группы с «Альгобустером» (85,5 г/л) и контрольной группы (77,3 г/л) (рисунок 1). Таким образом, добавление хлореллы и «Альгобустера» способствовало повышению уровня гемоглобина, причем к концу эксперимента хлорелла показала наибольший эффект.



**Рис. 1.** График динамики показателя гемоглобина у муксуна

На протяжении всего эксперимента наблюдался отход рыбы как в контрольной, так и в экспериментальных группах (рисунок 2). Общее количество отхода в контрольной группе составило 423 экземпляра, что соответствует 7,23% от общего количества рыбы в садках. В группе с добавлением препарата «Альгобустер» отход был ниже — 367 экземпляров, или 6,27%. Наибольший отход зафиксирован в группе с добавлением суспензии хлореллы — 488 экземпляра, что составило 8,41%. Таким образом, наименьший процент отхода наблюдался в группе с «Альгобустером», что может свидетельствовать о его положительном влиянии на выживаемость молоди муксуна.



**Рис. 2.** Показатели отхода молоди муксуна в контрольной и экспериментальных группах рыб за весь период эксперимента:

А – Количество, экз.; Б – Доля от общего количества рыбы, %.

Исследование динамики эритроцитов у муксуна показало, что добавки в корм влияют на показатели крови, а именно на показатель численность эритроцитов. В начале эксперимента (14.07.) группа с хлореллой продемонстрировала наибольшее значение —  $105,8 \cdot 10^3$  N/мкл, превышая показатели группы с «Альгобустером» ( $94,2 \cdot 10^3$ ) и контрольной группы ( $79,5 \cdot 10^3$ ).

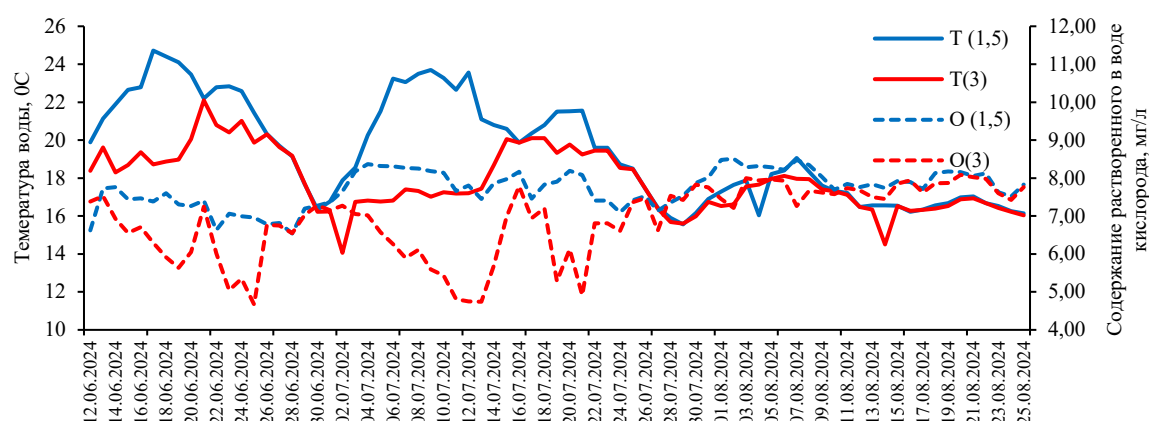
К концу июля показатель в контрольной группе достиг  $116,6 \cdot 10^3$ , тогда как хлорелла сохранила более высокий результат. К середине августа хлорелла вновь показала наибольшее значение, а «Альгобустер» остался на прежнем уровне. Итоговые средние значения подтвердили, что хлорелла обеспечила наивысший результат, превысив показатели «Альгобустера» и контрольной группы, что свидетельствует о её наиболее выраженном влиянии на кроветворение муксуна (Таблица 1).

Таблица 1

**Динамика количества эритроцитов контрольной и экспериментальных группах рыб муксуна**

| Даты отбора проб | Группы рыб         |                    |                    |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                  | Контроль           | Альгобустер        | Хлорелла           |
| 13.07.2024       | $79,5 \cdot 10^3$  | $94,2 \cdot 10^3$  | $105,8 \cdot 10^3$ |
| 27.07.2024       | $116,6 \cdot 10^3$ | $102,2 \cdot 10^3$ | $96,6 \cdot 10^3$  |
| 10.08.2024       | $154,2 \cdot 10^3$ | $96,3 \cdot 10^3$  | $120,3 \cdot 10^3$ |
| 24.08.2024       | $134,8 \cdot 10^3$ | $166,3 \cdot 10^3$ | $201,6 \cdot 10^3$ |

Динамика температуры и содержания кислорода на протяжении эксперимента стремительно менялась как на глубине 1,5 м, так и на глубине 3,0 м (рисунок 3).



**Рис. 3.** График динамики температуры воды и содержания растворенного кислорода:

- T (1,5) - значение температуры воды на глубине 1,5 м;
- T (3,0) - значение температуры воды на глубине 3,0 м;
- O (1,5) - значение концентрации кислорода в воде на глубине 1,5 м;
- O (3,0) - значение концентрации кислорода в воде на глубине 3,0 м

Наибольшие температуры в приповерхностном слое воды (1,5 м) наблюдались с 15.06.2024 по 24.06.2024, с 07.07.2024 по 16.07.2024 и с 18.07.2024 по 20.07.2024, достигая 20,1–24,4 °C. В эти периоды минимальная концентрация растворенного кислорода на глубине 3 м составила 4,67 мг/л, а на глубине 1,5 м — 6,63 мг/л. Снижение концентрации кислорода связано с уменьшением его растворимости при нагревании, активным потреблением гидробионтами и процессами в биогеохимических циклах [4]. Таким образом, высокие

температуры воздуха и воды вызывают температурное расслоение и снижение концентрации кислорода.

**Выводы.** Исследование показало, что абиотические и биотические факторы, биодобавки и лекарства могут вызывать гематологические изменения и стимулировать компенсаторный эритропоэз у рыб, что приводит к изменению состава крови. У муксуна увеличение эритроцитов и гемоглобина связано с компенсаторной реакцией на стресс, ухудшающий газообмен и повышающий метаболизм. Наибольший отход молоди отмечен в группе с хлореллой, а наименьший — с «Альгобустером». Совокупность гематологических показателей и выживаемости указывает на положительное влияние «Альгобустера» на выживаемость молоди муксуна в условиях температурного стресса.

Анализ динамики эритроцитов показал, что наибольший рост наблюдался в группе с добавлением хлореллы, а наименьший — с «Альгобустером». Исследование этого показателя у холодноводного муксуна в условиях повышенных температур, выходящих за пределы оптимума, важно для понимания реакции организма на тепловой стресс, поскольку эритроциты выполняют не только дыхательную, но и ферментативную, защитную функции, а их количество и объем могут влиять на метаболические процессы.

#### **Список литературы:**

1. Нестерук, Е. В. Биохимические показатели крови у пойкило- и гомойотермных животных при использовании суспензии хлореллы / Е. В. Нестерук, Н. П. Дмитриевич, Т. В. Козлова. — Текст : непосредственный // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. — 2022. — № 2. — С. 64-73;
2. Aly, Salah & Elbanna, Noha & Fathi, M. (2023). Chlorella in aquaculture: challenges, opportunities, and disease prevention for sustainable development. *Aquaculture International*. 32. 1-28. doi: 10.1007/s10499-023-01229-x;
3. Козлов, А. И. Садковое выращивание осетровых рыб в мелиоративном водоеме Припятского Полесья с использованием в кормах суспензии хлореллы / А. И. Козлов, Т. В. Козлова, Н. П. Дмитриевич, Н. М. Райлян. — Текст : непосредственный // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. — 2016. — № 1. — С. 41-46;
4. Ерина, О. Н. Прогностические оценки изменения кислородного режима и качества воды в Можайском водохранилище в экстремально жаркую погоду / О. Н. Ерина. — Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 5: География. — 2014. — № 6. — С. 10-15.



**Контактная информация:**

**Александров Максим Константинович** – студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: aleksandrov.mk.b23@ibvm.gausz.ru;

**Чемагин Андрей Александрович** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии гидробионтов ФГБУН ТХНС УрО РАН, г. Тобольск;  
e-mail: chemaginaa@yandex.ru

**Ефремова Екатерина Владимировна** – кандидат биологических наук, главный рыбовод, Нижне-Обский филиал ФГБУ «Главрыбвод», г. Тюмень;  
e-mail: katerinaef@yandex.ru

**Попов Александр Владимирович** – ведущий специалист группы НСРД, Нижне-Обский филиал ФГБУ «Главрыбвод», г. Тюмень;  
e-mail: alexander\_tobs@mail.ru

**Литвиненко Александр Иванович** – доктор биологических наук, профессор кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: litvinenkoai@gausz.ru

Дата поступления статьи: 20.03.2025

УДК 597-152.6:597.553.2(282.251.1)

**Волков Егор Иванович**, специалист, Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»); студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; [volkov.ei.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:volkov.ei.b23@ibvm.gausz.ru)

**Руководитель Тунёв Виталий Евгеньевич**, кандидат биологических наук, доцент кафедры водные биоресурсы и аквакультура, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; [tunevve@gausz.ru](mailto:tunevve@gausz.ru)

### **Динамика численности чира (*Coregonus nasus*) реки Обь**

В статье приводятся данные по динамике численности генераций 2010 – 2014 гг. рождения чира популяции реки Обь, рассматривается формирование численности популяции 2014 года рождения, её изменение мгновенного коэффициента общей смертности. Проанализирован современный промысел обской популяции чира. Проведено сравнение кривой населения и улова для оценки «оптимальности» использования запаса.

**Ключевые слова:** чир, река Обь, динамика численности, смертность, промысел, кривая уловов, популяция.

**Введение.** Обская часть популяции чира существенно деградирует с начала 2000-х годов, отмечается нарушение нормального функционирования и необходимость восстановления численности нерестовых стад. Закономерность снижения численности поколений стала заметно проявляться с начала 1990-х годов, по причине возросшей нагрузки, с конца 1980-х годов, на нерестовую часть популяции вида [3].

Тенденция снижения запаса чира Обского бассейна является проблемой, требующей неотложного поиска путей решений по сохранению и приумножению численности сокращающегося вида. По мнению разных авторов существуют множественные препятствующие факторы, которые влияют на быстроедействие организаций, занимающихся восстановлением численности популяций сиговых рыб в Обь-Иртышском бассейне [1, 2]. В связи с вышеуказанными аспектами требуется введение дополнительной информации указывающей на сокращение численности изучаемого вида.

Поскольку между промысловой численностью чира и величиной пополнения существует прямая зависимость, то данный фактор также будет учтен в ходе работы.

Цель данной работы является анализ современной динамики численности чира в бассейне реки Обь, а также факторы, влияющие на её изменчивость.

**Материалы и методика.** Материалом для написания данной работы послужили ихтиологические съемки, на контрольном лове на реке Обь около п. Ямбура. (рисунок 1) в июне 2024 года подъёмной – «вонзевой» – миграции рыбы из Обской губы в р. Обь, а также фондовые данные Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» (Госрыбцентр).

Научно-контрольные уловы рыб осуществлялись ставными и плавными комбинированными сетями (с ячеёй 16–22–28–36–40–45–55–65 мм).



**Рис. 1** Расположение места сбора материала

Возраст рыб определяли по чешуе.

Численность генерации, полностью завершившей свой жизненный цикл, определяется как сумма рыб, погибающих от промысла и естественных причин [4]:

$$N = N_M + N_F, \text{ где} \quad (1)$$

$N_M$  – суммарная величина гибели генерации от естественных причин, экз.;

$N_F$  – суммарная величина гибели генерации от промысла, экз.

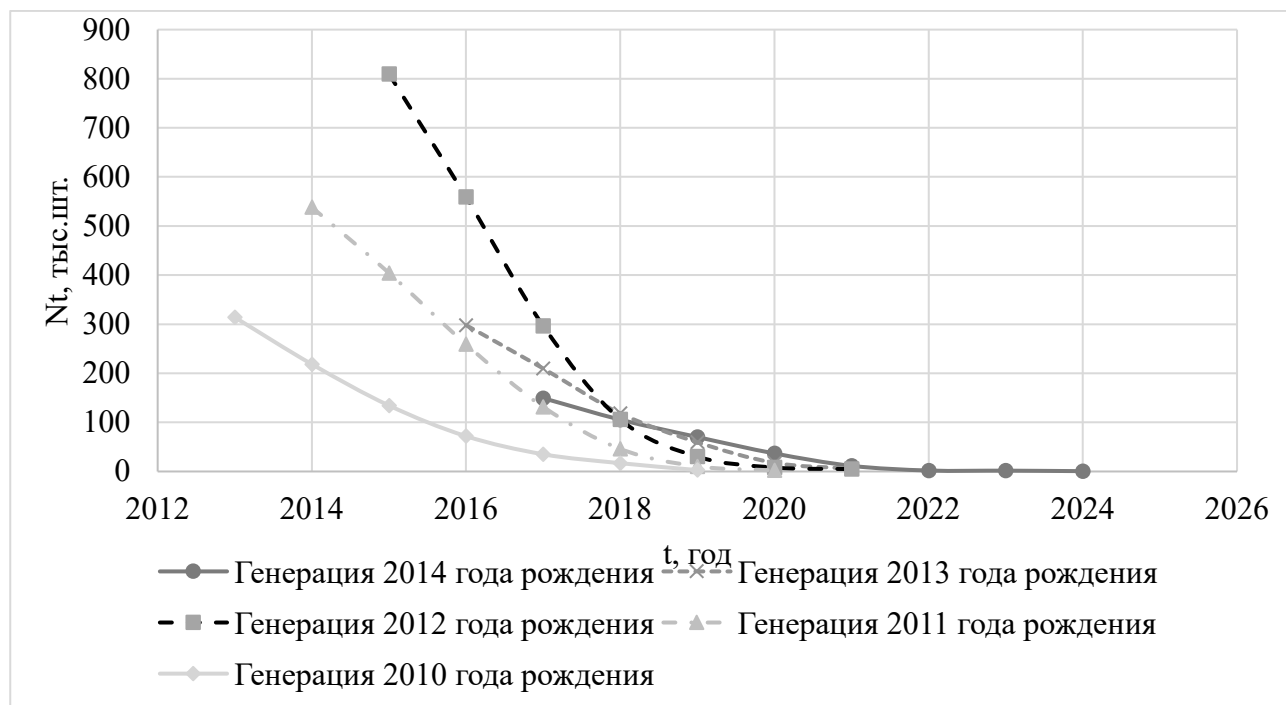
Мгновенный коэффициент общей смертности рассчитывался по формуле 2:

$$Z = -\ln \frac{N_{t+1}}{N_t} \quad (2)$$

Графики строились на основе предложенной информации в учебном пособии «Промысловая ихтиология» С. В. Шибаета, 2014 [6].

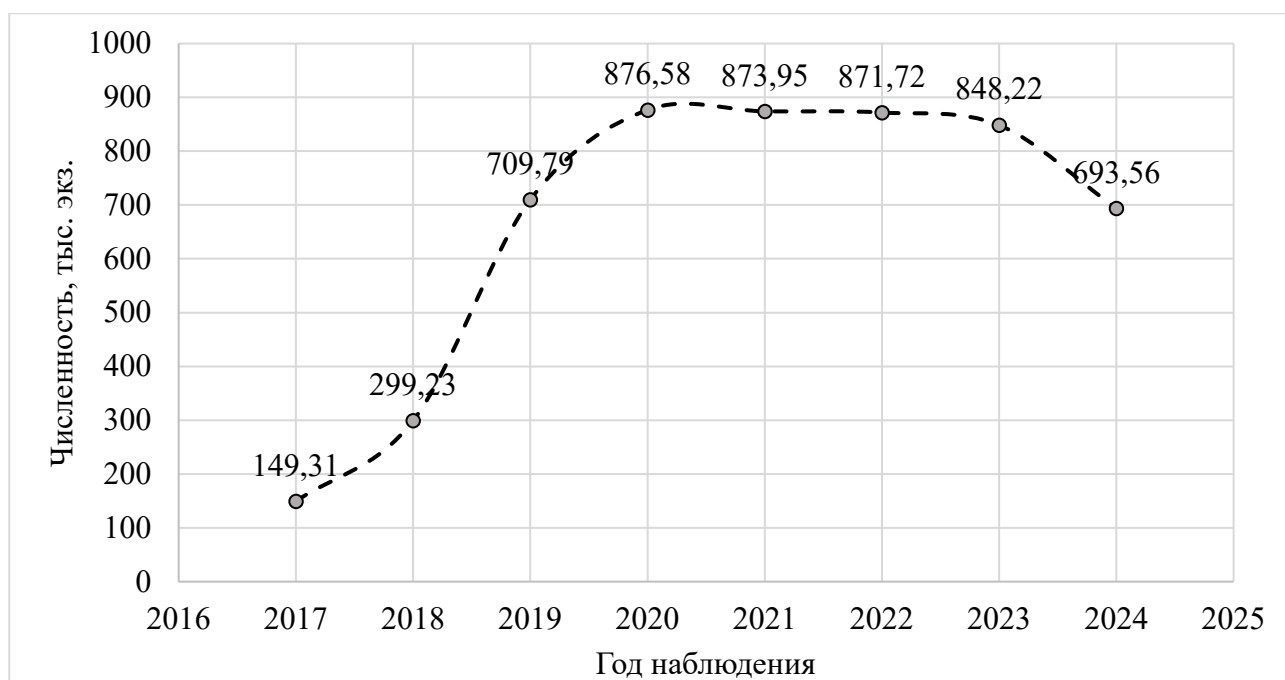
**Результаты и обсуждение.** Величина начальной численности пополнения в течении анализируемого периода, ежегодно изменчива, что влияет на положение кривой выживания. Так максимальное количество пополнения в возрасте 3+ пришлось на 2015 год (генерация

2012 года рождения). Минимальная численность пополнения пришлась на генерацию 2014 года рождения и составляла 149 тысяч экземпляров, тем самым кривая выживания изображена более пологой, чем у других генераций (рисунок 2).



**Рис. 2** – Динамика численности обского чира поколений 2011-2014 гг. рождения и их кривые выживания.

Рассмотрим схему формирования последнего полностью обловленного запаса чира реки Обь (генерация 2014 года рождения) (рисунок 3).

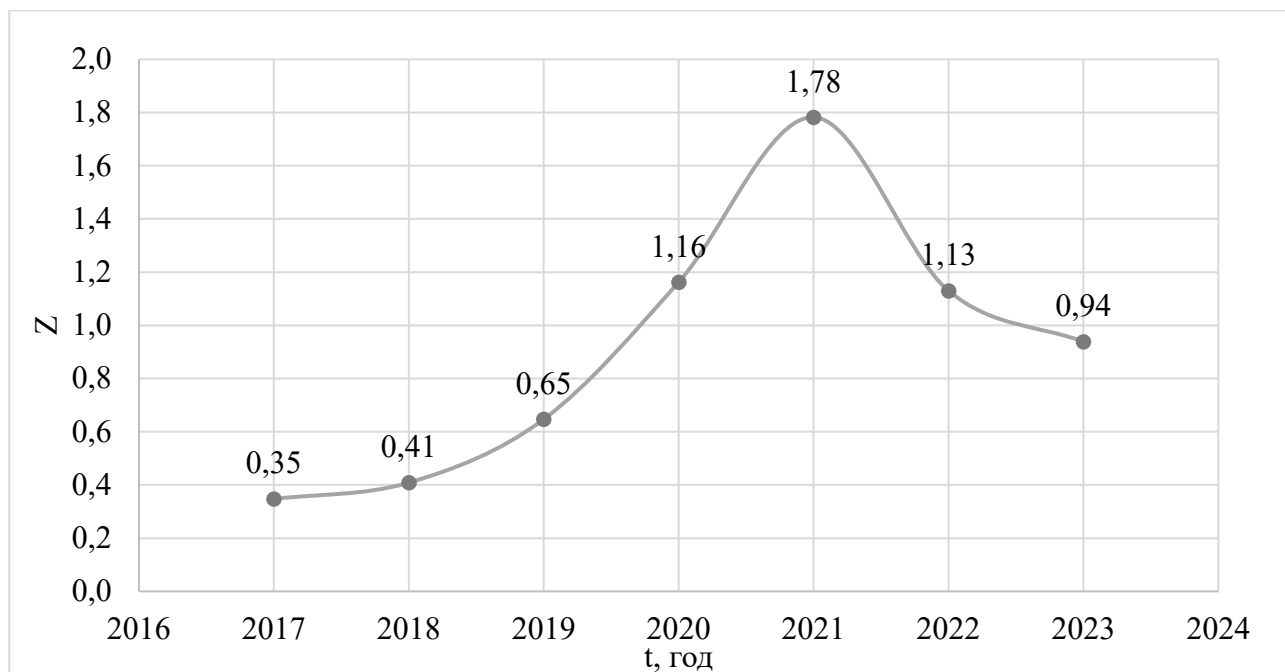


**Рис. 3** – Схема формирования общей численности популяции чира р. Обь 2014 года рождения

На графике отображено как популяция формируются с возраста 3+, и ежегодно увеличиваясь от пополнения будущего года, в 2020 году она достигает максимального своего значения с численность в 876 тыс. экз., затем заметна стабилизация на протяжении 3-х лет. Для обского чира данная стабилизация должна произойти после достижения возраста 8+, когда наиболее массовые возрастные ряды вступят промысловый запас и популяция будет стремиться к характерной для нее стабильной численности, для данного промежутка времени характерен рост численности при стабильном формировании популяции [6].

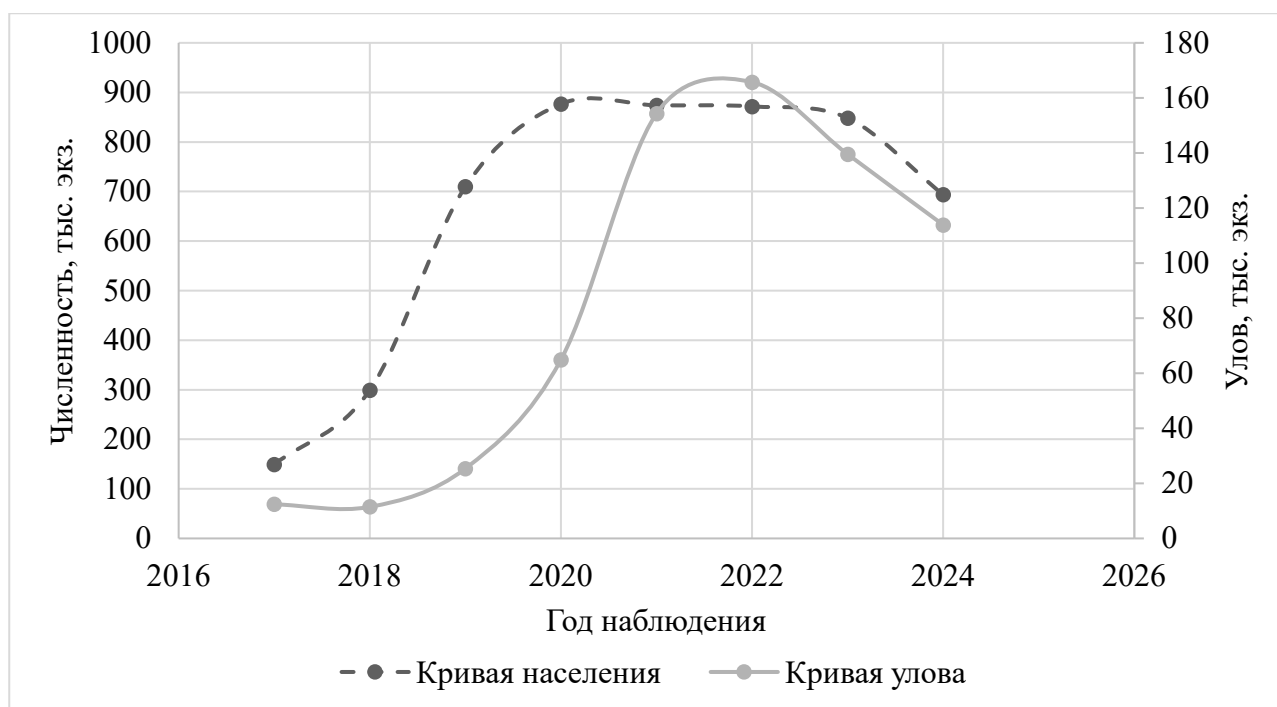
Сравнивая предложенную схему с мгновенным коэффициентом общей смертности ( $Z$ ) (рисунок 4), рассчитанной для этой же популяции, можно обнаружить что стабилизация численности произошла по причине возросшей смертности соответствующего периода (2020-2023 гг.), а следовательно и не произошло роста, характерного для данного периода развития популяции.

Дальнейшее нисхождение запаса стало следствием малочисленного пополнения 2024 года, которое составило 166 тыс. экз., что в 3 раза ниже максимального увеличения численности четырёхлеток популяции для генерации 2014 года рождения в 2019 году.



**Рис. 4** – Изменение мгновенного коэффициента общей смертности для популяции чира р. Обь с 2017-2023 гг.

Максимальное значение коэффициента общей смертности для популяции чира р. Обь в исследуемый период являлось 1,78 в 2021 году. Причина такого увеличения изучаемого показателя будет ясна если сравнить изменение кривой улова данной популяции, представленной на рисунке 5. В 2020 году особи, с которых началось формирование запаса популяции достигают возраста 6+, на которое приходится основное массовое созревание особей обского чира, в том числе увеличение численности за счёт вступивших в промысел пополнения спровоцировали увеличение вылова популяции в 2021 году, а в итоге и повышение смертности [5].



**Рис. 5** – Кривая уловов популяции чира р. Обь 2014 года рождения

Согласно мнению С. В. Шибаяева, левая часть кривой улова является отражением селективности используемого орудия лова: до точки перегиба в кривой улова используемое орудие «оптимально» не облавливает популяцию обского чира в период его жизни с 4+ до 6+, только после достижения возраста 7+ рыба становится достаточно крупной для определения соотношения численности в улове и в водоеме. Данное утверждение характеризует правая часть графика на кривой улова, которая становится параллельной кривой населения.

### Заключение

1. Генерация чира бассейна реки Обь 2014 года рождения, полностью обловленная в 2024 году, характеризовалась минимальной численностью пополнения среди генераций предыдущих 5-ти лет.
2. В формировании общей численности популяции, полностью обловленной в современный период, произошла деградация, после достижения возраста 6+, на что повлияла промысловая нагрузка 2021 года.
3. Орудия лова, используемые для промысла чира на реке Обь являются не «оптимальными» для поимки вида в возрасте от 4+ до 6+, тем самым провоцирую перелов более старших возрастных групп.

### Список литературы

1. Крохалевский, В. Р. Проблемы организации и регулирования промысла сиговых видов рыб в Обь-Иртышском бассейне / В. Р. Крохалевский. – Текст : непосредственный // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб: Материалы седьмого международного научно-производственного совещания, Тюмень, 16 – 18 февраля 2010 года. – 2010. – С. 171-173.
2. Литвиненко, А. И. Современное состояние и проблемы восстановления запасов сиговых рыб Обь-Иртышского бассейна / А. И. Литвиненко, Я. А. Капустина, А. К. Матковский, С. М. Семенченко. – Текст : непосредственный // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб : Тезисы Девятого Международного научно-производственного совещания, Тюмень, 01–02 декабря 2016 года. – 2016. – С. 57-60.
3. Матковский, А. К. Изучение особенностей формирования запасов и динамики численности обского чира (*Coregonus nasus* Pallas) / А. К. Матковский. – Текст : непосредственный // Вопросы рыболовства. – 2009. – Т. 10, № 2(38). – С. 326-341.
4. Матковский, А. К. Определение смертности и численности рыб с использованием стандартизированного улова, данных по селективности и интенсивности промысла / А. К. Матковский. – Текст : непосредственный // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2014. – Т. 1, № 4 (4). – С. 35–68.
5. Попов, П. А. К экологии чира из водоемов субарктической зоны Сибири / П. А. Попов. – Текст : непосредственный // Мир науки, культуры, образования. – 2013. – № 4 (41). – С. 415-418.
6. Шибает, С. В. Промысловая ихтиология: учебник. / С.В. Шибает. – Калининград: ООО «Аксиос», 2014. – С. 535. – Текст : непосредственный.

#### Контактная информация:

**Волков Егор Иванович** Специалист, Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»), г. Тюмень; студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

e-mail: volkov.ei.b23@ibvm.gausz.ru,

**Тунёв Виталий Евгеньевич** Кандидат биологических наук, доцент кафедры водные биоресурсы и аквакультура, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

e-mail: tunevve@gausz.ru



Дата поступления статьи: 20.03.2025

УДК 595.32 (571.14)

**Зайцева Яна Андреевна**, специалист лаборатории рыбохозяйственной экологии  
Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», студент группы М-ВБА-О-23-1,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
zajtseva.yaa.b23@ibvm.gausz.ru

**Литвиненко Людмила Ильинична**, доктор биологических наук, главный научный  
сотрудник лаборатории экологии и рыбохозяйственных исследований Государственного  
аграрного университета Северного Зауралья, профессор кафедры водных биоресурсов и  
аквакультуры, г. Тюмень; e-mail: litvinenkoli@gausz.ru

### **Изменчивость морфометрических показателей артемии (*Artemia* sp.) от уровня минерализации водоемов**

В работе представлено изучение морфометрических показателей артемии (*Artemia* sp.) от уровня минерализации водоемов в Курганской области в 2023-2024 гг. Морфометрический анализ проводился по 14 признакам. Было выявлено, что наиболее изменчивыми морфометрическими признаками от минерализации являются количество щетинок на фуркальных ветвях и длины антенн – с повышением минерализации, данные параметры снижаются, а также длина тела, длина абдомена, и ширина головы – при повышении минерализации, данные параметры возрастают.

**Ключевые слова:** артемия, соленость, водность, морфометрические показатели, статистическая обработка, Курганская область

**Введение.** Артемия — это примитивный представитель класса ракообразных, адаптированный к экстремальным условиям окружающей среды (высокой солености, низкому содержанию кислорода, значительным колебаниям температуры воды) [1].

Тело артемии вытянутой формы, сегментировано и делится на три отдела: голову, грудь и брюшко. Голова состоит из пяти сросшихся сегментов, на ней имеются сложные глаза, а также рабочие придатки: антенны, антенулы и ротовые части [2].

Грудной отдел состоит из 11 сегментов, каждый из которых несет пару листообразно расширенных ножек, которые выполняют функции органов дыхания, плавания и сбора пищи [2].

Брюшко лишено конечностей и состоит из восьми сегментов; первые два сливаются у самок в яйцевой мешок, у самцов — в орган совокупления. Последний сегмент соединен с фуркой, оперенной щетинками [3].

Рачки, обитающие в водоемах Западной Сибири, представлены в основном самками, изредка в пробах могут попадаться самцы [4].

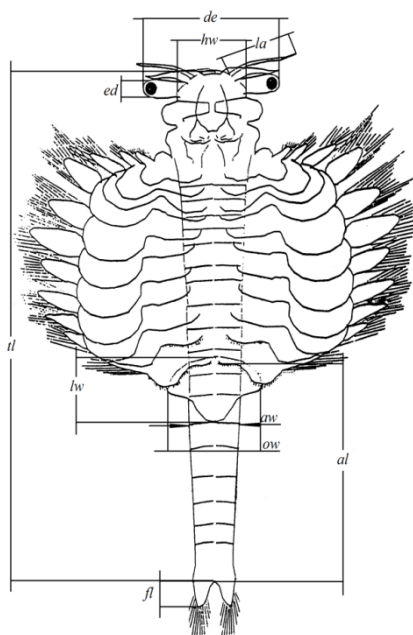
Целью настоящих исследований являлась оценка влияния минерализации на морфометрические показатели рачков артемии в озерах Курганской области в 2023–2024 гг.

Задачи исследования:

- Провести морфометрический анализ рачков артемии из исследуемых озер.
- Определить уровни водности 2023 и 2024 гг.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования послужил биологический материал, собранный лабораторией промысловых беспозвоночных Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» в рамках мониторинговых исследований гипергалинных озер Курганской области в 2023 и 2024 гг.

Камеральная обработка выполнена под микроскопом МИКМЕД-6, оборудованным окуляр-микрометром. Анализ проводили по 14 морфометрическим признакам (рисунок 1), (таблица 1): tl (длина тела), al (длина абдомена) aw (ширина абдомена), de (расстояние между глазами), ed (диаметр глаз), fl-l (длина левой фурки), fl-r (длина правой фурки), hw (ширина головы), sf-r (число щетинок на правой фурке), sf-l (число щетинок на левой фурке), rLa (длина правой антенны), lLa (длина левой антенны) [1].



**Рис. 1.** Схема тела артемии с указанием морфометрических параметров [1]

Таблица 1

**Морфометрические параметры рачков артемии исследуемых озер**

| <b>2023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|
| Показат                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tl   | al   | aw   | de   | ed   | sf-l         | sf-r         | fl-l         | fl-r         | rLA          | lLA          | HW    | Сол.  |
| Большое Медвежье                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,20 | 3,50 | 0,30 | 0,40 | 0,20 | 2            | 2            | 0,10         | 0,10         | 0,20         | 0,20         | 0,90  | 274,0 |
| Гашково                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7,35 | 3,25 | 0,40 | 0,55 | 0,20 | 1            | 2            | 0,11         | 0,11         | 0,45         | 0,45         | 1,00  | 232,0 |
| Соленое (Невидимое)                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9,50 | 4,30 | 0,50 | 0,90 | 0,20 | 7            | 7            | 0,20         | 0,30         | 0,90         | 0,90         | 1,40  | 96,0  |
| Теренколь–Горький                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10,0 | 4,03 | 0,57 | 0,87 | 0,27 | 8            | 8            | 0,30         | 0,30         | 0,97         | 0,93         | 1,47  | 88,0  |
| Шашмура                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9,20 | 2,70 | 0,50 | 0,60 | 0,20 | 2            | 3            | 0,30         | 0,30         | 0,70         | 0,60         | 1,20  | 251,0 |
| Яманиган                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7,20 | 3,60 | 0,40 | 0,50 | 0,20 | 2            | 1            | 0,20         | 0,10         | 0,20         | 0,30         | 1,00  | 181,0 |
| <b>2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| Большое Медвежье                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,77 | 2,70 | 0,27 | 0,40 | 0,07 | 6            | 6            | 0,10         | 0,10         | 0,28         | 0,40         | 0,70  | 179,0 |
| Гашково                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5,13 | 2,90 | 0,23 | 0,40 | 0,10 | 5            | 5            | 0,10         | 0,10         | 0,40         | 0,40         | 0,77  | 120,0 |
| Соленое (Невидимое)                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5,30 | 2,83 | 0,27 | 0,40 | 0,10 | 8            | 9            | 0,16         | 0,16         | 0,50         | 0,50         | 0,85  | 69,0  |
| Теренколь–Горький                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,87 | 2,40 | 0,30 | 0,47 | 0,10 | 3            | 3            | 0,04         | 0,05         | 0,47         | 0,47         | 0,87  | 63,0  |
| Шашмура                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,30 | 2,30 | 0,20 | 0,40 | 0,10 | 7            | 8            | 0,10         | 0,10         | 0,40         | 0,40         | 0,70  | 130,0 |
| Яманиган                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |
| $\bar{x}$                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,67 | 2,53 | 0,20 | 0,40 | 0,20 | 15           | 15           | 0,23         | 0,27         | 0,47         | 0,47         | 0,77  | 59,0  |
| r                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,06 | 0,21 | 0,04 | 0,04 | 0,15 | <b>-0,68</b> | <b>-0,67</b> | <b>-0,32</b> | <b>-0,45</b> | <b>-0,56</b> | <b>-0,55</b> | -0,12 |       |
| Примечание – жирным шрифтом достоверная связь [5]<br>0,01<r<0,29 слабая положительная<br>0,30<r<0,69 умеренная положительная<br>0,70<r<1,00 сильная положительная<br>-0,01>r>-0,29 слабая отрицательная<br>-0,30>r>-0,69 умеренная отрицательная<br>-0,70>r>-1,00 сильная отрицательная |      |      |      |      |      |              |              |              |              |              |              |       |       |

Водность года определялась по методике, разработанной сотрудниками ФГУП «Госрыбцентр» в 2013 году [6, 7]. За основу выделения водности используются показатели солености воды. По каждому озеру были взяты соотношения солености в текущем году к среднемноголетним показателям. Таким образом, к средневодным были отнесены озера, среднегодовая соленость которых входила в диапазон средняя  $\pm 17\%$ , к маловодным — меньше данного показателя, к многоводным — больше (таблица 2).

## Среднемноголетние показатели солёности в исследуемых водоемах Курганской области

| Название озер       | 2017       | 2018       | 2019      | 2020       | 2021 | 2022       | 2023       | 2024       | М   | $\frac{\Sigma u_{2024}}{M}$ |
|---------------------|------------|------------|-----------|------------|------|------------|------------|------------|-----|-----------------------------|
| Большое Медвежье    | <b>168</b> | 180        | 182       | 212        | 200  | <b>242</b> | <b>274</b> | <b>179</b> | 205 | 0,9                         |
| Гашково             | <b>132</b> | 141        | 164       | 147        | 158  | <b>191</b> | <b>232</b> | <b>120</b> | 161 | 0,7                         |
| Соленое (Невидимое) | <b>52</b>  | 60         | 60        | 66         | 70   | 81         | <b>96</b>  | 69         | 69  | 1,0                         |
| Теренколь–Горький   | 56         | 60         | 61        | 61         | 64   | 70         | <b>88</b>  | <b>43</b>  | 63  | 0,7                         |
| Шашмура             | -          | <b>100</b> | <b>96</b> | <b>107</b> | 120  | 140        | <b>251</b> | <b>99</b>  | 130 | 0,8                         |
| Яманиган            | -          | <b>91</b>  | 116       | 134        | 134  | 135        | <b>181</b> | <b>59</b>  | 121 | 0,5                         |

Продолжение таблицы 2

Примечания:

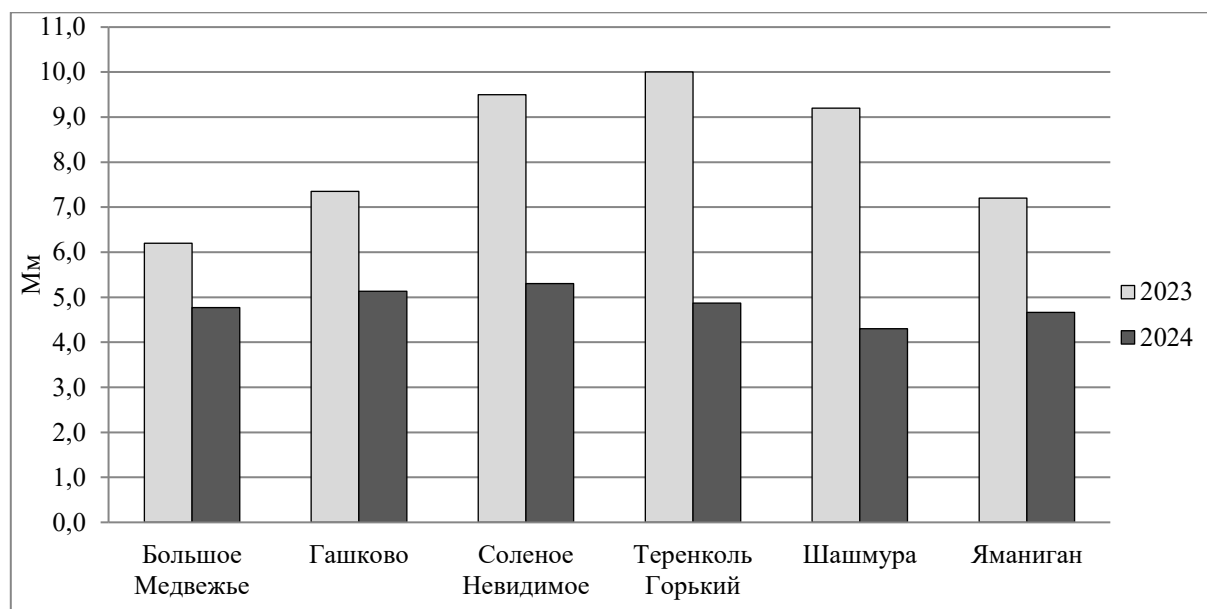
1. М— среднемноголетняя за период 2017-2024 гг.

2.  $\Sigma u$ —солёность, г/дм<sup>3</sup>

3. Жирным шрифтом — многоводный, серым — средняя водность, жирным курсивом — маловодный.

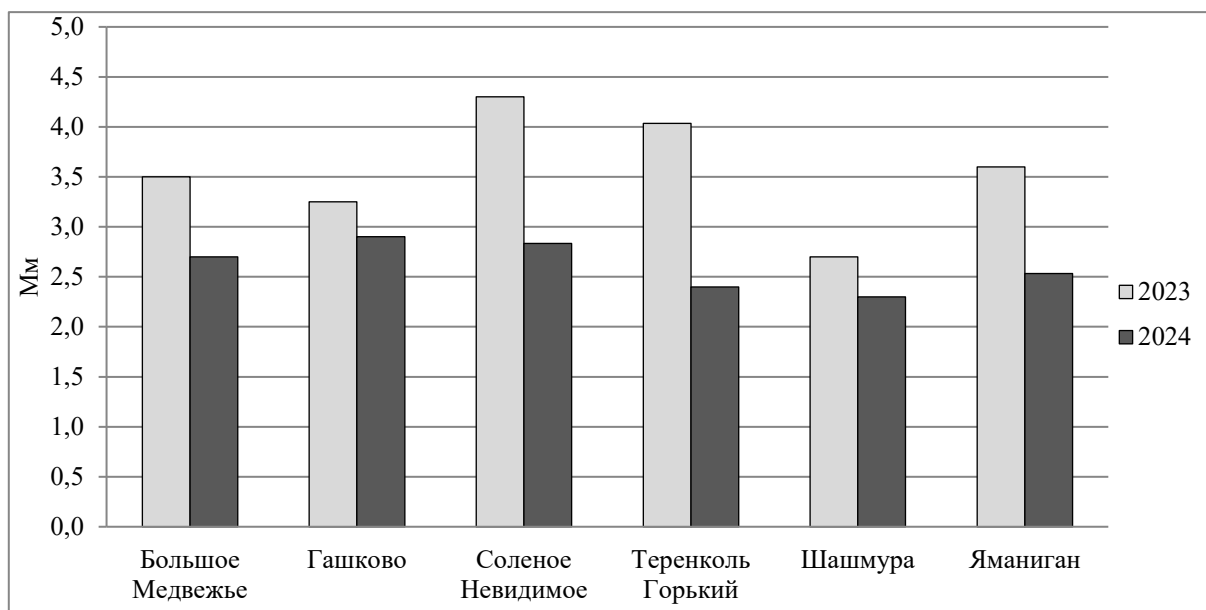
В целом по рассматриваемой территории были отнесены к многоводным — 2017 и 2024 гг., к средневодным — 2018, 2019, 2020 и 2021 гг., к маловодным годам — 2022 и 2023 гг.

**Результаты исследований.** Изменение длины тела артемии представлено на рисунке 2. В 2024 году произошло сильное снижение данного морфометрического показателя у рачков из озер Соленое (Невидимое) (с 9,5 до 5,3 мм), Теренколь–Горький (с 10,0 до 4,9 мм) и Шашмура (с 9,2 до 4,3 мм). Как видно из гистограммы, произошло снижение данного морфологического параметра в 2024 г.



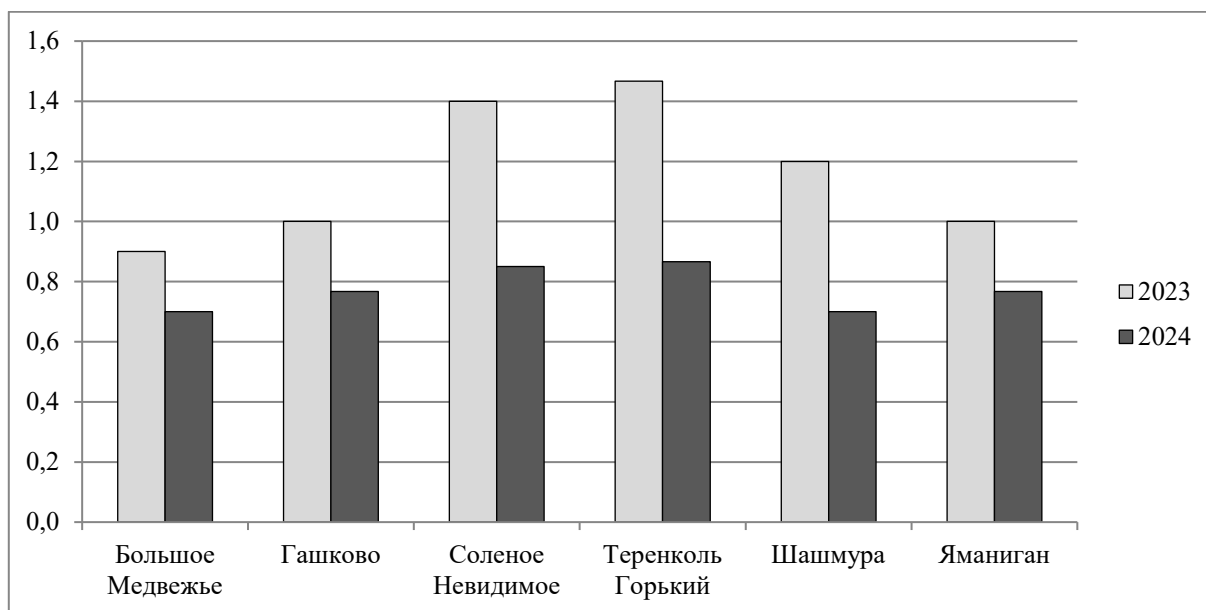
**Рис. 2.** Изменение длины тела рачков (tl) в маловодном 2023 г. и многоводном 2024 г.

Аналогичные изменения можем наблюдать и по длине abdomena (рисунок 3). В озерах Соленое (Невидимое) и Теренколь–Горький также произошло сильное снижение показателя HW (ширина головы).



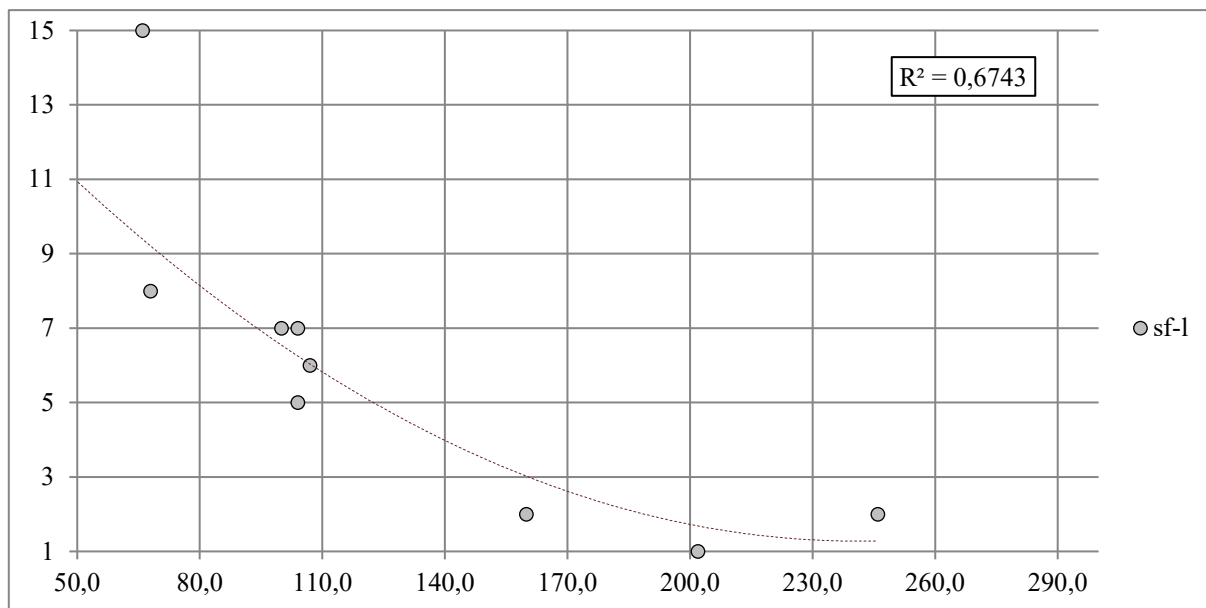
**Рис. 3.** Изменение длины abdomena рачков (al) в маловодном 2023 г. и многоводном 2024 г.

В 2024 г. произошло снижение данного показателя на 0,5 мм в оз. Соленое Невидимое и на 0,6 мм в оз. Теренколь-Горький (рисунок 4).



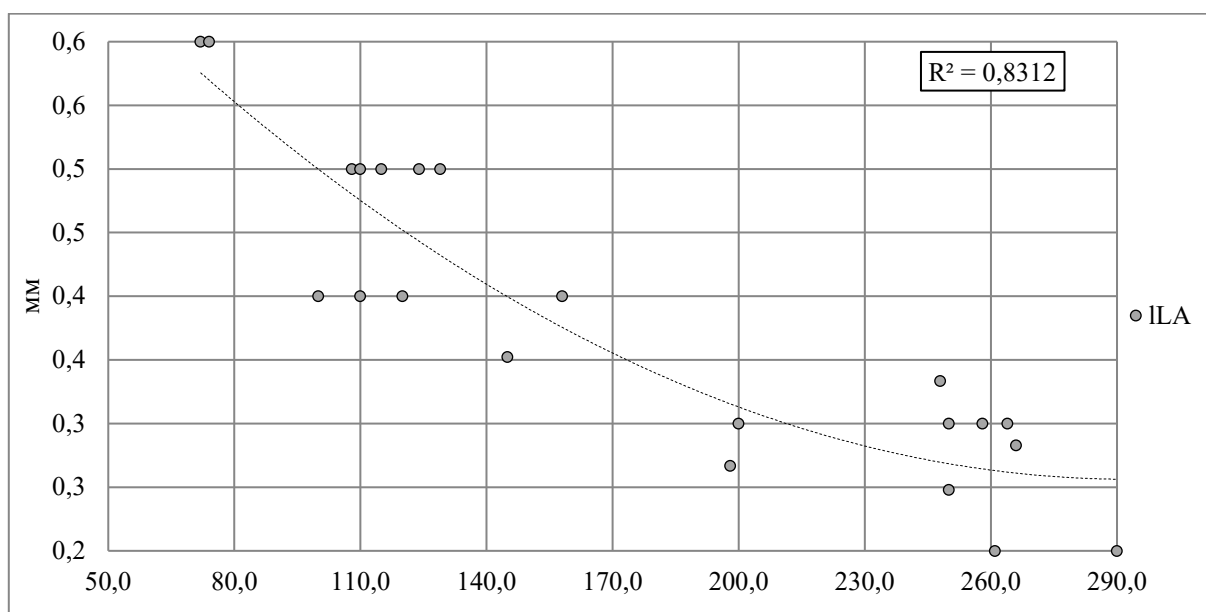
**Рис. 4.** Изменение ширины головы рачков (HW) в маловодном 2023 г. и многоводном 2024 г.

По литературным данным [1], наиболее зависимым морфометрическим показателем от минерализации водоемов у артемии является количество щетинок на фуркальных ветвях (рисунок 5) и длины антенн (рисунок 6). Данные параметры рассмотрим на примере левой стороны.



**Рис. 5.** Количество щетинок на левой фуркальной ветви в зависимости от минерализации

В диапазоне от 50 до 110 г/дм³ количество щетинок находится в пределах от 5 до 15 шт. При солёности от 150 г/дм³, количество щетинок на левой фуркальной ветви снижается, составляя от 1 до 2 штук. Коэффициент аппроксимации равен 0,67, что свидетельствует о достоверности зависимости количества щетинок на фуркальных ветвях от минерализации.



**Рис. 6.** Длина левой антенны в зависимости от минерализации

Длина антенн также снижается в зависимости от минерализации (0,6-0,4 в диапазоне солености от 70 до 160; 0,35-0,2 в диапазоне от 190 до 280; 0,2 и ниже при солености от 280 г/дм<sup>3</sup>). Коэффициент аппроксимации 0,83 – зависимость длины антенн от минерализации является достоверной.

Остальные морфометрические показатели не подверглись сильной изменчивости от снижения солености водоемов в 2024 г.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы:**

1. 2023 г., согласно расчетным данным по солености воды изученных водоемов, является маловодным, 2024 г. - многоводным.
2. Выявлена сильная зависимость длины тела и abdomena, расстояния между глазами и числом щетинок на фуркальных ветвях от минерализации. При увеличении солености среды происходит увеличение показателей длины тела и abdomena, и расстояния между глазами, а количество щетинок на фуркальных ветвях уменьшается.
3. Коэффициент корреляции выявил умеренную отрицательную зависимость параметров  $sf-r$ ,  $sf-l$ ,  $rLa$ ,  $lLa$  с соленостью среды. По мере увеличения данных показателей, соленость среды уменьшается.

#### Список литературы:

1. Литвиненко Л.И. Артемия в озерах Западной Сибири / Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко, Е.Г. Бойко. — Новосибирск: Наука, 2009. — 304 с. — Текст : непосредственный.
2. Пермякова Г. В. Жаброногий рачок *Artemia Leach*, 1819 в гипергалинных озерах Алтая (на примере озера Большое Яровое): автореф. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук : 03.02.10 / Пермякова Галина Валерьевна ; Новосибирский аграр. ун-т. — Новосибирск, 2012. — 23 с. — Текст : непосредственный.
3. Соловов В.П. Жаброног артемия: история и перспективы использования ресурсов: монография / В.П. Соловов, М.А. Подуровский, Т.Л. Ясюченя. — Барнаул: Алт. полиграф. комбинат, 2001. — 144 с. — Текст : непосредственный.
4. Бойко, Е.Г. Динамика изменения морфометрических параметров рачков рода *Artemia* озера Медвежье Курганской области / Е.Г. Бойко. — Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. — 2011. — №1 (80) — С. 21-23.
5. Артемия в гипергалинных водоемах России (география, биоразнообразие, экология, биология и практическое использование): Монография / Л.И. Литвиненко, М.А. Корентович, Е. Г.Бойко [и др.]. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2024. — 372 с. — Текст : непосредственный.

6. Литвиненко, Л.И. Разработка метода выделения периодов водности по динамике солености в гипергалинных озерах Урала и Западной Сибири / Л.И. Литвиненко, А.И. Коваленко, К.В. Куцанов – Текст : непосредственный // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов. – 2013. – С. 101-103.

7. Литвиненко, Л.И. Влияние изменения климата на запасы цист артемии в озерах Западной Сибири / Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко, Е.Г. Бойко [и др.]. – Текст : непосредственный // Рыбное хозяйство. – 2018. – Т. 6. – С. 52-59.

**Контактная информация:**

**Зайцева Яна Андреевна**, специалист лаборатории рыбохозяйственной экологии Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»; студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

e-mail: [ya.zayceva@gosrc.vniro.ru](mailto:ya.zayceva@gosrc.vniro.ru),

**Литвиненко Людмила Ильинична**, главный научный сотрудник лаборатории экологии и рыбохозяйственных исследований Государственного аграрного университета Северного Зауралья, профессор кафедры водных биоресурсов и аквакультуры.

e-mail: [litvinenkoli@gausz.ru](mailto:litvinenkoli@gausz.ru)



Дата поступления статьи: 18.03.2025

УДК 340

**Кожевникова Анна Романовна**, студентка группы Б-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*

*e-mail: kozhevnikova.ar@edu.gausz.ru*

**Научный руководитель: Набиуллина Виктория Романовна**, старший преподаватель

*кафедры «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный*

*университет Северного Зауралья», г. Тюмень e-mail: nabiullinavr@gausz.ru*

### **Правовой статус морских прибрежных территорий**

В статье рассматривается одна из актуальных проблем рыбного промысла, а именно правовой статус морских прибрежных территорий. Представлены правовые документы, регулирующие добычу морские прибрежные территории. Рассмотрение правовых аспектов морских прибрежных территорий является важным для обеспечения баланса между охраной окружающей среды, экономическим развитием и соблюдением прав всех заинтересованных сторон. Правовые акты регулируют различные виды деятельности, такие как рыболовство, судоходство, аквакультура и добыча полезных ископаемых, что предотвращает конфликты между потребителями ресурсов.

**Ключевые слова:** правовой статус, морские, берег, территория, конфекция, прибрежные, закон, рыболовство.

Что же такое морские прибрежные территории? Морские прибрежные территории - это территориальные воды, часть морского пространства, непосредственно примыкающего к сухопутной территории или внешней границе внутренних вод прибрежного государства и находящегося под его суверенитетом. Ширина территориальных вод и их правовой режим регулируются Конвенцией ООН по морскому праву 1982 года и национальным законодательством.

Эти территории играют ключевую роль в экосистемах, экономике и социальном развитии стран. Правовые нормы способствуют повышению осведомленности о важности устойчивого рыболовства и охраны морской среды [1, с. 25].

Ключевые аспекты правового статуса морских прибрежных территорий.

1.Экономическая значимость:

Рыбный промысел является важным источником дохода для многих стран.

## 2. Пищевая безопасность:

Рыба и морепродукты являются важными источниками белка и других питательных веществ, устойчивое рыболовство помогает обеспечить продовольственную безопасность [2, с. 432].

## 3. Экологическая устойчивость:

Соблюдение правовых норм в области рыбного промысла способствует охране морских экосистем и предотвращению чрезмерного вылова. Это важно для поддержания биоразнообразия и здоровья морских экосистем.

## 4. Регулирование и контроль:

Правовые нормы помогают установить правила и квоты на вылов рыбы, что позволяет контролировать запасы и предотвращать истощение ресурсов.

## 5. Международное сотрудничество:

Соблюдение международных соглашений, таких как Конвенция ООН по морскому праву, способствует сотрудничеству между государствами в области управления морскими ресурсами и предотвращения конфликтов [3, с. 17-34].

## 6. Защита прав рыбаков:

Правовые нормы защищают права рыбаков, обеспечивая справедливые условия труда и доступ к ресурсам.

## 7. Адаптация к изменениям:

Соблюдение правовых норм позволяет государствам адаптироваться к изменениям в экосистемах, вызванным климатическими изменениями, и разрабатывать стратегии для устойчивого управления ресурсами.

## 8. Общественное сознание:

Правовые нормы способствуют повышению осведомленности о важности устойчивого рыболовства и охраны морской среды.

## 7. Национальное законодательство:

Каждое государство имеет свои законы и регуляции, касающиеся управления прибрежными территориями, включая вопросы землепользования, охраны окружающей среды и рыболовства.

## 8. Конфликты и споры:

Правовой статус прибрежных территорий может быть предметом споров между государствами, что требует разрешения через международные суды или арбитраж [4, с. 290].

## 9. Будущие тенденции:

Учитывая изменения климата и рост уровня моря, правовой статус прибрежных территорий может изменяться, что требует адаптации законодательства и международных норм.

Правовые документы, регулирующие правовой статус морских прибрежных территорий:

1) Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (UNCLOS) (заключена в г. Монтего-Бее 10 декабря 1982 года) (с изм. от 23.07.1994). Это основной международный документ, регулирующий права и обязанности государств в отношении морских пространств, включая территориальные воды, исключительные экономические зоны и континентальный шельф. Примеры регламентируемых статей из Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву:

Статья 238. Свобода научных исследований. Все государства независимо от их географического положения, а также компетентные международные организации вправе проводить морские научные исследования.

Статья 116. Свобода рыболовства. Право промысла в открытом море предоставлено всем государствам при условии соблюдения ими международных обязательств, в том числе в отношении интересов прибрежных государств. Свобода рыболовства включает и другие виды промысла живых ресурсов.

2) Федеральный закон «О континентальном шельфе Российской Федерации», принятый в 1995 г. Он определяет статус континентального шельфа Российской Федерации, суверенные права и юрисдикцию Российской Федерации на ее континентальном шельфе и их осуществление в соответствии с Конституцией Российской Федерации, общепризнанными принципами и нормами международного права и международными договорами Российской Федерации. Вопросы, относящиеся к континентальному шельфу Российской Федерации и деятельности на нем, не предусмотренные Федеральным законом, регулируются другими федеральными законами, применимыми к континентальному шельфу Российской Федерации. Примеры регламентируемых статей:

статья 2. Права Российской Федерации на континентальный шельф. Указывает, что Российская Федерация обладает правами на исследование и использование природных ресурсов континентального шельфа.

Статья 5. Охрана окружающей среды. Устанавливает обязательства по охране морской среды и предотвращению загрязнения при проведении работ на континентальном шельфе.

Статья 8. Ответственность за нарушения. Определяет меры ответственности за нарушения федерального закона в области использования континентального шельфа.

3) Федеральный закон от 20 декабря 2004 года №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» Это. закон устанавливает правила и нормы для осуществления рыболовства, включая лицензирование, квоты на вылов и сроки рыболовства в России. Определяет полномочия государственных органов в области управления и контроля за использование водных биологических ресурсов. Примеры статей:

Статья 5. Охрана водных биологических ресурсов. Устанавливает меры по охране рыбы и других водных организмов, включая создание заповедных и охраняемых зон.

Статья 6. Порядок проведения рыбохозяйственных исследований. Содержит требования к научным исследованиям, связанными с состояниями рыбных запасов и экосистем.

Статья 7. Запрещение и ограничения в области рыболовства. Указывает на виды деятельности, запрещенные или ограниченные в сфере рыболовства, например, запрещенных орудий лова.

Правовой статус морских прибрежных территорий требует комплексного подхода, учитывающего экологические, экономические и социальные аспекты.

Рекомендации: Укрепление международного сотрудничества, улучшение национального законодательства и вовлечение местных сообществ в процессы управления.

### **Список литературы**

1. Вылегжанин, А. Н. Международно-правовые вопросы установления морских охраняемых районов / А.Н. Вылегжанин, Э.Ф. Пушкарева. – Текст : непосредственный // Московский журнал международного права. – 2019. - №3. – С. 22-46.

2. Чернявский, А. Г. Международное право : учебник для студентов бакалавриата и магистратуры, обучающихся по направлению подготовки «Юриспруденция» / А. Г. Чернявский, Н. А. Синяева, Д. И. Самодуров. — 2-е изд., доп. — Москва : Юстиция, 2020. — 535 с.

3. Шугуров, М. В. Международная-правовая доктрина и философия: аспекты взаимодействия / М.В. Шугуров. – Текст : непосредственный // Московский журнал международного права. – 2009. - №1-73. – С. 17-34.

4. Вылегжанин, А. Н. Европейский союз: к созданию правовых основ комплексной морской политики / А.Н. Вылегжанин. – Текст : непосредственный // Московский журнал международного права. – 2009. - №1-73. – С. 289-305.

**Контактная информация:**

**Кожевникова Анна Романовна**, студентка группы Б-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: kozhevnikova.ar@edu.gausz.ru

**Научный руководитель: Набиуллина Виктория Романовна**, старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
e-mail: nabiullinavr@gausz.ru

Дата поступления статьи: 20.03.2025

УДК 597-113.45:597.553.2 (282.4)

**Митякин Кирилл Владиславович**, младший специалист, Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»), студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень  
e-mail: mityakin.kv.b23@ibvm.gausz.ru

**Научный руководитель: Тунёв Виталий Евгеньевич**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «водные биоресурсы и аквакультура», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

### **Сравнительный анализ линейного и весового роста енисейской популяции арктического омуля *Coregonus autumnalis autumnalis* (Pallas, 1776) в Обской губе**

В статье приводится общая биологическая характеристика арктического омуля. Рассматривается изменчивость длины и массы в зависимости от возраста. Рассчитан относительный прирост и удельная скорость весового роста. Так же рассчитаны такие статистические характеристики как эксцесс, асимметрия и коэффициент вариации. Достоверность средних отличий оценивали по критерию Стьюдента для малых и разновеликих выборок.

**Ключевые слова:** биологическая характеристика, возрастной состав, мода, медиана, линейный рост, весовой рост, арктический омуль.

**Введение.** Арктический омуль является полупроходной рыбой, относится к семейству сиговых рыб. Больше, чем другие сиговые рыбы, он приспособлен к существованию в суровых условиях арктических морей, благодаря чему занимает наиболее северные районы в зоне распространения сиговых. Хотя большую часть своей жизни он проводит в солоноватых водах, в районах, примыкающих к открытому морю, его центры привязаны к великим северным рекам, где он нерестует.

В Тюменской области арктический омуль обитает в прибрежных акваториях Карского моря: в Байдарацкой губе, в северной части Обской губы, в Гыданской и Юрацкой губах. Современными представлениями [1] считается, что у западного побережья Ямальского полуострова, в Байдарацкой губе обитает нагульная часть печорского полупроходного стада омуля, а в Обской, Гыданской и Юрацкой губах нагуливается омуль енисейского

полупроходного стада. Промысел арктического омуля в Тюменской области в 2022 году составил 72,1 т, но несмотря на это биология его изучена очень слабо, поэтому изучение его биологических характеристик является актуальным, так как это позволит более точно оценить его численность.

Целью настоящей работы являлось изучение биологической характеристики полупроходного арктического омуля *Coregonus autumnalis autumnalis* в Обской губе

Исходя из поставленной цели решались следующие задачи:

1. Определить основные биологические параметры арктического омуля;
2. Рассчитать относительный прирост и скорость весового роста за период исследований.

**Материалы и методика.** Биологическая характеристика омуля дана на основе наблюдений проводимых Тюменским филиалом ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» во время нагульной миграции рыбы из Карского моря в Обскую губу, в период с 2020 по 2021 г. Материал собирался из ставных комбинированных сетей с шагом ячеи 16, 22, 30, 35, 40, 50, 60 мм.

Статистическая обработка велась с расчетом среднего значения ( $X_{cp}$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), ошибки средней ( $m_{X_{cp}}$ ).

Достоверность различий средних оценивали по Критерию Стьюдента ( $t_{st}$ ) для малых и разновеликих выборок (формула 1):

$$t_{st} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{\sqrt{\frac{(\sigma_1^2 \cdot n_1 + \sigma_2^2 \cdot n_2) \cdot (n_1 + n_2)}{(n_1 + n_2 - 2) \cdot n_1 \cdot n_2}}} \quad (1)$$

Удельная скорость роста определялась по уравнению Шмальгаузена-Броди [2] (формула 2):

$$C_W = \frac{\lg \lg W_2 - \lg \lg W_1}{0,4343}; \quad (2)$$

$W_2$  – Масса рыбы в конечный момент времени, г;

$W_1$  – Масса рыбы в начальный момент времени, г.

Относительный прирост определялся по формуле (формула 3):

$$C_l = \frac{l_2 - l_1}{l_1} \cdot 100; \quad (3)$$

$l_2$  – Промысловая длина в конечный момент времени, см;

$l_1$  – Промысловая длина в начальный момент времени, см.

Визуально оценивали жирность рыб, для определения жирности использовалась четырех бальная шкала от 0 до 3.

0 – отсутствует; 1 – мало жира; 2 – среднее количество жира; 3 – много жира.

Степень наполнения желудочно-кишечного тракта аналогично определялась по четырех бальной шкале от 0 до 3.

0 – отсутствует; 1 – мало пищи; 2 – среднее количество пищи; 3 – много пищи.

Статистический анализ выполнен с использованием стандартной программы Excel.

Возраст рыб определяли по чешуе.

**Результаты и обсуждения.** Длина и масса арктического омуля в уловах комбинированных ставных сетей 2020 и 2021 гг. достигала 37,6 см при массе 672 г. Максимальные размеры, описанные в источниках по арктическому омулю, достигают длины 54 см и массы до 2,1 кг, а в среднем омуль имеет массу 0,5–1 кг и длину 40 см [3].

В выборке 2020 и 2021 гг. встречались особи 3+–10+. В 2020 году модальными возрастными группами являлись 5+–6+, а в 2021 6+–7+. В проведенном исследовании наблюдается незначительный сдвиг доминирующих возрастных групп, что вероятней всего охарактеризовано малочисленным пополнением младших возрастных групп 2021 года. В следствии малого пополнения средний возраст омуля в 2021 году увеличился на 1 год с 5,8 до 6,8 (таблица 1).

Таблица 1

**Возрастной состав улова арктического омуля (2020, 2021 гг.)**

| Год  | Возрастная группа, % |      |      |      |      |      |     |     | Ср. возраст |
|------|----------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------------|
|      | 3+                   | 4+   | 5+   | 6+   | 7+   | 8+   | 9+  | 10+ |             |
| 2020 | 2,0                  | 10,6 | 27,2 | 37,1 | 13,9 | 7,9  | 1,3 | -   | 5,8***      |
| 2021 | -                    | 1,0  | 14,4 | 26,9 | 27,9 | 21,2 | 6,7 | 1,9 | 6,8***      |

Примечание – различия достоверны: \* – на 1-м уровне значимости ( $p \leq 0,05$ ); \*\* – на 2-м уровне значимости ( $p \leq 0,01$ ); \*\*\* – на 3-м уровне значимости ( $p \leq 0,001$ )

Средняя промысловая длина в 2020 году варьировала от 26,3 до 35,0 см (в среднем 31,5 см), а в 2021 от 31,1 до 36,4 см (в среднем 33,4 см). Средние показатели длины 2021 года в каждой возрастной группе были незначительно больше. По всей вероятности, это связано с условиями нагула (таблица 2).

Таблица 2

**Средневзвешенные показатели длины арктического омуля (2020, 2021 гг.)**

| Возраст | 2020              |      |      |    | 2021              |      |      |    |
|---------|-------------------|------|------|----|-------------------|------|------|----|
|         | Средняя длина, см | mх   | σ    | n  | Средняя длина, см | mх   | σ    | n  |
| 3+      | 26,37             | 0,09 | 0,15 | 3  | -                 | -    | -    | -  |
| 4+      | 29,09             | 0,29 | 1,17 | 16 | 31,11             | -    | -    | 1  |
| 5+      | 31,23             | 0,29 | 1,89 | 41 | 32,23             | 0,22 | 0,85 | 15 |
| 6+      | 31,83             | 0,26 | 1,94 | 56 | 32,98             | 0,24 | 1,26 | 28 |
| 7+      | 31,99             | 0,39 | 1,79 | 21 | 33,37             | 0,26 | 1,40 | 29 |
| 8+      | 33,83             | 0,36 | 1,23 | 12 | 34,05             | 0,25 | 1,16 | 22 |
| 9+      | 35,00             | 1,00 | 1,41 | 2  | 35,01             | 0,28 | 0,74 | 7  |
| 10+     | -                 | -    | -    | -  | 36,40             | 1,10 | 1,56 | 2  |



|       |       |      |      |     |       |      |      |     |
|-------|-------|------|------|-----|-------|------|------|-----|
| Всего | 31,49 | 0,18 | 2,20 | 151 | 33,39 | 0,14 | 1,46 | 104 |
|-------|-------|------|------|-----|-------|------|------|-----|

Средняя масса в 2020 г. колебалась от 224,3 до 510 г (в среднем 387,2 г), а в 2021 г. – от 346, до 516,0 г (в среднем 412,0 г), что аналогично закономерностям изменения длины (таблица 3).

Таблица 3

**Средневзвешенные показатели массы арктического омуля (2020, 2021 гг.)**

| Возраст | 2020             |       |       |     | 2021             |       |       |     |
|---------|------------------|-------|-------|-----|------------------|-------|-------|-----|
|         | Средняя масса, г | mх    | σ     | n   | Средняя масса, г | mх    | σ     | n   |
| 3+      | 224,33           | 13,02 | 22,55 | 3   | -                | -     | -     | -   |
| 4+      | 303,94           | 10,24 | 40,94 | 16  | 346,00           | -     | -     | 1   |
| 5+      | 380,90           | 12,07 | 77,26 | 41  | 383,73           | 9,27  | 35,88 | 15  |
| 6+      | 397,14           | 8,91  | 66,65 | 56  | 394,14           | 9,39  | 49,71 | 28  |
| 7+      | 400,52           | 11,24 | 51,50 | 21  | 417,38           | 11,58 | 62,38 | 29  |
| 8+      | 470,42           | 18,38 | 63,69 | 12  | 421,36           | 9,84  | 46,16 | 22  |
| 9+      | 510,00           | 43,00 | 60,81 | 2   | 472,43           | 24,05 | 63,64 | 7   |
| 10+     | -                | -     | -     | -   | 516,00           | 9,00  | 12,73 | 2   |
| Всего   | 387,21           | 6,39  | 78,54 | 151 | 412,03           | 5,62  | 57,30 | 104 |

В соответствии с данными таблицы 4, средние значения промысловой длины имеют минимальные отличия от медианы, величина асимметрии близка к нулю, что свидетельствует о нормальном распределении этого показателя (таблица 4).

Близкое к нулю значение эксцесса является подтверждающим фактором минимального размаха колебаний данного признака.

Коэффициент вариации выборки 2020 года равен 7,00 %, а выборка 2021 года 4,36 %, что свидетельствует о незначительной вариации этого показателя.

Таблица 4

**Средневзвешенные показатели арктического омуля по промысловой длине (2020, 2021гг.)**

| Статистическая характеристика                                                                                                                                                        | Показатель   |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                      | 2020         | 2021         |
| Min-Max                                                                                                                                                                              | 26,2-37,6    | 31,1-35,3    |
| $\bar{X}_{ср.}$                                                                                                                                                                      | 31,5±0,18*** | 33,4±0,14*** |
| $\sigma$                                                                                                                                                                             | 2,20         | 1,46         |
| CV, %                                                                                                                                                                                | 7,00         | 4,36         |
| Mo                                                                                                                                                                                   | 31,5         | 32           |
| Me                                                                                                                                                                                   | 31,4         | 33,5         |
| Асимметрия                                                                                                                                                                           | 0,22         | 0,30         |
| Эксцесс                                                                                                                                                                              | -0,32        | -0,81        |
| Примечание – различия достоверны: * – на 1-м уровне значимости ( $p \leq 0,05$ ); ** – на 2-м уровне значимости ( $p \leq 0,01$ ); *** – на 3-м уровне значимости ( $p \leq 0,001$ ) |              |              |

Значение моды выборки 2020 года характеризовалась равным показателем среднему значению промысловой длины, что говорит о преобладании исследуемых особей средней

размерной группы в уловах 2020 года. Аналогичные характеристики наблюдались и в выборке 2021 года (таблица 4).

Среднее значение массы незначительно отличается от значений медианы и моды, величина асимметрии близка к нулю, что свидетельствует о нормальном распределении этого показателя (таблица 5). Невысокое отрицательное значение эксцесса в выборке 2021 года является свидетельством минимального размаха колебаний данного признака, выборка 2020 года характеризовалась невысоким положительным показателем, поэтому выборка является однородной. Коэффициент вариации в 2020 году равен 20,3 %, а в 2021 г. 13,9 %, что свидетельствует о незначительной вариации этого показателя (таблица 5).

Таблица 5

**Средневзвешенные показатели арктического омуля по массе (2020, 2021 гг.)**

| Статистическая характеристика                                                                                                                                                        | Показатели   |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                      | 2020         | 2021        |
| Min-Max                                                                                                                                                                              | 226,0-467,0  | 307,0-588,0 |
| $\bar{X}_{\text{ср.}}$                                                                                                                                                               | 387,2±6,39** | 412±5,62**  |
| $\sigma$                                                                                                                                                                             | 78,54        | 57,3        |
| CV, %                                                                                                                                                                                | 20,28        | 13,91       |
| Mo                                                                                                                                                                                   | 326          | 387         |
| Me                                                                                                                                                                                   | 383          | 410         |
| Асимметрия                                                                                                                                                                           | 0,84         | 0,43        |
| Эксцесс                                                                                                                                                                              | 1,53         | -0,23       |
| Примечание – различия достоверны: * – на 1-м уровне значимости ( $p \leq 0,05$ ); ** – на 2-м уровне значимости ( $p \leq 0,01$ ); *** – на 3-м уровне значимости ( $p \leq 0,001$ ) |              |             |

Достоверность средних различий оценивали по Критерию Стьюдента ( $t_{st}$ ) для малых и разновеликих выборок. Так как рассчитанное значение критерия больше критического, делаем вывод о том, что наблюдаемые различия статистически достоверны.

Таблица 6

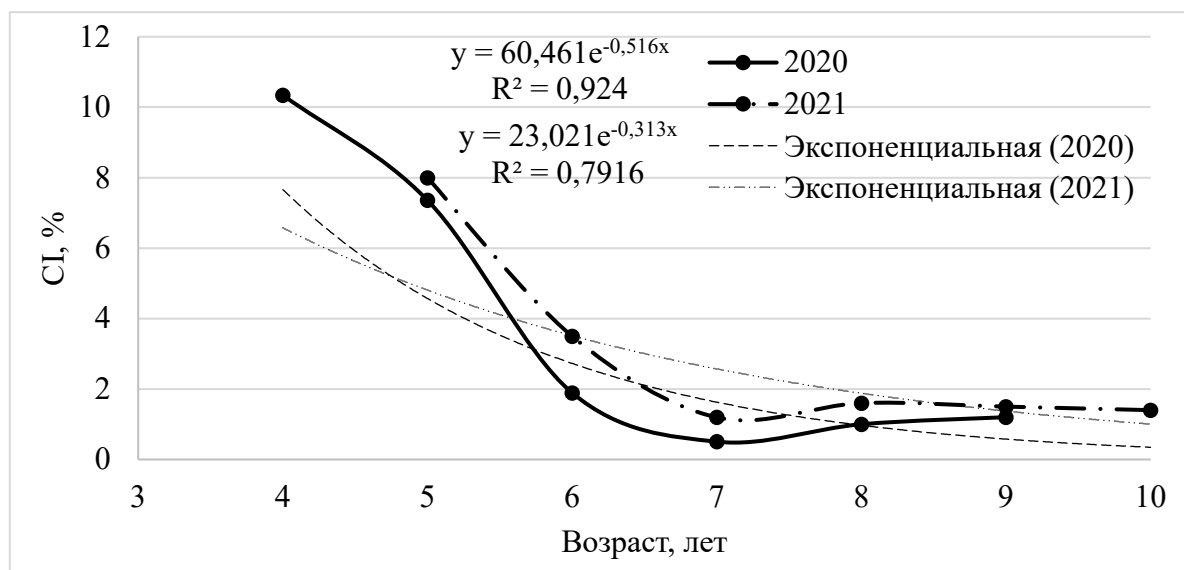
**Расчет t-критерия Стьюдента в сравнении средних величин**

| Биологический параметр                                                                                                                                                               | Год                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                      | Сравнение выборок<br>2020, 2021 гг. |
| Промысловая длина, см                                                                                                                                                                | 8,29                                |
| Масса, г                                                                                                                                                                             | 2,92                                |
| Возраст, лет                                                                                                                                                                         | 6,54                                |
| Примечание – различия достоверны: * – на 1-м уровне значимости ( $p \leq 0,05$ ); ** – на 2-м уровне значимости ( $p \leq 0,01$ ); *** – на 3-м уровне значимости ( $p \leq 0,001$ ) |                                     |

Сравнение выборок промысловой длины, возраста показали, что они находятся на третьем уровне значимости, а масса на втором.

Для характеристики темпа линейного роста использован показатель относительного прироста, результаты которого свидетельствуют о закономерности уменьшения величины относительного роста в старших возрастных группах (рисунок 1).

Анализируя данные полученные при проведении расчётов относительного прироста (рисунок 1) было выявлено, что у омуля 2021 года относительный прирост, был больше, чем в 2020 г. Так в возрасте от 6+ относительный прирост 2021 г., был больше по отношению к приросту 2020 г в 1,8 раза. В дальнейшем тренд сохраняется.



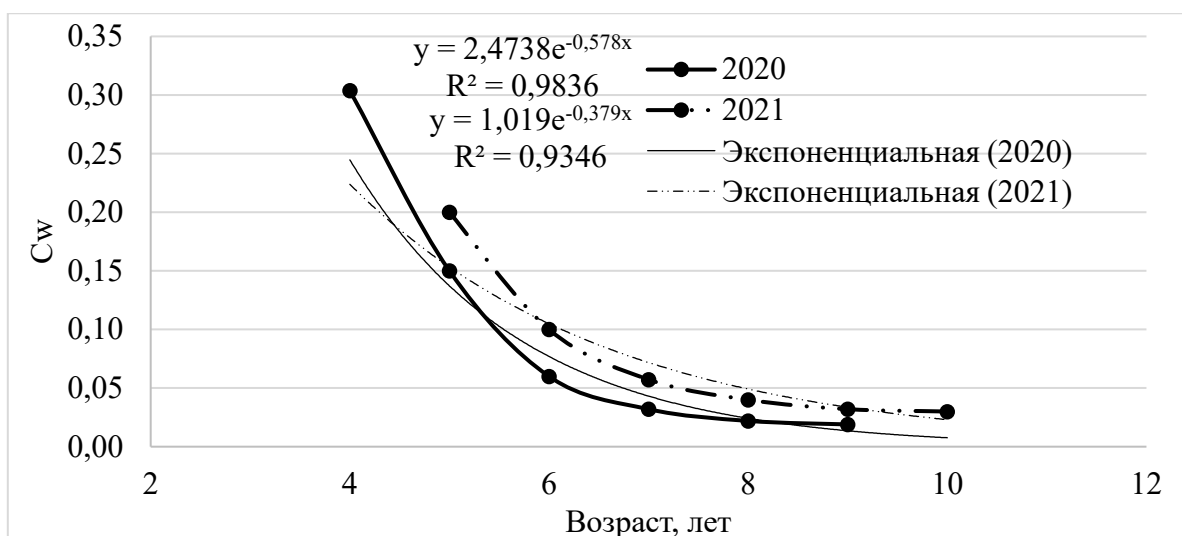
**Рис. 1.** Относительный прирост арктического омуля (2020, 2021 гг.)

В начальный период онтогенеза арктический омуль имеет довольно высокие показатели скорости весового и линейного роста. При достижении половой зрелости в шестилетнем возрасте, темп роста снижается. Что объяснимо доминированием у половозрелых особей генеративного роста над соматическим ростом [4, 5].

Приведенные выше данные хорошо показывают известное положение об уменьшении скорости линейного и весового роста рыб с увеличением их размеров и возраста [5, 6].

Можно сделать заключение о том, что наиболее благоприятными были условия нагула в 2021 г., наименее благоприятными условиями нагула отличается 2020 г.

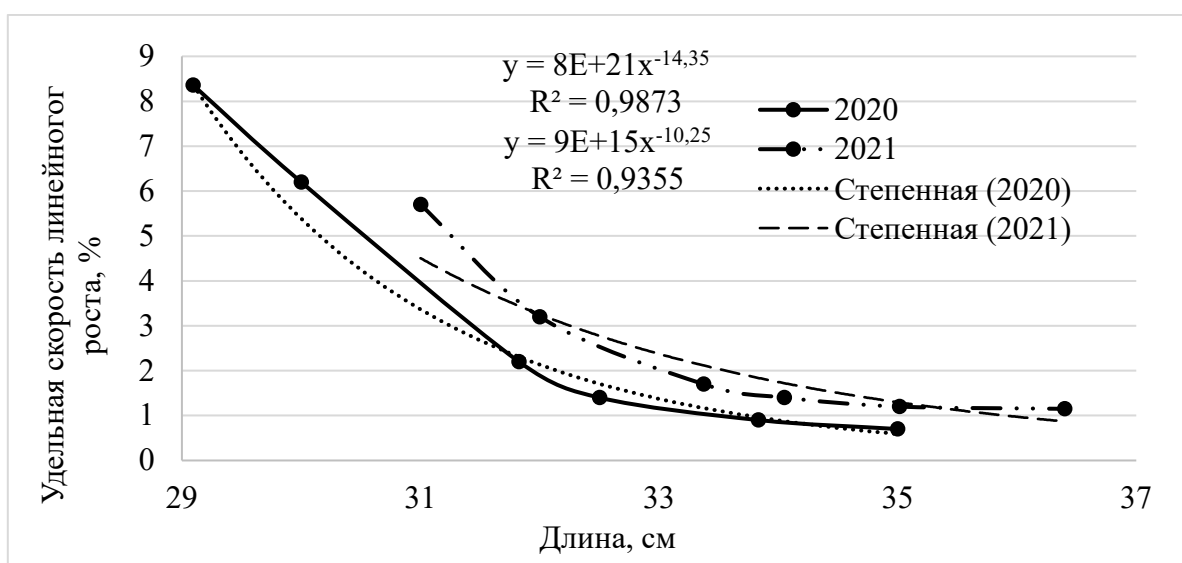
Для характеристики темпа весового роста использован показатель удельной скорости роста, результаты которого свидетельствуют о закономерности уменьшения величины удельной скорости с увеличением возраста (рисунок 2).



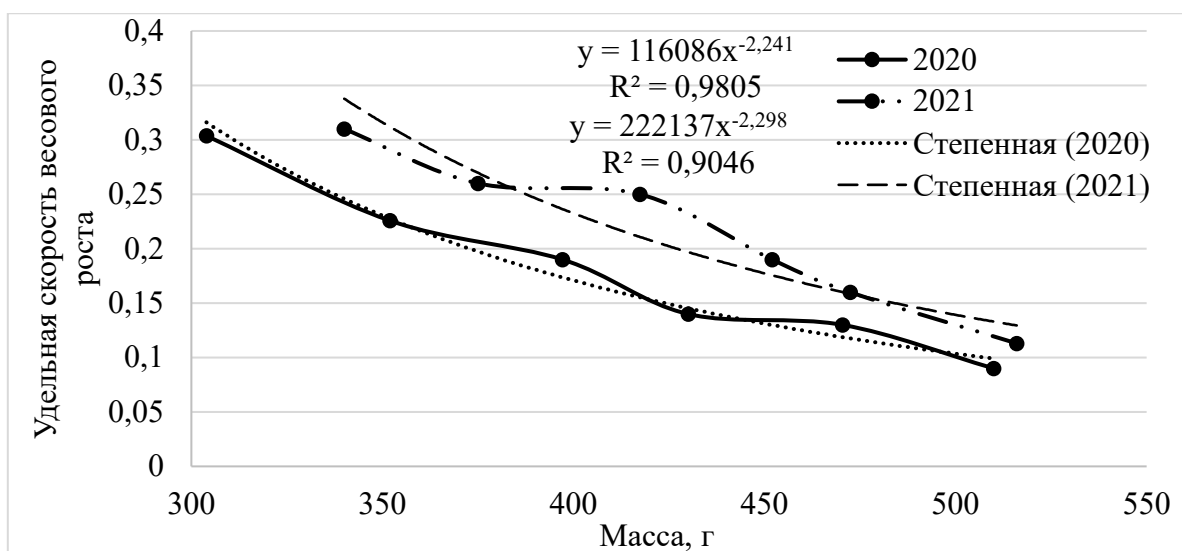
**Рис. 2.** Удельная скорость роста арктического омуля (2020, 2021 гг.)

Наибольшая скорость роста отмечается в младших возрастных группах и уменьшается с увеличением размеров и возраста рыб. Снижение весового показателя роста у рыб старше возрастных групп объясняется тем, что у арктического омуля, как и у других рыб, с возрастом увеличиваются траты энергии на обмен веществ и кормовой коэффициент, т.е. снижается эффективность использования пищи на рост.

Исходя из данных, полученных в ходе построения графиков зависимости удельной скорости весового роста от длины и массы, что прослеживается прямая зависимость между этими показателями, а также результаты данного анализа подтверждают закономерность уменьшения величины удельной скорости роста с увеличением размера (рисунки 3, 4).



**Рис. 3.** Зависимость удельной скорости линейного роста от длины (2020, 2021 гг.)



**Рис. 4.** Зависимость удельной скорости весового роста от массы (2020, 2021 гг.)

Обобщая вышеизложенный материал, можно заключить, что темп линейного и весового роста арктического омуля выборки 2020 и 2021 гг. отличается. Наибольшие отличия роста рыб отмечены в возрасте массового полового созревания, таким образом относительный прирост и удельная скорость весового роста выборки 2021 года были больше по отношению к выборке 2020 года в 1,8 раза, что связано с наиболее благоприятными условиями нагула в 2021 году.

### Заключение

1. В 2020 году модальными возрастными группами являлись 5+–6+, а в 2021 6+–7+. В проведенном исследовании наблюдается незначительный сдвиг доминирующих возрастных групп, что охарактеризовано малочисленным пополнением младших возрастных групп в 2021 году.
2. Средние показатели длины арктического омуля выборки 2021 года в каждой возрастной группе были незначительно больше. Средняя масса в 2020 году колебалась от 224,3 до 510 г (в среднем 387,2 г), а в 2021 г. – от 346,0 до 516,0 г (в среднем 412,0 г), что аналогично закономерностям изменения длины. По всей вероятности, это связано с условиями нагула.
3. Наибольшие приросты длины и массы тела у арктического омуля отмечены в начальный период онтогенеза. При достижении половой зрелости в шестилетнем возрасте, темп роста снижается. Что объяснимо доминированием соматического роста над генеративным у неполовозрелых особей.

### Список литературы:

1. Новоселов, А. П. Распределение на местах нагула и особенности биологии омуля

*Coregonus autumnalis* юго-восточной части Баренцева и юго-западной части Карского морей / А. П. Новосёлов, Н. А. Чуксина. – Текст: непосредственный // Вопросы ихтиологии. – 1999. – Т. 36, № 6. – С. 767–776.

2. Шмальгаузен, И.И. Определение основных понятий и методика исследования роста / И.И. Шмальгаузен – Москва: 1935. С. 259. – Текст: непосредственный.

3. Пирожников, П. Л. Материалы по биологии промысловых рыб Лены / П. Л. Пирожников – Текст: непосредственный // Известия ВНИОРХа. – 1955. – Т. 35. – С. 87–102.

4. Васнецов, В. В. О закономерностях роста рыб: Очерки по общим вопросам ихтиологии / В. В. Васнецов – Москва, 1953. – С. 218–226. – Текст: непосредственный.

5. Мина, М. В. Рост животных / М. В. Мина, Г. А. Клевзаль. – Москва: Наука, 1976. – С. 291 – Текст: непосредственный

6. Правдин, И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – Москва, 1966. – С. 376 – Текст: непосредственный

#### **Контактная информация:**

**Митякин Кирилл Владиславович**, младший специалист, Тюменского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»), студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.  
e-mail: mityakin.kv.b23@ibvm.gausz.ru

**Тунёв Виталий Евгеньевич**, кандидат биологических наук, доцент кафедры водные биоресурсы и аквакультура, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: tunevve@gausz.ru

Дата поступления статьи: 20.03.2025

УДК 639.3.043

**Поспелова Екатерина Сергеевна**, студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья г. Тюмень;*

*e-mail: pospelova.es.b23@ibvm.gausz.ru*

**Ефремова Екатерина Владимировна**, кандидат биологических наук, главный рыбовод,

*Нижне-Обский филиал ФГБУ «Главрыбвод», г. Тюмень; e-mail: katerinaef@yandex.ru*

**Руководитель Литвиненко Александр Иванович**, доктор биологических наук, профессор

*кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный*

*университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: litvinenkoai@gausz.ru*

### **Влияние различных видов кормов на ростовые показатели радужной форели в условиях бассейнового выращивания**

В ходе 60-дневного эксперимента была проведена оценка влияния различных кормов на показатели выживаемости, роста и эффективности кормления сеголеток радужной форели (*Parasalmo mykiss*). Все используемые корма были признаны безопасными по токсикологическим параметрам, однако в кормах Dibaq Solution и ООО «Прометрика» выявлена высокая бактериальная обсемененность, по сравнению с другими кормами. В группе, получавшей корм ООО «Манихино» была отмечена самая низкая выживаемость, среди экспериментальных групп. Наибольший прирост биомассы и наименьший коэффициент конверсии корма зафиксированы при использовании корма производства ООО «Сиббиоресурс» (Academfeed).

**Ключевые слова:** аквакультура, радужная форель, выживаемость, темп роста, коэффициент конверсии корма

В условиях индустриального рыбоводства кормление является ключевым фактором, определяющим объемы производства. Применение искусственных кормов обеспечивает основную долю рыбопродукции. В связи с этим, комбинированные корма, предназначенные для объектов аквакультуры, должны обладать сбалансированным составом и полностью удовлетворять физиологические потребности рыб [2].

Однако, корма, производимые в России, в большинстве случаев не достигают уровня качества, сопоставимого с импортными аналогами. К ключевым проблемам российской

отрасли производства кормов относятся: недостаточный опыт производства, дефицит квалифицированных технологов, слабая разработка отечественных рецептур и зависимость от импорта ключевых ингредиентов (рыбной муки, рыбного жира, премиксов). Эта зависимость от импортного кормопроизводства является сдерживающим фактором развития отечественной аквакультуры [4, 6].

Учитывая необходимость реализации политики импортозамещения, представляется актуальным расширение перечня российских производителей, способных обеспечить производство комбикормов, в полной мере соответствующих физиологическим потребностям рыб и не уступающих по качеству импортным аналогам.

**Цель.** Дать сравнительную характеристику кормов различных производителей на основе анализа ростовых показателей, выживаемости и кормового коэффициента у молоди радужной форели, в условиях бассейнового выращивания.

**Задачи исследования:** определить физические свойства кормов (водостойкость, скорость оседания); оценить безопасность кормов посредством токсикологических исследований; оценить влияние кормов на выживаемость и ростовые показатели особей радужной форели; дать сравнительный анализ эффективности использования кормов.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось в период с 18.11.2024 по 17.01.2025 на Абалакском экспериментальном рыборазводном заводе ФГБУ «Главрыбвод» (далее – АЭРЗ). Продолжительность эксперимента составила 60 дней. Исследование проводилось на сеголетках радужной форели (*Parasalmo mykiss* [4]) (далее-Форель).

До начала эксперимента осуществлялось кормление Форели кормом ООО НПК «Акватех» ЭПКЛ 48/18.

Перед началом проведения эксперимента был проведен отбор особей Форели по показателю среднештучной навески для минимального разброса указанного показателя. Среднештучная навеска в каждой экспериментальной группе составила не менее 100 г. Эксперимент проводился в бассейнах типа ИЦА-2 (4 м<sup>2</sup>), плотность посадки составила 32 экз./м<sup>2</sup>. В период эксперимента температура воды находилась в диапазоне 14-16 °С, растворенный кислород – 7,9-8,5 мг/л.

В качестве контрольного корма использовался корм ООО НПК «Акватех». В качестве экспериментальных кормов были выбраны корма производителей: ООО «Сиббиоресурс» (Academfeed); ООО «Манихино»; экструдированный корм Dibaq Solution; ООО «Комвэд» (Osso food); ООО «Прометрика». Пищевая ценность кормов представлена в таблице 1.



Таблица 1

**Пищевая ценность кормов**

| Наименование производителя корма               | Размер гранул, мм | Содержание, % |      |           |         |        | Астаксантин, мг/кг |
|------------------------------------------------|-------------------|---------------|------|-----------|---------|--------|--------------------|
|                                                |                   | Белки         | Жиры | Клетчатка | Зола    | Фосфор |                    |
| ООО НПК «Акватех» (Россия)                     | 4                 | 57            | 15   | 1,7       | 8,8     | 1,1    | -                  |
| ООО «Сиббиоресурс» Academfeed (Россия)         | 4,5               | 43,0          | 22,0 | 2,0-3,0   | 6,0-8,5 | -      | 50                 |
| ООО «Манихино» (Россия)                        | 4                 | 50,0          | 18,7 | 2,8       | 5,2     | 0,8    | -                  |
| Экструдированный корм Dibaq Solution (Испания) | 5                 | 42,0          | 25,0 | 2,1       | 8,2     | 1,2    | -                  |
| ООО «Комвэд» (Osso food) (Россия)              | 4                 | 42,0          | 15,0 | 3,0       | 7,0     | 1,0    | -                  |
| ООО «Прометрика» (Россия)                      | 4                 | 43,0          | 20,0 | 2,0       | 7,0     | 1,0    | 50                 |

Кормление Форели осуществлялось 4 раза в день (8:00, 12:00, 16:00, 20:00). суточный рацион рассчитывался по рекомендациям фирм-производителей кормов с учетом температуры воды и массы рыбы.

Для взвешивания рыбы использовались весы электронные лабораторные М-ER (с НПВ до 60 кг, с высоким КТ). Для измерения рыбы использовали линейку 30 см.

Водостойкость и скорость оседания гранул кормов исследовалась по ГОСТ Р 51899-2002. Определение показателей роста рыб проводили по методике И. Ф. Правдина [5]. Жирность определялась по 5-балльной шкале М.Л. Прозоровской [3].

Для статистической обработки результатов применялась программа Statistica 10.0.

**Результаты и обсуждение.** Из всех исследованных кормов ООО «Манихино» и Dibaq Solution продемонстрировали хорошую водостойкость. Среднюю водостойкость продемонстрировали корма ООО «Сиббиоресурс» (Academfeed), ООО НПК «Акватех» и ООО «Прометрика». Корм ООО «Комвэд» оказался менее водостойким из всех тестируемых кормов.

Также корм ООО «Комвэд» отличался чрезмерной крошимостью и рыхлостью. Высокая крошимость гранул снижает потребление корма, возрастает потеря кормов, так как мелкие частицы не съедаются, оседая на дно увеличивают загрязнение воды органикой [7].

Среди всех тестируемых кормов корм Dibaq Solution (размер гранулы 5,0 мм) имел самую быструю скорость оседания – 2,37 сек. Самую низкую скорость оседания (4,20 сек.) продемонстрировал корм ООО «Манихино» (4,0 мм), что может быть связано с неправильной сушкой корма, низкой плотностью гранул, неправильной грануляцией. Время оседания кормов ООО НПК «Акватех» (4,0 мм), ООО «Комвэд» (4,0 мм), ООО «Прометрика» (4,0 мм), «Academfeed» (4,5 мм) составило около 3-х секунд.

В рамках оценки пищевой безопасности кормов для аквакультуры, в ГАУ ТО «Областная ветеринарная лаборатория» были проведены токсикологические исследования (таблица 2).

Таблица 2

**Результаты токсикологического исследования кормов**

| Группа рыб        | Наименование показателя          |                                          |                   |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-------------------|
|                   | Массовая доля Т-2 токсина, мг/кг | Общее количество микробных клеток, КОЕ/г | Плесневелые грибы |
|                   | Норматив                         |                                          |                   |
|                   | 0,1                              | Не более 500000                          | -                 |
|                   | Результат                        |                                          |                   |
| ООО «Манихино»    | < 0,02                           | 6000                                     | Не обнаружено     |
| ООО НПК «Акватех» | < 0,02                           | 4100                                     | Не обнаружено     |
| Dibaq Solution    | < 0,02                           | 54000                                    | Не обнаружено     |
| «Academfeed»      | < 0,02                           | 26000                                    | Не обнаружено     |
| ООО «Комвэд»      | < 0,02                           | 10                                       | Не обнаружено     |
| ООО «Прометрика»  | < 0,02                           | 73000                                    | Не обнаружено     |

Все корма были признаны безопасными по токсикологическим параметрам. Однако, при этом в кормах Dibaq Solution и «Прометрика» была выявлена относительно высокая бактериальная обсемененность (54000 и 73000 КОЕ/г соответственно).

В ходе эксперимента с 02.12.2024 по 17.01.2025 было зафиксировано снижение активности и ухудшение аппетита у рыб, получавших корм ООО «Манихино».

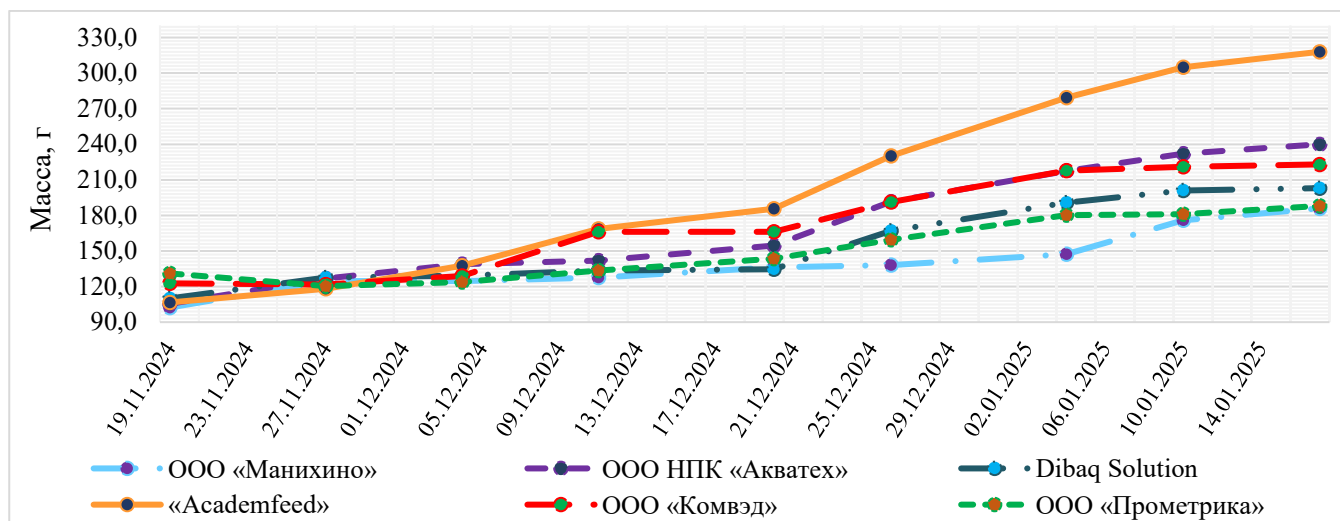
Выживаемость Форели в группе, получавшей корм ООО «Манихино», оказалась существенно ниже (93,33%) по сравнению с другими экспериментальными группами, где данный показатель варьировал от 97,16 % до 99,04 %.

Всего в период с 18.11.2024 по 17.01.2025 гг. было проведено 9 контрольных взвешиваний. Динамика набора массы Форели за указанный период представлена на рисунке 1.

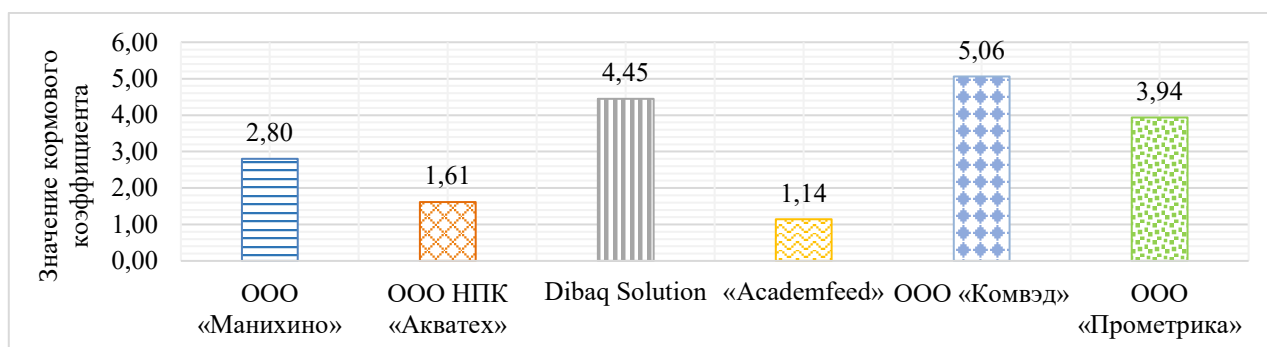
Оценка эффективности кормления проводилась на основе коэффициента конверсии корма (ККК). Среднее значение кормового коэффициента за весь период исследования представлено на рисунке 2.

Самый низкий ККК (1,14) наблюдался в группе «Academfeed», свидетельствуя об эффективном использовании корма. В контрольной группе КК составил 1,61, в то время как в остальных группах ККК варьировал от 2,80 до 5,06. Стоит учесть, что группа ООО НПК «Акватех» являлась контрольной, что подразумевает наличие адаптированного к данному корму кишечного микробиома, в отличие от рыб других групп, требовавших адаптации к новому составу [1]. Обращает на себя внимание и тот факт, что производители ООО НПК «Акватех» и ООО «Сиббиоресурс» (Academfeed) территориально расположены в

одном регионе, и, следовательно, скорее всего у них одни и те же поставщики сырья, что могло способствовать более быстрой адаптации кишечной микрофлоры к корму «Academfeed».



**Рис. 1.** Динамика набора массы Форели при кормлении различными экспериментальными кормами



**Рис. 2.** Среднее значение кормового коэффициента при кормлении различными кормами

Наибольший прирост наблюдался у рыб, получавших корм «Academfeed» (211,4 г), при расходе корма 19,87 кг, а наименьшие - у рыб, получавших корма ООО «Прометрика» (57,0 г), ООО «Манихино» (83,7 г), Dibaq Solution (93,0 г), несмотря на относительно низкий расход корма (9,66 кг 11,89, кг и 9,84 кг соответственно). Корм ООО НПК «Акватех» продемонстрировал хороший баланс между приростом (134,6 г) и расходом корма (13,42 кг). Группа рыб, питающихся кормом ООО «Комвэд» продемонстрировала средний абсолютный прирост массы (100,3 г), однако значение ККК у этой группы рыб было максимальным (5,06) по сравнению с другими.

Статистический анализ данных показал сильную корреляционную связь между навеской и показателем кормового коэффициента на всем протяжении эксперимента у группы рыб «Academfeed» ( $R_s=0,73$ , при  $p=0,05$ ). Средняя корреляционная связь отмечена у группы

рыб ООО «Комвэд» ( $R_s=0,42$ , при  $p=0,05$ ). В остальных группах корреляционной связи между указанными показателями зафиксировано не было.

При патологоанатомическом осмотре отклонений в положении, строении и консистенции внутренних органов выявлено не было. Однако следует отметить, что количество полостного жира у группы рыб, потреблявших корм Dibaq Solution, было меньше (жирность: 2-3 балла), чем у других групп (4 балла).

Во всех экспериментальных группах Форель была без видимых признаков повреждений, мясо имело равномерную окраску мышечной ткани без включений. Корма «Academfeed» и ООО «Прометрика» в своем составе содержат астаксантин, что в свою очередь сказалось на окраске мяса Форели – оно было более интенсивно окрашено в оранжевый цвет.

**Выводы.** Все исследованные корма были признаны безопасными, однако в кормах Dibaq Solution и ООО «Прометрика» была выявлена высокая бактериальная обсемененность, относительно других кормов. По физическим свойствам (водостойкость, скорость оседания) корма ООО «Манихино» и Dibaq Solution продемонстрировали наилучшие показатели. Корма «Academfeed» и контрольный корм показали средние результаты, в то время как корм ООО «Комвэд» продемонстрировал наихудшие показатели. Выживаемость Форели в группе ООО «Манихино» (93,33%) была ниже, чем в других группах. Корм производства ООО «Сиббиоресурс» (Academfeed) обеспечил наиболее высокий показатель прироста биомассы (211,4 г) при низком коэффициенте конверсии корма (1,14) по сравнению с кормами других производителей, которые продемонстрировали меньшую эффективность.

### Список литературы

1. Li X, Zhu Y, Ringo E, Wang X, Gong J, Yang D. (2018) Intestinal microbiome and its potential functions in bighead carp (*Aristichthys nobilis*) under different feeding strategies. PeerJ, 6: e6000. doi: 10.7717/peerj.6000;
2. Баран, В. В. Анализ качества комбикормов для рыб / В. В. Баран, И. В. Бубырь. – Текст : непосредственный // Пинск: Полесский государственный университет. – 2022. – С. 51-54. – Текст : непосредственный;
3. Волкова А. Ю. Методы рыбохозяйственных исследований: учебное пособие / А. Ю. Волкова. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2021. — 80 с. — Текст : непосредственный;
4. Нельсон Д. С. Рыбы мировой фауны: перевод четвертого переработанного английского издания Н. Г. Богуцкой / Д. С. Нельсон. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009. – 876 с. – Текст : непосредственный;

5. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. – М.: Пищ. промышленность, 1966. – 376 с. – Текст : непосредственный;

6. Хойчи Д. Руководство по искусственному воспроизводству форели в малых объемах: Технический документ ФАО по рыболовству и аквакультуре / Д. Хойчи, А. Войнарович, Т. Мот-Поульсен – Будапешт: ФАО, 2012. - 22 с. – Текст : непосредственный;

7. Шиптон, Т.А. Руководство по использованию кормов в системах выращивания карпа и форели в Центральной Азии и Восточной Европе. Отчет ФАО по рыболовству и аквакультуре / Шиптон. – Рим: ФАО, 2021 - № 1224. – 70 с. – Текст : непосредственный.

**Контактная информация:**

**Поспелова Екатерина Сергеевна**, студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»; г. Тюмень;

*e-mail: [pospelova.es.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:pospelova.es.b23@ibvm.gausz.ru);*

**Ефремова Екатерина Владимировна**, кандидат биологических наук, главный рыбовод, Нижне-Обский филиал ФГБУ «Главрыбвод», г. Тюмень;

*e-mail: [katerinaef@yandex.ru](mailto:katerinaef@yandex.ru);*

**Литвиненко Александр Иванович**, доктор биологических наук, профессор кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

*e-mail: [litvinenkoai@gausz.ru](mailto:litvinenkoai@gausz.ru).*

Дата поступления статьи: 20.03.2025

УДК 574.64 : 595.371 (282)

**Рыбина Галина Евгеньевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья», ведущий научный сотрудник Тюменского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»), г. Тюмень; e-mail: rybinage@gausz.ru

**Пряхина Ксения Олеговна**, студент группы М-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: pryakhina.ko.b23@ibvm.gausz.ru

### **Оценка токсичности донных отложений протоки Щучья реки Мессояха с помощью амфиподы *Hyalella azteca* Saussure**

Исследовали донные отложения (ДО) протоки Щучья р. Мессояха с двух станций отбора. Пробы отобраны осенью 2023 г. В качестве тест-объекта использовали представителя класса высших ракообразных *Hyalella azteca* Saussure. Целью исследования было определение острого и хронического токсического действия ДО на показатели жизнедеятельности рачков: выживаемость, рост, биомассу, образование спаренных особей, количество появившейся молоди. Результаты исследования показали, что ДО не оказывали ни острого, ни хронического летального действия, выживаемость рачков была на уровне контроля, 100 % или незначительно снижена в пределах интервала адаптивной реакции организма. Максимальное угнетение испытывала репродуктивная система, количество народившейся молоди было снижено по сравнению с контролем на 86,2–95,4 %. ДО береговых проб оказывали одинаковое токсическое действие на бентосного рачка *H. azteca*.

**Ключевые слова:** протока Щучья, донные отложения; *Hyalella azteca*, биотестирование, токсичность.

Экосистема регионов зависит от многих факторов, в том числе и от состояния водных объектов входящих в ее состав. Для регионов с активно-высоким уровнем перерабатывающей промышленности и топливно-энергетических комплексов проблема антропогенного воздействия на природную среду не теряет своей актуальности. В условиях крайнего севера, а именно в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО), где сосредоточенно большое количество углеводородного сырья (нефть, газ) природная среда трудно поддается

восстановлению. Зачастую речные системы находятся в зоне пересечения месторождений. Известно, что токсический уровень загрязнения водного объекта определяется посредством накопления токсических продуктов в грунтах и обитающих в них гидробионтах [15, с. 2080–2085; 19, 207–216; 5, с. 300; 12, с. 1–62].

Приоритетными загрязняющими веществами, накапливающимися в ДО, являются нефтепродукты, в том числе полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), другие стойкие органические загрязнители (СОЗ), а также тяжелые металлы и пр. [6, с. 56–65].

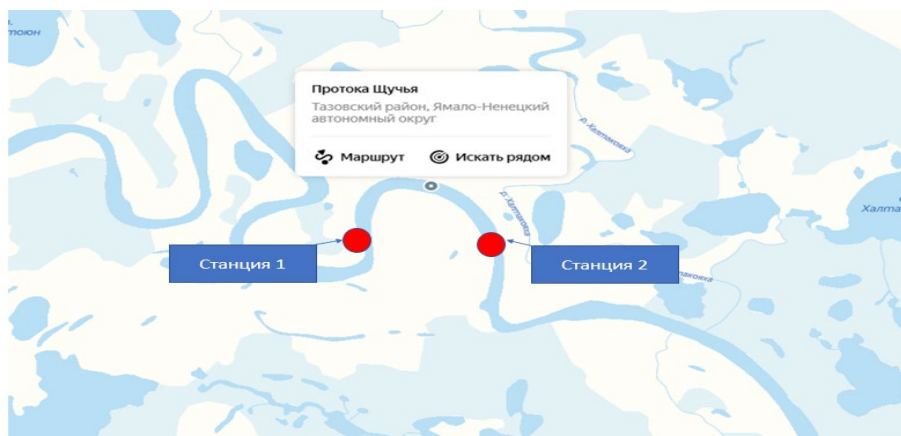
Река Мессояха (Мессо-яха) протекает по территории Ямало-Ненецкого автономного округа Тазовского района и впадает в юго-восточную часть Тазовской губы, являясь ее правым притоком. Нижнеенисейская возвышенность является началом (истоком) реки и располагается в основании Гыданского полуострова. Несмотря на то, что с ненецкого языка слово «мессояха» переводится как «прямая река», на протяжении всего своего течения река широко меандрирует. В некоторых местах ее долина достигает ширины 15 км. Длина водостока довольно мала и составляет 466 км, в местах впадения в губу образует сеть рукавов. Без учета параметров притоков и рек, впадающих в сточные озера, площадь водосбора реки составляет 26 тыс. км<sup>2</sup>. В приустьевой части территория реки представлена разнообразными формами: крупными и средними протоками, большим количеством озер и обводнённых участков.

На территории Гыданского полуострова в бассейне р. Мессояха расположено два нефтяных месторождения: Восточно-Мессояхское и Западно-Мессояхское, а также на всем протяжении река пересекается трассой газопровода [14, с. 80–93].

В зоне водной артерии бассейна р. Мессояха располагается природный заказник регионального значения «Мессо-Яхинский». Река Мессояха является одной из основных нерестовых рек Тазовского бассейна. В водах Мессояхи сосредоточен 90 % нерест Тазовской популяции ряпушки. На протоке Щучья осуществляется ее промысел.

Для оценки загрязненности донных отложений используют гидробионтов с существенной экологической пластичностью и с широким диапазоном распространения. Амфиподы класса высших ракообразных (Malacostraca, Amphipoda) довольно широко распространены, имеют значительную экологическую пластичность и населяют различные экологические ниши.

**Материал и методика исследования.** Пробы ДО для исследования были отобраны в октябре 2023 г. на двух станциях протоки Щучья в районе устья р. Мессояха: правом (ст. 1) и левом (ст. 2) берегах протоки (рисунок 1). Донные отложения представлены заиленными песками, со значительным содержанием органического вещества, без нефтяного запаха.



**Рис. 1** Станции отбора проб ДО протоки Щучья р. Мессояха

В качестве тест-объекта использовали представителя высших ракообразных *Hyalella azteca* Saussure, который является довольно пластичным организмом. Рачки не избирательны к фракциям грунта, pH, солености, жесткости воды. Одним из главных критериев является высокая чувствительность к действию загрязнённых грунтов из-за почти непрерывного контакта амфипод с ДО. Изменение роста, выживаемость, количество молоди и время наступления половой зрелости, обеспечивают высокую эффективность для оценки действия токсичности веществ. В целом, показатели общего количества молоди, воспроизведенных за время постановки опыта, отражают действие токсикантов на репродуктивную функцию организма [11, с. 34–38; 13, с. 28–32; 16, с. 421–431; 17, с. 93–109; 18, с. 1985–1997].

Донные грунты готовили согласно методическому руководству [1, с. 70–76]. В каждую повторность с ДО помещали по 10 особей длиной не более 3 мм. Определяли острую (4 сут) и хроническую (28 сут) токсичность. Для оценки наступления половозрелости рачков и появления молоди опыт был продолжен до 38 суток. В качестве пищи для амфипод использовали высушенную банановую кожуру. Внесение корма происходило по мере его поедания [1, с. 70–76].

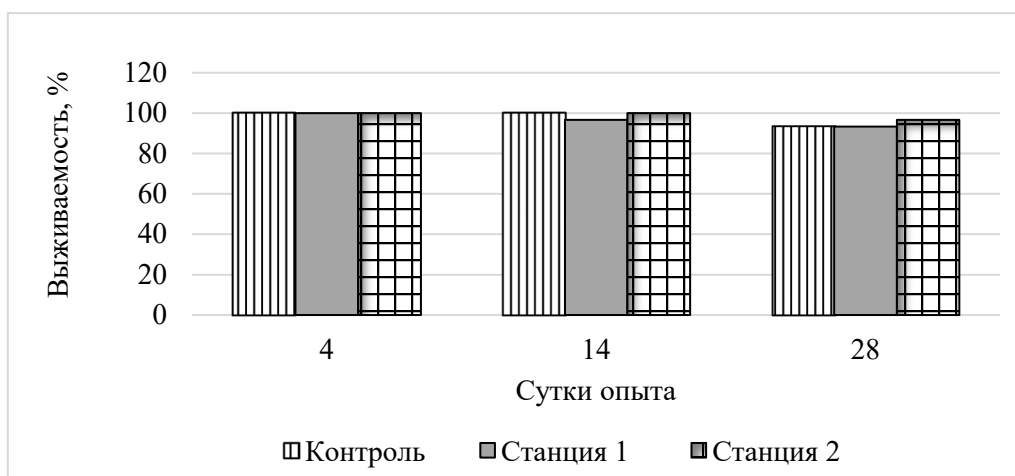
В качестве регистрируемых показателей были использованы: выживаемость, рост, биомасса, количество спаренных особей, появление и количество молоди. Под биноклем определяли размер тела рачков. Измерение проводили по спинной (дорзальной) стороне тела от начала основания первой антенны до конца брюшного сегмента, а именно третьей уropоды конечности.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по общепринятым методикам с использованием пакета программ Statistika 6.1.

**Результаты и их обсуждение.** Исследуемые ДО ст. 1 (левый берег) и ст. 2 (правый берег) не оказывали ни острого, ни подострого летального действия на *H. azteca*, выживаемость рачков в остром опыте (4 сут) была на уровне К и составила 100 %, в подостром

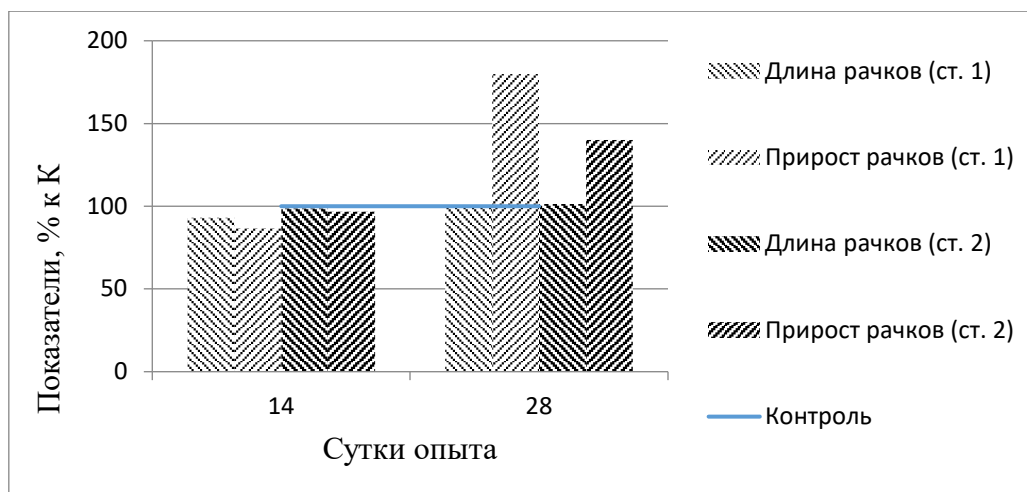


опыте (14 сут) была незначительно снижена против К уровня на ст. 1 (на 3,4 %). При удлинении времени экспозиции (до 28 сут) ДО исследуемых станций не оказывали и хронического летального действия, выживаемость *H. azteca* была снижена в пределах интервала адаптивной реакции организмов во всех исследуемых вариантах (рисунок 2).



**Рис.2.** Выживаемость *H. azteca* в ДО исследуемых станций

Исследуемые ДО ст. 1 и 2 протоки Щучья не оказывали существенного воздействия и на ростовые процессы *H. azteca*. Незначительное снижение суточного прироста рачков к 14 сут было компенсировано увеличением прироста опытных рачков к 28 сут, соответственно, в 1,8 и 1,4 раза выше уровня К. Отсюда линейный рост опытных рачков незначительно отличался от контрольного уровня (рисунок 3).



**Рис. 3** – Изменение линейного роста рачков *H. azteca* в ДО исследуемых станций

Изменение весовых показателей отмечали только в ДО ст. 2, биомасса рачков была больше уровня К в 1,3 раза (таблица 1). Результаты статистически не достоверны в связи с большой вариабельностью данных.

Таблица 1

**Изменение общей биомассы рачков в ДО исследуемых станций**

| Сутки опыта |       | Контроль | Ст. 1    | Ст. 2     |
|-------------|-------|----------|----------|-----------|
| 28          | мг    | 123±7,64 | 125±1,76 | 158±11,72 |
|             | % к К | 100      | 101,6    | 128,5     |

Максимальное угнетение испытывали процессы репродукции рачков. Так, в опытных вариантах ДО ст. 2 отмечали более раннее появление спаренных особей. Уже к 10 сут в данных ДО было образовано 4 пары, тогда как в контроле отмечали только 1 пару. Однако, к 14 и 28 сут в ДО ст. 2 количество пар было на уровне К, по 19 пар (таблица 2). К 38 сут количество пар в ДО ст. 2 по сравнению с К увеличилось в 6,7 раза.

В ДО ст. 1 единственную пару отмечали только на 14 сут, что в 7,7 раза было ниже уровня К. И на 28 сут количество пар было снижено по сравнению с К в 1,7 раза. К 38 сут их количество увеличилось против К уровня в 14,3 раза.

Таким образом, за 38 сут в К было отмечено 20 пар, в ДО ст. 1 – 21, в ДО ст. 2 – 25 пар.

Таблица 2

**Изменение репродуктивных показателей рачков при действии ДО исследуемых станций**

| Сутки опыта, показатель                 |                     | Контроль  | ст. 1       | ст. 2      |
|-----------------------------------------|---------------------|-----------|-------------|------------|
| 14                                      | Кол-во пар, шт.     | 2,3±0,33  | 0,3±0,33*   | 2,3±0,88   |
|                                         | Кол-во молоди, экз. | -         | -           | -          |
| 28                                      | Кол-во пар, шт.     | 4,0±1,15  | 2,3±0,33    | 4,0±1,00   |
|                                         | Кол-во молоди, экз. | -         | -           | -          |
| 62                                      | Кол-во пар, шт.     | 0,33±0,33 | 4,3±2,33    | 2,0±1,00   |
|                                         | Кол-во молоди, экз. | 50,7±4,18 | 2,33±0,33** | 7,0±4,16** |
| Примечание: * – P < 0,05; ** – P < 0,01 |                     |           |             |            |

Однако к 38 сут опыта в К количество молоди составило 152 особи, в опытных ДО ст. 1 и 2 их количество было значительно снижено и составило 7 и 21 особь, что, соответственно, было ниже уровня К на 95,4 и 86,2 % (таблица 2).

Таким образом, исследуемые ДО ст. 1 и 2 не оказывали ни острого, ни хронического летального действия на *H. azteca*, но угнетали процессы репродукции рачков.

Установлено [2, с. 124–127; 7, с. 304–306; 8, с. 578–580], что в онтогенезе рачков наибольшей чувствительностью к токсическому действию нефти характеризуются эмбрионы, как и у рыб [4, с. 77–86]. Известно [7, с. 304–306; 11, с. 34–38; 10, с. 48–63], что минимальная токсикорезистентность характерна для молоди сразу после выхода из выводковой камеры. То обстоятельство, что индивидуальная изменчивость ракообразных на ранних стадиях онтогенеза существенно ниже, чем взрослых особей, вероятно, отражает меньшие адаптационные

возможности организма на этих стадиях и, как следствие, большую уязвимость к токсическим воздействиям.

Содержание нефтепродуктов в ДО, отобранных на правом берегу протоки (ст. 1) составило 210 мг/кг, на левом берегу (ст. 2) – 139 мг/кг. Поскольку ДО не обладали нефтяным запахом, то следует предположить, что эти углеводороды естественного растительного или животного происхождения. Однако, кроме нефтепродуктов в ДО могут накапливаться и другие органические компоненты, их высокотоксичные продукты распада, а также тяжелые металлы. Составляющие компоненты ДО в разных концентрациях могут вызывать противоположные эффекты, стимулировать или угнетать процессы жизнедеятельности гидробионтов (выживаемость, процессы роста и репродукции рачков). Кроме того, весь комплекс веществ даже в минимальных (не действующих) концентрациях может вызывать синергический эффект [3, с. 137–153; 9, с. 1–23; 13, с. 28–32; 10, с. 48–63].

Так как в 2012 г. объем уловов ряпушки значительно сократился, что могло быть вызвано как неблагоприятной ситуацией в промысле, так и антропогенным воздействием на экосистему реки. И учитывая, что река Мессояха находится в зоне активной разработки нефтегазовых месторождений и пересекается трассой газопровода, необходимо всестороннее изучение протоки Щучья р. Мессояха, являющейся важным водным объектом для сохранения нерестовых площадей Тазовской популяции ряпушки и мест ее промысла.

### Список литературы

1. Временное методическое руководство по нормированию уровней содержания химических веществ в донных отложениях поверхностных водных объектов (на примере нефти). – Тюмень: СибрыбНИИпроект, 2002. – 132 с.

2. Миловидова, Н.Ю. Влияние нефтяного загрязнения на состояние популяции *Gammarus aequicauda* Mart. / Миловидова Н.Ю., Каргаполова И.Н. – Текст : непосредственный // Биология моря. Техническая биология моря. Обрастание и санитарная гидробиология. – Киев: Наукова думка, 1975. – Вып. 35. – С. 124–127.

3. Михайлова, Л.В. Накопление водорастворимой фракции нефти (ВРФН) гаммарусами в условиях варьирующих температур / Михайлова Л.В. – Текст : непосредственный // Экспериментальная водная токсикология. – Рига : Зинатне, 1987. – Вып. 12. – С. 137–153.

4. Михайлова, Л.В. Действие водорастворимой фракции усть-балыкской нефти на ранний онтогенез стерляди *Acipenser ruthenus* / Михайлова Л.В. – Текст : непосредственный // Гидробиологический журнал. – 1991. – Т. 27, № 3. – С. 77–86.

5. Михайлова, Л.В. Токсичность и генетическая опасность донных отложений малых рек в районе нефтедобычи / Михайлова Л.В., Акатьева Т.Г., Рыбина Г.Е. – Текст : непосредственный // Тез. докл. 1-го съезда токсикологов России, Москва, 17–20 ноября 1998 г. – М., 1998. – С. 300.
6. Михайлова, Л.В. Концепция разработки нормативов содержания загрязняющих веществ и смесей в донных отложениях и грунтах пресноводных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение / Михайлова Л.В., Степанова Н.Ю. – Текст : непосредственный // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2017. – Т. 4, № 3 (15). – С. 56–65.
7. Патин, С.А. Влияние загрязнения на биологические ресурсы и продуктивность мирового океана / Патин С.А. – Текст : непосредственный. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – С. 304–306.
8. Пашкова, И.М. Чувствительность водяных осликов *Asellus aquaticus* к токсическому действию ионов тяжелых металлов в разные периоды онтогенеза, в разные сезоны года и при разной температуре / Пашкова И. М., Коротнева Н. В. – Текст : непосредственный // Цитология. – 2000. – Т. 42, № 6. – С. 578–580.
9. Рыбина, Г.Е. Токсичность буровых шламов разного состава нефтепромыслов Западной Сибири для пресноводных гидробионтов: автореф. дис..... канд. биол. наук: 03.00.18 (гидробиология) / Рыбина Г.Е. – Текст : непосредственный // Институт биологии внутренних вод им. Папанина РАН. – Борок, 2004. – 23 с.
10. Рыбина, Г.Е. Оценка токсичности донных отложений, почв и буровых шламов с помощью амфиподы *Hyalella azteca* Saussure / Рыбина Г.Е., Михайлова Л.В., Томилина И.И. – Текст : непосредственный // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2019. – Т. 6. № 2 (22). – С. 48–63.
11. Смоляр, Р. И. Выживаемость молоди и интенсивность размножения бокоплава *Gammarus olivii* Н. Edwards при хронической нефтяной интоксикации / Смоляр Р. И. – Текст : непосредственный // Гидробиологический журнал. – 1981. – № 3. – С. 34–38.
12. Томилина, И.И. Эколого-токсикологическая характеристика донных отложений водоемов Северо-Запада России: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18 (гидробиология) / Томилина И.И. – Текст : непосредственный // Институт биологии внутренних вод им. Папанина РАН. – Борок, 2000. – 62 с.
13. Томилина, И.И. Влияние загрязненных нефтепродуктами донных отложений на планктонных и бентосных ракообразных / И. И. Томилина, Л.В. Михайлова, Г.Е. Рыбина, Т.Г. Акатьева – Текст : непосредственный // Токсикологический вестник. – 2009. – № 2. – С. 28–32.
14. Уварова, В.И. Качество воды и донных отложений р. Мессояха [Электронный ресурс] / В.И. Уварова, А.К. Матковский, Т.В. Захарова [и др.] – Текст : непосредственный //

Вестник рыбохозяйственной науки. – 2014. – № 1. – С. 80–93 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/298647> (дата обращения: 27.02.2025).

15. Ankley, G.T. Bioaccumulation of PCBs from sediments by oligochaetes and fishes: comparison of laboratory and field studies / G.T. Ankley, P.M. Cook, A.R. Carlson / Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1992. V. 49. – P. 2080–2085.

16. Borgmann, U., A new standardized bioassay protocol using the amphipod *Hyaella azteca* / U. Borgmann, M. Manuwar // Hydrobiologie. – 1989. – V. 188/189. – P. 424–431.

17. Ingersoll, C.G. Testing sediment toxicity with *Hyaella azteca* (Amphipoda) and *Chironomus riparius* (Diptera) / C.G. Ingersoll, M.K. Nelson // Aquatic Toxicology and Risk Assessment: Thirteen Volumes, American Society for Testing and Materials STP 1096. – Philadelphia, 1990. – P. 93–109.

18. Kemble, N.E., Toxicity of metal-contaminated sediments from the Upper Clark Fork, MT to aquatic invertebrates in laboratory exposures / N.E. Kemble [and others], Woodward D.F. / Environ. Toxicol. Chem. – 1994. – V. 13. – P. 1985–1997.

19. Swartz, R.C Toxicity of sewage sludge to *Rhepoxynius abronius*, a marine amphipod / R.S. Swartz, D.W. Schultz, G.R. Disworth // Arch. Environ. Contam. Toxicol. – 1984. – V. 13. – P. 207–216.

#### **Контактная информация:**

**Рыбина Галина Евгеньевна**, кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7; ведущий научный сотрудник Тюменского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»), г. Тюмень,  
e-mail: [g.rybina@gosrc.vniro.ru](mailto:g.rybina@gosrc.vniro.ru)

**Пряхина Ксения Олеговна**, студентка ФГБОУ ВО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья», М-ВБА-О-23-1;  
e-mail: [prakhina.ko.b23@ibvm.gausz.ru](mailto:prakhina.ko.b23@ibvm.gausz.ru)

## **Секция - Морфология, этиология, патогенез и лечение боли**

Дата поступления статьи: 20.03.2025

УДК 636.981:615.212

**Громова Дарья Владимировна**, студент группы С-BET-O-21-2 ФГБОУ ГАУ Северного  
Зауралья; e-mail: gromova.dv@edu.gausz.ru

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент  
кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: skosyrskihln@gausz.ru

### **Стоматит у рептилий**

В данной статье будет рассмотрено такое заболевание как стоматит. Стоматит у рептилий, содержащихся в неволе, достаточно широко распространён. Причинами его являются неправильные условия содержания, внедрение микроорганизмов и ослабление иммунитета. Проявляется афтозными язвами, болевым синдромом, отёком дёсен, кровянистыми и гнойными выделениями. В качестве лечения применяют антибиотики и антисептики, хирургическое вмешательство (для удаления некротизированных участков и даже зубов), витамины. В качестве профилактики проводят нормализацию условий содержания, включая нормализацию кормления и температурно-влажностного режима в террариуме.

**Ключевые слова:** стоматит, болезнь, язва, рептилии, лечение

С каждым годом растёт интерес к террариумистике (искусству содержания и сохранения различных видов террариумных животных, в том числе рептилий) и вместе с ним растёт необходимость в изучении тех или иных заболеваний и способов их лечения. Стоматит встречается среди ящериц семейств игуановые, агамовые, хамелеонов, гекконовые, варановые и многих других, среди змей и черепах. Болезнь характеризуется поражением слизистой ротовой полости и желудочно-кишечного тракта с образованием афтозных язв на её поверхности.

Цель научной работы – провести анализ доступной отечественной и зарубежной литературы для изучения причин возникновения такого заболевания как стоматит рептилий, обозреть течение заболевания, способы и средства лечения и профилактику.

Материалы и методы. Научная и специализированная литература, изучаемые методами сбора, анализа и обработки информации.

Стоматит или гниение пасти (Mouth rot) – это заболевание, сопровождающееся образованием афтозных язвенных поражений слизистой ротовой полости и желудочно-кишечного тракта. Стоматит регулярно наблюдается в связи с инфекционными заболеваниями, например герпесвирусные инфекции сопровождаются тяжёлым некротизирующим стоматитом и глосситом. Стоматит возникает у животных со сниженным иммунитетом при проникновении в повреждённую слизистую патогенной и условно патогенной микрофлоры, а также на фоне вирусных заболеваний. К классическим возбудителям стоматита среди бактерий относятся, бактерии родов *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Salmonella* и *Klebsiella*. [2,3,4] Среди вирусов, связанных с развитием стоматита, обнаруживают ранавирусы, герпесвирусы, аденовирусы, папилломавирусы, пикорнавирусы и вирус Западного Нила. [5]

Повреждения слизистой могут появляться во время кормления о кормовой объект: острыми частями насекомых, коготками мышевидных грызунов или кроликов, острыми остями перьев перепелов или рыбными костями, а ящериц, живущих в домашних условиях и при кормлении металлическим пинцетом.

У рептилий болевая реакция проявляется несколько иначе в отличие от млекопитающих. Рептилии, испытывающие боль, стараются спрятаться в укрытие, щурят глаза, может быть повышена агрессивность в норме пассивных животных, при этом они не издают звуков при прикосновении к болевой точке. Также при оценке боли у рептилий стоит обращать внимание на «поведение взаимодействия», то есть на то, как рептилия реагирует на хозяина или на предметы в террариуме. [8] При стоматите наблюдается также потеря аппетита, малоподвижность, они могут чесать о коряги или камни ту область головы, где располагаются поражения – афтозные язвы на поверхности слизистой оболочки округлой или неправильной формы, наблюдается отёчность и гиперемия слизистой оболочки в области поражения, может быть желтоватый творожистый гной.



**Рис. 1.** Стоматит у ящерицы



**Рис.2.** Рот здоровой ящерицы

Осуществляется этиотропное лечение, направленное на истинную причину возникновения патологии. Применяются антибиотики как перорально, так и внутримышечно, антисептические средства для орошения ротовой полости. Имеет место быть хирургическое вмешательство, если наблюдается сильный разrost поражённой ткани, не дающий закрыться пасти полностью. Назначается поддерживающая терапия в случаях, когда животное не может питаться самостоятельно. В качестве обезболивающего можно применить трамадол из группы опиоидов, как наиболее эффективный для рептилий. Назначается комплекс витаминов.

Так, императорскому удаву при стоматите некротизирующем, вызванном бактериями рода *Klebsiella* в ассоциации с кокковой флорой был назначен антибиотик Марфлорсин 2%-ный р-р внутримышечно 1 раз/48 ч, р-р мирамистина или хлоргексидина для промывания ротовой полости 1-2 раза/день, лизобакт по 1 таблетке, измельчённой в порошок, 2 раза/день в ротовую полость, элеовит 0,5 мл через 2 недели после начала лечения. Температура в точке прогрева до 30°C, фоновая температура 26-27°C.

Иногда при стоматите требуется хирургическое вмешательство, когда необходимо провести иссечение некротизированных тканей, экстракцию зубов. При наркозе рептилий



стоит отметить их неспособность самостоятельно поддерживать постоянную температуру тела, соответственно, необходимо сделать так, чтобы при проведении манипуляций, требующих иммобилизации животного, и хирургического вмешательства животное находилось соответствующих виду условиях температуры и влажности, поскольку температура их тела существенно влияет на фармакокинетику. Наблюдение за температурой должно осуществляться на протяжении всей процедуры, и её можно активно поддерживать с помощью проводящих (грелки, одеяла с циркулирующей горячей водой, смотровых столов с подогревом, теплых жидкостей для промывания), конвективных (обогреватели с принудительной подачей воздуха, инкубаторы) и излучающих (обогреватели для новорождённых с излучением) систем обогрева. [8]

Вопрос о дозировании наркотических средств для рептилий достаточно сложен и малоизучен, поскольку сами дозировки, время действия препаратов сильно варьируют не только в зависимости от отряда рептилий, но и вплоть до видовой чувствительности.

Для седации отрядов рептилий применяют:

- *Черепахи*. Мидазолам 1 и 2 мг/кг, дексмететомидин 0,1 мг/кг, кетамин 2, 2,5 и 0,1-0,2 мг/кг, медетомидин 0,1-0,2, 0,15 мг/кг, морфин 1 мг/кг, альфаксалон 10 и 20 мг/кг, пропофол 2-5 мг/кг. Пути введения препаратов: подкожно, внутримышечно, пропофол – внутривенно.

- *Ящерицы*. Мидазолам 0,1-2 мг/кг, дексмететомидин 0,05-0,1, 0,1-0,2 мг/кг, кетамин 3 мг/кг, альфаксалон 9-10 мг/кг, пропофол 3-5 мг/кг. Пути введения препаратов: внутримышечно, альфаксалон внутривенно, пропофол внутривенно или внутрикостно.

- *Змеи*. Мидазолам 1-2 мг/кг, тилетамин/золазепам (Телазол) 2-5 мг/кг, кетамин 5-10 мг/кг, пропофол 3-5 мг/кг. Пути введения: внутримышечно, пропофол внутривенно.

- *Крокодилы*. Мидазолам 1-2 мг/кг, тилетамин/золазепам (Телазол) 1-2 мг/кг, ксилазин 1-2 мг/кг, кетамин 50-60 мг/кг, медетомидин 0,15-0,3 мг/кг, пропофол 3-10 мг/кг. Пути введения препаратов: внутримышечно, пропофол внутривенно.

Для общей анестезии рептилий применяют схемы:

- *Черепахи*. Альфаксалон 5-20 мг/кг; альфаксалон 10 мг + медетомидин 0,1 мг/кг; дексмететомидин 0,1 мг/кг + кетамин 10 мг/кг; дексмететомидин 0,075/0,1 мг/кг + кетамин 2/8 мг/кг + мидазолам 1 мг/кг; дексмететомин 0,1 мг/кг + кетамин 10 мг/кг + морфин 1,5 мг/кг; изофлуран 1-4%; медетомидин 0,1 мг/кг + кетамин 5 мг/кг; медетомидин 0,15 мг/кг + гидроморфон 0,5 мг/кг + кетамин 10 мг/кг + мидазолам 0,5 мг/кг; мидазолам 2 мг/кг + кетамин 20-40 мг/кг; пропофол 2-20 мг/кг. Пути введения: подкожно, внутривенно, внутримышечно.

- *Ящерицы*. Альфаксалон 5-30 мг/кг; альфаксалон 15 мг/кг + мидазолам 1 мг/кг; дексмететомидин 0,1 мг/кг + кетамин 10/20 мг/кг; дексмететомидин 0,1 мг/кг + мидазолам 1 мг/кг; дексмететомидин 0,05-0,1 мг/кг + кетамин 3/10 мг/кг + мидазолам 1 мг/кг; изофлуран

0,3-2%; пропофол 5-10 мг/кг; севофлуран 2,51-3,1%; тилетамин/золазепам (Телазол) 5-10 мг/кг. Пути введения: внутривенно, подкожно, внутрикостно, внутримышечно.

- *Змеи.* Альфаксалон 5-9 мг/кг; альфаксалон 5 мг/кг + мидазолам 0,5 мг/кг; дексметомидин 0,1 мг/кг + мидазолам 0,5 мг/кг; изофлуран 1,68%; мидазолам 1-2 мг/кг; кетамин 5-10 мг/кг; пропофол 3-5/5-10 мг/кг; севофлуран 2,42%; телазол 2-6 мг/кг; золазепам-тилетамин 5-10 мг/кг. Пути введения: внутривенно, подкожно, внутримышечно, внутрикожно.

- *Крокодилы.* Альфаксалон 3-4 мг/кг; изофлуран 1-5%; кетамин 10 мг/кг + медетомидин 0,1 мг/кг; кетамин 7,5-10/30 мг/кг + ксилазин 1-2 мг/кг; медетомидин 0,5 мг/кг; пропофол 3-10 мг/кг; золазепам-тилетамин 5-15 мг/кг.

Для анальгезии рептилий применяют:

- Опиоиды. Бупренорфин 0,02-1,0 мг/кг, буторфанол 0,4-20,0 мг/кг, гидроморфон 0,5 мг/кг, фентанил 2,5/12,5 мг/кг, меперидин 1-5/10-50 мг/кг, метадон 3-5 мг/кг, морфин 1-5/0,1-0,2 мг/кг, налоксон 0,04-2 мг/кг, тапендадол 5 мг/кг, трамадол 5-10 мг/кг

- НПВС. Карпрофен 0,1/ 1-4 мг/кг, кетопрофен 2 мг/кг, мелоксикам 0,1-0,5 мг/кг

- Местные анестетики. Лидокаин (1-2%) 1-2 мг/кг, бупивикаин (0,5%) 1 мг/кг, мепивикаин (2%) 1 мг/кг. [8]

Профилактика стоматита заключается в поддержании правильного режима температуры и влажности, а также чистоты субстрата в террариуме, осуществлении видоспецифичного и сбалансированного питания; использовании металлических пинцетов с силиконовыми насадками на концах или неиспользование пинцетов вовсе. [6]

Заклучение. Стоматит у рептилий, содержащихся в неволе, достаточно широко распространён. Причинами его являются неправильные условия содержания, внедрение микроорганизмов и ослабление иммунитета. Проявляется афтозными язвами, болевым синдромом, отёком дёсен, кровянистыми и гнойными выделениями. В качестве лечения применяют антибиотики и антисептики, хирургическое вмешательство (для удаления некротизированных участков и даже зубов), витамины. При болевом синдроме у рептилий как таковые анальгетики не применяют, так как на болевые раздражители сам организм рептилий вырабатывает эндоопиаты, однако их концентрации недостаточно для проведения мелких вмешательств и хирургических операций. В качестве профилактики проводят нормализацию условий содержания, включая нормализацию кормления и температурно-влажностного режима в террариуме.

### Список литературы

1. Ярофке Д, Ланде Ю. Рептилии. Болезни и лечение./Пер. с нем. Кравец И. - 3е изд., испр. - М.: Аквариум Принт, 2012. - С. 169-170, 224-225. - Текст : непосредственный.

2. Токарева М.Д. Стоматит у рептилий // Свой доктор: сайт. - URL: <https://www.svoydoctor.ru/vladeltsam/poleznoe/stati/stomatit-u-reptiliy-angl-mouth-rot/> (дата обращения: 09.03.2025). - Текст: электронный.
3. Singh, J., et. al.. Infectious stomatitis in an Indian rock python (*Python molurus*) and its therapeutic management. 2018. P.392-394. . - Текст : непосредственный
4. Marschang, R., Viruses Infecting Reptiles. *Viruses*, 2011.3(11), Pp..2087-2126. . - Текст : непосредственный
5. Johnson R., Doneley B., Monks D. & Carmel B. 2018. Reptile medicine and surgery in clinical practice . - Текст : непосредственный
6. Deczm, M. M. D. M. P. & Tully Jr. DVM MS DABVP (Avian) DECZM (Avian), Thomas N. Manual of Exotic Pet Practice, 2008. (1st ed.). Saunders. . - Текст : непосредственный
7. Jacobson E.R. 2007. Infectious diseases and pathology of reptiles: Color atlas and text . - Текст : непосредственный
8. Divers S. J. & Stahl S. J.. Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery. 2019. - Текст : непосредственный

#### **Контактная информация**

**Громова Дарья Владимировна**, студент группы С-ВЕТ-О-21-2 ФГБОУ ГАУ Северного Зауралья;

e-mail: [gromova.dv@edu.gausz.ru](mailto:gromova.dv@edu.gausz.ru)

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: [skosyrskihln@gausz.ru](mailto:skosyrskihln@gausz.ru)

Дата поступления статьи: 21.03.2025

УДК 619:616-65-002:636.7

**Калайчиева Алекса Демисовна**, студентка группы С-ВЕТ-22-3-А, *ФГБОУ ВО*

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень,*

*E-mail: [kalaichieva.ad@edu.gausz.ru](mailto:kalaichieva.ad@edu.gausz.ru)*

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры

*незаразных болезней с/х животных, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет*

*Северного Зауралья», г. Тюмень, [skosyrskihln@gausz.ru](mailto:skosyrskihln@gausz.ru)*

### **Бактериальный простатит собак**

Бактериальный простатит у собак представляет собой распространенное воспалительное заболевание предстательной железы, вызванное инфекцией. Это состояние может приводить к серьезным последствиям для здоровья животных и требует своевременной диагностики и лечения. Симптоматика включает болезненное мочеиспускание, и признаки общей интоксикации. В статье рассматриваются основные причины, клинические проявления, методы диагностики и лечения бактериального простатита у собак, а также профилактические рекомендации для владельцев домашних животных.

**Ключевые слова:** бактериальный простатит, собаки, предстательная железа, инфекции, диагностика, лечение, симптомы, профилактика

Простатит у собак - это воспалительное заболевание предстательной железы, которое может затрагивать кобелей различных возрастов и пород. Это состояние может проявляться в острой или хронической форме и существенно ухудшать качество жизни животного. Основные причины возникновения простатита разнообразны. Одной из наиболее распространённых является гормональный дисбаланс, особенно связанный с уровнем тестостерона и эстрогенов. С возрастом уровень тестостерона у кобелей может снижаться, что приводит к изменениям в предстательной железе и предрасполагает к воспалительным процессам. [2,3] В развитии простатита значительную роль также играют бактериальные инфекции. Патогенные микроорганизмы могут проникать в предстательную железу через уретру или кровоток, особенно у некастрированных кобелей, которые более подвержены инфекциям. Заболевания мочевыводящих путей, такие как цистит и уретрит, могут

способствовать возникновению простатита. Кроме того, наличие опухолей или кист в области предстательной железы может быть предрасполагающим фактором. [4]

Цель данной статьи — подробно рассмотреть бактериальный простатит у собак, установить его клинические проявления, методы диагностики и лечения, а также предложить рекомендации по профилактике данного заболевания. Для достижения этой цели мы поставили перед собой следующие задачи: 1. Рассмотреть основные причины возникновения бактериального простатита у собак. 2. Описать симптомы, указывающие на наличие этой болезни. 3. Обсудить методы диагностики и лабораторные исследования, необходимые для подтверждения диагноза. В дальнейшей части статьи мы также рассмотрим клинический случай, который иллюстрирует картину бактериального простатита. Это поможет лучше понять проблему и её влияние на здоровье животного.

Материалы и методы. Работа проведена на кафедре незаразных болезней с/х животных ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья и на базе ветеринарной клиники Клевер. Проведен анализ литературных данных. Диагноз ставили на основании анамнеза, физикального обследования, результатов лабораторных и инструментальных исследований.

Результаты исследования. Симптоматика простатита может варьироваться в зависимости от его формы. Часто встречающиеся признаки включают частые и болезненные позывы к мочеиспусканию, затруднения при мочеиспускании, наличие крови в моче, дискомфорт при дефекации, повышение температуры тела, летаргию и снижение аппетита. Поведенческие изменения, такие как агрессия или подавленность, также могут указывать на наличие проблемы. Для диагностики простатита используют комплексный подход. Первым этапом является физикальное обследование, в ходе которого обращают внимание на симптомы и поведение собаки. Анализы крови и мочи помогают выявить наличие инфекции или воспалительных процессов в организме, ультразвуковое исследование - получить визуальную информацию о состоянии предстательной железы, выявляя её размеры и наличие возможных образований. Ректальное исследование также является важным инструментом для оценки состояния предстательной железы. Лечение простатита у собак зависит от его формы и причин возникновения. В большинстве случаев назначаются антибиотики для устранения бактериальной инфекции, а противовоспалительные препараты помогают снизить воспаление и облегчить болевые ощущения. В некоторых ситуациях может потребоваться гормональная терапия для коррекции гормонального фона. Если у собаки имеются кисты или опухоли, может потребоваться хирургическое вмешательство для их удаления. Также важным аспектом лечения является изменение рациона и образа жизни: правильное питание и регулярные физические нагрузки способствуют укреплению иммунной системы и общему улучшению состояния здоровья питомца. [1,4]

Клинический случай. Дин — собака, порода не указана, возраст 8 лет и 7 месяцев. Важным моментом в его истории является то, что он прошел операцию кастрации в другой клинике. Генетические тесты не выявили предрасположенности к заболеваниям сердца или суставов. Однако в прошлом Дин перенес парвовирусный энтерит, проявившийся сильным поносом с кровью и высокой температурой, но успешно справился с этой болезнью.

На момент обращения в клинику «Клевер» Дин стал проявлять тревожные симптомы: частое мочеиспускание (полиурия), дизурию (болезненное мочеиспускание) и странгурию (мочеиспускание с затруднениями). Владелец заметил, что собака стала беспокойной, отказывалась от еды и испытывала дискомфорт во время мочеиспускания, которое происходило каплями. Рвоты и тошноты не наблюдалось. Состояние питомца ухудшилось накануне обращения, и в ночь с 8 на 9 декабря он был доставлен в клинику.

При осмотре Дина мы отметили, что он находился в ясном сознании, с хорошей кондицией (кондиция 9/9), и нормальным состоянием слизистых оболочек. Ветеринарное обследование не выявило серьезных отклонений: живот был мягким и безболезненным, лимфоузлы и слюнные железы находились в норме. Тем не менее, учитывая проявление симптомов со стороны мочевыводящей системы, было решено провести более детальное исследование.

Собака получала препараты для облегчения состояния: Омник (тадалафил), Теразозин, Мелоксивет (мелоксикам) и Папаверин. Направленные на снятие симптомов, эти лекарства первоначально привели к улучшению состояния, но владельцы заметили, что на протяжении двух дней после начала лечения мочеиспускание не восстановилось, а на улице Дин продолжал испытывать трудности.

В связи с этим было принято решение о проведении ультразвукового исследования органов брюшной полости для оценки состояния мочевого пузыря (*vesica urinaria*) и простаты (*prostate*). УЗИ показало: 1. Мочевой пузырь: стенки утолщены до 5,7 мм, наличие полиповидного образования размером 6,5 x 6,3 мм, что свидетельствует о возможном полиповидном уроцистите. 2. Простата: размер 87 x 86 мм, выраженная гиперплазия, наличие двух объемных кист, заполняющих всю паренхиму органа. УЗ признаки, указывающие на бактериальный цистит и возможное воспаление простаты (простатит). При повторном УЗИ, проведенном позже, отмечено, что стенка мочевого пузыря оставалась утолщенной, а внутри органа визуализировалось гиперэхогенное образование, возможно связанное с шнуром или тяжем.

В заключении получили данные биохимического анализа крови от 25.09.2024, который показал нормальные уровни сахара, холестерина и других показателей, за исключением незначительно повышенной мочевины и значительно повышенных уровней АЛТ и щелочной

фосфатазы, что требует дополнительного контроля и возможных исследований для исключения заболеваний печени.

В ходе дальнейшего обследования Дина в ветеринарной клинике «Клевер» были проведены ряд исследований, которые позволили глубже понять текущее состояние здоровья собаки и выявить причину ее симптомов. В частности, результаты биохимического анализа крови (БХАК) показали следующие показатели альбумина — 29,2 г/л, общего белка — 66,0 г/л, глобулинов — 36,9 г/л. Показатель ГГТ оказался в норме, АСТ составил 18, АЛТ — 88, что указывает на небольшое повышение. Важным результатом стал уровень щелочной фосфатазы (278), который также был незначительно повышен, креатинин оказался в пределах нормы, составив 56,3 мкмоль/л, а мочевины — 3,48 мкмоль/л, что также вписывается в нормальные значения.

Цитологическое исследование аспирационной жидкости из простаты подтвердило наличие экссудата смешанного воспаления, при этом атипичных клеток не обнаружено. Гистологическое заключение семенника показало эпидидимит и неопухолевые процессы, что намекало на наличие воспалительного процесса в области половых органов.

Анализ мочи также вызвал беспокойство: было зафиксировано большое количество лейкоцитов, 1-2 эритроцита в поле зрения, а также 1-2 эпителиальные клетки, что указывает на возможное воспаление мочевыводящих путей. Основные предварительные диагнозы, выдвинутые ветеринарной командой, включали бактериальный цистит и гиперплазию простаты, абсцесс или кисты.

11 декабря 2024 года в ходе приема провели целый ряд исследований: был выполнен цистоцентез для забора отделяемого из половых органов на микрофлору с дальнейшим определением чувствительности к антимикробным препаратам. Также был выполнен забор пункционной или аспирационной жидкости на микрофлору для аналогичного анализа. УЗИ мочеполовой системы продолжило наблюдение за состоянием органов. С учетом полученных данных рекомендовано изменить диету Дина по результатам общего анализа мочи. Для облегчения мочеиспускания был назначен медицинский препарат Тамсулозин 0,4 мг (Омник), по 1/2 таблетки дважды в день на длительный срок. Также был назначен финастерид 5 мг по 1/2 таблетки один раз в день; его важно было давать в перчатках, поскольку препарат может накапливаться в коже и вызывать нежелательные реакции у владельцев из-за особых свойств. Кроме того, назначен марфлоксацин 80 мг (две таблетки один раз в день на протяжении четырёх недель). Определенная доза была выше рекомендованной инструкции, что не было ошибкой, а скорее необходимостью для обеспечения эффективности лечения. В дополнение, онсиор (40 мг) был выписан по одной таблетке один раз в день, курсом до пяти дней, что должно было помочь в восстановлении аппетита после его начала.

В дальнейшем план действий предусматривал ожидание результатов бактериального посева, чтобы при необходимости подобрать бактериофаг в дополнение к основным антибактериальным препаратам. Было рекомендовано провести контрольное обследование через 10-12 дней с целью определения объемов предстательной железы и обсуждения возможности аспирации кист. Также были рекомендованы общий анализ мочи и плановая дегельминтизация препаратом Мельбимакс.

К важным результатам бактериального посева следует отнести обнаружение *Escherichia coli*, что подтвердило наличие инфекции, требующей специфического антибактериального лечения. Все эти исследования и назначения были направлены на устранение воспалительного процесса и восстановление здоровья Дина, а внимание к изменениям показателей его состояния позволит снизить риски развития хронических заболеваний в будущем. Своевременное реагирование на симптомы и комплексное обследование стали ключевыми факторами в поиске эффективного лечения для нашего пациента.

Проведение манипуляции по аспирации кист простаты у Дина не увенчалось успехом. Процедура была проведена без седации, что возможно и повлияло на её результат. Для успешного выполнения данной процедуры в будущем рекомендуется предварительная седация питомца, чтобы снизить уровень его тревожности и обеспечить спокойствие во время манипуляции.

Согласно последним данным ультразвуковой диагностики можно отметить значительное клиническое улучшение состояния собаки. Размер простаты уменьшился до 64х67 мм, а содержимое кисты стало однородным, анаэрогенным, что свидетельствует о положительной динамике. Внутри кисты наблюдалось лишь незначительное количество гипоэхогенной взвеси, что также указывает на снижение воспалительных процессов. Стенки мочевого пузыря не демонстрировали утолщения, а сам мочевой пузырь был умеренно наполнен с абсолютно однородным анаэрогенным содержимым.

Однако результаты общего анализа мочи (ОАМ) показали некоторые отклонения, которые требуют дальнейшего внимания и мониторинга. Конкретные результаты включают: наличие лейкоцитов на уровне 2+, следы уробилиногена, белок – 3+, удельная плотность мочи составила 1,015, pH – 6,5, количество эритроцитов – 3+, а также присутствие струвитов в моче. Эти данные указывают на наличие продолжающегося воспалительного процесса, что подчеркивает необходимость дальнейшего лечения и наблюдения.

В связи с представленными результатами были даны следующие рекомендации: 1. Провести лечебную дегельминтизацию после новогодних праздников под контролем приема препаратов, чтобы убедиться в отсутствии паразитарной нагрузки на организм, что также



может способствовать улучшению его общего состояния. 2. Запланировать УЗИ простаты и мочевого пузыря для контроля размеров и динамики изменений, начиная с 4 по 6 января по предварительной записи, что позволит эффективно отслеживать динамику состояния органов. 3. Продолжить прием ранее назначенных препаратов для поддержки терапевтического эффекта, удостовераясь в их регулярности и соблюдении дозировок. 4. Ввести в схему лечения дополнительные препараты. Транексам 250 мг по 1,5 таблетки один раз в день курсом до 5 дней для борьбы с возможными воспалениями и кровотечениями. В аптечку рекомендуется положить ветеринарный Онсиор 40 мг в количестве трех таблеток на случай возникновения болевых синдромов или повышения температуры тела. При возникновении стресса или тревожности в дороге следует использовать ветеринарный препарат Стопстресс для собак (фенибут) согласно инструкции, что поможет легче перенести поездки.

На повторном приеме необходимо рассмотреть вопрос о начале курса бактериофага Коли жидкого. Это поможет справиться с инфекцией, вызванной *Escherichia coli*, которая была выявлена в предыдущих анализах и, вероятно, поспособствует полному выздоровлению данного пациента. Назначенное лечение и наблюдение направлены на восстановление здоровья животного, улучшение качества его жизни и предотвращение повторных обострений. Важно придерживаться всех рекомендаций и осуществлять необходимый контроль, чтобы обеспечить максимально возможный комфорт и благополучие. Состояние собаки Дина стабильно, и ветеринарная команда пришла к выводу о необходимости проведения плановой операции по удалению простаты и кисты простаты. Это решение было принято в результате тщательного мониторинга состояния здоровья пациента, анализа полученных данных и положительной динамики, наблюдаемой на этапе подготовки к операции.

Заключение. Установлено, что ранее проведенная кастрация в другой клинике не смогла эффективно решить проблему бактериальной инфекции предстательной железы. Несмотря на удаление семенников, воспалительные процессы и инфекция в простате остались, что привело к постоянным болевым ощущениям у животного. Бактериологическое исследование аспирата из кисты и наружных половых органов подтвердило наличие *Escherichia coli* — патогенной бактерии, что свидетельствует о наличии инфекции. Анализ данных специальной и учебной литературы и клинического случая подчеркивает важность комплексного подхода к диагностике и лечению заболеваний мочеполовой системы у собак. Кастрация может оказать влияние на некоторые аспекты здоровья, однако в данном случае она не устранила основную проблему — инфекцию предстательной железы.

### Список литературы

1. Васильева, Е. А. Современные методы лечения хронического простатита: обзор литературы / Е. А. Васильева, И. С. Смирнов. - Текст : электронный // Современные методы лечения хронического простатита. 2020. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-lecheniya-hronicheskogo-prostatita> (дата обращения: 18.03.2025).
2. Вингфилд, В.Е. Секреты неотложной ветеринарной помощи / В. Е. Вингфилд ; Пер. с англ. - М.; СПб.: Издательство БИНОМ – Невский Диалект, 2000. - 608 с. - Текст : непосредственный.
3. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. 4-я редакция / Перевод и русская терминология проф. Н.В. Зеленецкого. - М.: Мир, 2003. - 352 С. - Текст : непосредственный.
4. Карпенко, В.С. Склероз предстательной железы / В.С. Карпенко, А. М Романенко. – Текст электронный // Урология и нефрология. – 1980. - № 6. – С. 17-24. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001271038?ysclid=m8|bnpmytq997009594> (дата обращения 18.03.2025)

#### Контактная информация:

**Калайчиева Алекса Демисовна** студентка группы С-ВЕТ-22-3-А, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень,

E-mail: [kalaichieva.ad@edu.gausz.ru](mailto:kalaichieva.ad@edu.gausz.ru)

**Скосырских Людмила Николаевна** кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразных болезней с/х животных, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: [skosyrskihln@gausz.ru](mailto:skosyrskihln@gausz.ru)

Дата поступления статьи 21.03.2025

УДК 636.9:615.212

**Кириченко Анна Витальевна**, студент группы С-BET-O-20-1a, ФГБОУ ВО

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*

*e-mail: kirichenko.av@edu.gausz.ru*

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент

*кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО*

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*

*e-mail: skosyrskihln@gausz.ru*

### **Особенности анестезии птиц**

Важность качественного обезболивания при проведении медицинских процедур у животных, в частности птиц, заключается в устранении факторов стресса и боли при проведении лечебно-профилактических мероприятий. В статье рассматриваются особенности проведения подготовки к анестезии птиц, подбор препаратов для введения животного в наркозное состояние, основанное на анатомических и физиологических особенностях строения организмов.

**Ключевые слова:** анестезия, премедикация, птицы, миорелаксация, седация, наркоз, хирургия.

Достаточно давно птицы проживают вместе с людьми в качестве пернатых друзей, наравне с собаками, кошками и другими нашими питомцами. И не только декоративные и одомашненные птицы, но и дикие – голуби, вороны, чайки, утки, журавли. Анестезиология домашних и диких животных в настоящее время развивается очень быстро. И сейчас имеется возможность проведения множества манипуляций и операций с минимальным риском для птицы. В учетом что, что птицы являются одними из самых стрессонеустойчивых животных подход к ним должен быть максимально индивидуальным и осторожным. Даже малейшие манипуляции, такие как подрезка клюва, когтей, забор крови, могут вызвать негативные последствия со стороны организма птиц.

Цель: рассмотреть методику проведения анестезии птиц. Задачи: 1. Изучить аспекты подготовки к анестезии птиц 2. Провести анализ подбора препаратов для введения

животного в наркозное состояние, основанное на анатомических и физиологических особенностях строения организма птиц

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования послужил обзор интернет-источников, научной литературы, статей о анатомии, физиологии птиц и применяемых для их анестезии лекарственных средствах. Методы исследования: изучение, анализ, обобщение и систематизация теоретических и практических знаний.

Результаты исследований. Анестезия птиц проводится в несколько этапов – подготовка к анестезии, премедикация и собственно анестезия (газовая или неингаляционная).

Подготовка к анестезии:

1. Регидратационная терапия. Заблаговременная коррекция дегидратации играет ключевую роль в поддержании гомеостаза пациента в период анестезии. Во время продолжительной анестезии птица может терять значительное количество жидкости из-за обширной внутренней поверхности воздушных мешков. Введение физиологических растворов пациентам с выраженной дегидратацией осуществляется внутривенно или внутрикостно, при этом предпочтение отдается Рингеру лактату благодаря его соответствию по электролитному составу. Во избежание гипотермии жидкие препараты перед введением их птице должны быть подогреты до 36°C. [1, 4]

2. Голодание. Рекомендации по голоданию птиц перед анестезией колеблются от полного отрицания необходимости голодания до периодов, превышающих 10 часов. Птицу удерживают без пищи на время, необходимое для очищения кишечника. В случае, если зоб заполнен, его следует очистить либо промыванием, либо вручную. После этого можно затампонировать пищевод марлей. [4]

3. Премедикация. Стандартное применение атропина в качестве премедикации не рекомендуется для птиц, поскольку данный препарат способствует увеличению вязкости респираторных секретов, замедляет перистальтику и вызывает тахикардию. Увеличение вязкости респираторных секретов при малом диаметре эндотрахеальной трубки может привести к ее закупорке. Дополнительное учащение пульса нежелательно для пациента, который уже страдает от естественной тахикардии. Гликопирролат не оказывает негативного воздействия на сердечно-сосудистую систему, однако может способствовать сгущению респираторного секрета. [3]

Для премедикации рекомендуется использовать карпрофен в дозировке 10 мг/кг или буторфанол в дозе 4 мг/кг за 5 минут до введения основной анестезирующей смеси. Это обеспечивает более эффективную аналгезию и способствует плавной индукции анестезии. [4]

4. Подготовка к анестезии птиц с сопутствующей патологией. Чаще всего анестезию птиц осложняют различные гепатопатии. Дисфункции печени уменьшают способность птицы к биотрансформации анестетиков и могут быть также ассоциированы с коагулопатией. Применение для этих пациентов каких-либо препаратов, которые метаболизируются ферментами печени (большинство инъекционных анестетиков, галотан, метоксифлуран), противопоказано. Перед применением анестезии желательно провести гепатопротективную терапию. Если анестезия не может быть отложена до адекватной стабилизации, то используют изофлуран и назначают инъекции аналогов витамина К для нормализации свертываемости крови. [2,3]

Ожирение обычно для птиц, содержащихся в неволе. Отложения избытка жиров затрудняют дыхание. Респираторное усилие при избыточном отложении жиров негативно сказывается в дальнейшем, когда птица наркотизирована, и ей придано положение тела для хирургических процедур. Перед общей анестезией рекомендуются изменения диеты и коррекция метаболических нарушений. [1]

При обычных процедурах с ожиревшими птицами или при скоплении абдоминальной жидкости необходима правильная интубация для обеспечения дыхания птицы. Мягкий режим перемежающейся ИВЛ с положительным давлением (IPPV) помогает поддерживать адекватный уровень оксигенации. При проведении ИВЛ обращают внимание на то, что легкие птицы минимально растяжимы, и давление в воздушных мешках поддерживают не выше 15 мм рт. ст. для предупреждения разрыва воздушных капилляров.

Неингаляционная анестезия птиц.

Многие инъекционные анестетики не обеспечивают адекватного уровня анестезии без насыщения тканей, что может угрожать жизни пациента. Дозирование инъекционных препаратов опасно ситуацией, когда уровень анестезии окажется недостаточным для проведения процедур, или наоборот, станет угрожающе глубоким. Большинство распространенных препаратов медленно выводятся из организма, и выход из анестезии продолжителен. Есть ряд препаратов, наиболее часто применяющихся для введения птиц в наркозный сон (таблица 1) [1,5]

Таблица 1

#### Препараты для неингаляционной анестезии птиц

| Препарат           | Желательное действие                                     | Нежелательное действие                                 | Примечание                                                               |
|--------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Ксилавет (Xylavet) | Миорелаксация<br>Незначительная<br>анальгезия<br>Седация | Кратковременное возбуждение<br>Судороги<br>Брадикардия | Рекомендуется использовать в сочетании с кетаминот для обеспечения более |

|                                            |                                                          |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                          | Атриовентрикулярная блокада<br>сердца<br>Диспноэ                                                                               | плавного течения анестезии.                                                                                                                                                                           |
| Диазепам<br>(Valium)                       | Миорелаксация<br>Незначительная<br>анальгезия<br>Седация | Брадикардия<br>Гипотермия                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                       |
| Медетомидин<br>(Domitor)                   | Миорелаксация<br>Анальгезия<br>Седация                   | Брадикардия<br>Периферическая вазоконстрикция<br>(повышение кровяного давления)<br>Диспноэ                                     |                                                                                                                                                                                                       |
| Пропофол<br>(Diprivan)                     | Миорелаксация<br>Незначительная<br>анальгезия<br>Седация | Может вызывать<br>кратковременное апноэ<br>Брадикардия                                                                         | Очень маленькое<br>время действия                                                                                                                                                                     |
| Кетамин (Ketaset,<br>Narkomon,<br>Imalgen) | Анальгезия<br>Седация                                    | Повышение внутричерепного<br>давления<br>Повышение кровяного давления<br>Медленное бурное пробуждение<br>Гипотермия<br>Диспноэ | Противопоказан<br>при почечной<br>недостаточности и<br>повышенном<br>внутричерепном<br>давлении;<br>Рекомендуется<br>использовать в<br>сочетании с<br>ксилазином,<br>диазепамом или<br>ацепромазином. |

Для предотвращения действия анестезии применяются антагонисты (таб. 2)

Таблица 2

#### Антагонисты наркозных препаратов

| Препарат для анестезии         | Антагонисты            |
|--------------------------------|------------------------|
| Кетамин/ксилазиновая анестезия | Йохимбин               |
| Ксилазин, медетомидин          | Атипамезол (антиседан) |

Ингаляционная анестезия птиц по многим параметрам предпочтительнее инъекционной. Ею можно плавно управлять, в зависимости от эффекта, она имеет большую терапевтическую широту, обеспечивает быстрое введение в анестезию и пробуждение. Также продолжительность анестезии можно регулировать, в зависимости от специфики операции, а также то, что эффект может быть быстро прекращен. [5]

Анестезия под колпаком используется для вводной анестезии мелких млекопитающих и неприменима для птиц. Эти камеры препятствуют наблюдению за пациентами и более травмоопасны. Полуоткрытый контур (системы Айра Т-образн., Y-образн.) предотвращает повторное вдыхание выдыхаемых газов. Благодаря наличию относительно медленного стабильного потока газа в этих системах, они идеальны для

пернатых пациентов. Дыхательные системы с полуоткрытым контуром рекомендованы для пациентов до 7–8 кг (большинство птиц). В них минимальное мертвое пространство и пациент затрачивает минимум усилий для полноценного дыхания. [3,5]

Для птиц весом более 8 кг традиционно приспособляют педиатрические (медицинские) устройства. Для очень крупных пациентов (страусы) используют стандартное анестезиологическое оборудование для млекопитающих. [3,5]

Для ингаляционной анестезии птиц применяются препараты, которые подбирают с учетом индивидуальных особенностей птиц (таблица 3)

Таблица 3

### Препараты для ингаляционной анестезии птиц

| Препарат                                    | Желательное действие                                                                                                      | Нежелательное действие                                                                                                                           | Примечание                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Эфир                                        | Миорелаксация<br>Анальгезия<br>Седация                                                                                    | Гипертония<br>Тахикардия<br>Сильное раздражающее действие<br>Повышение секреции слюнных и бронхиальных желез                                     | Кумулятивное накопление в воздухоносных мешках приводит к отравлению.                                                                                                |
| Метоксифлуран (Metafane, Penthrane)         | Миорелаксация<br>Анальгезия<br>Седация<br>Малораздражающее действие                                                       | Длительный выход из анестезии<br>Брадикардия                                                                                                     | Отсутствие адекватного запаса кислорода в работе с ним может привести к быстрой смерти пациента; Может вызывать почечную недостаточность у обслуживающего персонала. |
| Фторотан (Halothan, Fluothane)              | Миорелаксация<br>Анальгезия<br>Седация<br>Малораздражающее действие<br>Быстрое введение в анестезию и быстрое пробуждение | Брадикардия (вплоть до остановки сердца)<br>Апноэ                                                                                                | При длительной работе появляется риск возникновения аритмии, болезней печени у персонала.                                                                            |
| Изофлуран (Forane, Aerrane, Forene, IsoFlo) | Миорелаксация<br>Анальгезия<br>Седация<br>Малораздражающее действие<br>Быстрое введение в анестезию и быстрое пробуждение | Минимум аритмогенных свойств<br>Уменьшение риска кардиоваскулярной и дыхательной недостаточности<br>Апноэ<br>Сердечная аритмия<br>Блокада сердца | Гиперчувствительность некоторых видов птиц (ары, некоторые виды уток, совы, пеликаны)                                                                                |

Препаратом выбора при проведении ингаляционной анестезии птиц является изофлуран. Закись азота (N<sub>2</sub>O, веселящий газ) успешно применяется для анестезии птиц в комбинации с изофлурановой анестезией. Закись азота характеризуется большей скоростью диффузии в закрытые газовые полости, чем азот воздуха, и может диффундировать обратно [3]

Так как респираторная система птиц содержит сообщающиеся воздушные мешки, использование закиси азота не противопоказано, однако необходимо учитывать видовые особенности. Например, ныряющие птицы (бакланы, пеликаны и др.) имеют подкожные воздушные карманы, соответственно, использование у них закиси азота может привести к подкожной эмфиземе. [4]

Заключение. Важна заблаговременная подготовка птицы к анестезии для исключения патологического состояния организма (дегидратация, ожирение, гепатопатии) представляющих опасность для жизни пациента. Подготовка заключается в оценке состояния пациента, степени упитанности. При необходимости проводится регидротационная и гепатопротекторная терапия. Наиболее безопасной является ингаляционная анестезия с использованием закиси азота в комбинации с изофлураном, что связано с видовыми особенностям птиц.

### Список литературы

1. Буденная Д.В. Обзор препаратов, используемых для общей анестезии мелких домашних животных / Д.В. Буденная, Л.Н. Скосырских. – Текст: электронный // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии. Сборник LVII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 2024. С. 22-27. - URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_67329145\\_95403268.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_67329145_95403268.pdf) (дата обращения 16.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. Колосова, О. В. Ветеринарная хирургия. Модуль 1. Оперативная хирургия : учебное пособие / О. В. Колосова. - Красноярск : КрасГАУ, 2018. 138 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/187106> (дата обращения: 04.03.2025).
3. Оперативная хирургия животных : учебник для вузов / Семенов Б. С., Виденин В. Н., Нечаев А. Ю. [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - ISBN 978-5-507-50618-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/449936> (дата обращения: 04.03.2025).



4. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине/ Пер. с англ. / В двух томах. Том 2. (О-Я) – М.: Издательство Аквариум, 2019. – 1040 с.

5. Племяшов, К. В. Ветеринарная анестезиология. Общая и местная анестезия : учебное пособие для вузов / Племяшов К.В., Стекольников А.А., Нечаев А.Ю. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. — ISBN 978-5-507-50240-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439943> (дата обращения: 02.03.2025).

**Контактная информация:**

**Кириченко Анна Витальевна**, студент группы С-ВЕТ-О-20-1а, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: kirichenko.av@edu.gausz.ru

**Скосырских Людмила Николаевна**, доцент, к.в.н., профессор кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: skosyrskihln@gausz.ru

Дата поступления статьи 20.03.2025

УДК 636.7:615.212:616.7

**Крутских Виолетта Юрьевна**, студент группы С-BET-O-20-2,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: krutskih.vy@edu.gausz.ru

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент  
кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: skosyrskihln@gausz.ru

### **Обезболивание в ортопедии у собак**

Обезболивание – важная составляющая в лечении ортопедических заболеваний, в данной статье представлены виды обезболивания и современные препараты для купирования боли в ортопедии.

**Ключевые слова:** обезболивание, ортопедия, боль, анестезия, анальгезия.

В настоящее время довольно часто в ветеринарных клиниках у собак диагностируют переломы и другие нарушения костной структуры. Эти нарушения могут быть результатом врождённых дефектов, пороков развития, последствий травм или заболеваний, а также вызывать сильную боль. Боль – неприятное сенсорное и эмоциональное переживание, связанное с реальным или потенциальным повреждением тканей, вызывающее защитные действия. [2]

**Цель исследования:** изучить виды обезболивания в ортопедии у собак.

**Материалы и методы.** Использовались такие материалы, как научная литература и практический опыт. В качестве методов исследования были использованы такие теоретические методы, как анализ, синтез, индукция, дедукция, контент-анализ, сопоставительный анализ.

**Результаты исследования.** Фундаментальной частью качественной ветеринарной помощи является профилактика и контроль боли, поэтому необходимо быстро распознавать, оценивать и лечить боль. При отсутствии лечения боль может привести к психологическим расстройствам, снижению качества жизни и будет существенно замедлять восстановление пациента.

Признаки боли, связанные с ортопедией у животных: хромота, скованность движений, болезненность при прикосновении к суставам, припухание сустава и нарушение функции конечности, неестественное вынужденное положение конечности, аномальные движения: крутится/мечется, беспокоится, лежит неподвижно, собаки – скулят, подвывают; кошки – шипят, рычат, животные охраняют пораженную область, вылизывают болезненные участки, дрожь, гиперсаливация, сниженная реакция на владельца, агрессия, гипорексия/анорексия, испражнения под себя, отсутствие интереса к окружающей обстановке, ступор. [3]

Анестезия — процесс уменьшения чувствительности тела или его части вплоть до полного прекращения восприятия информации об окружающей среде и собственном состоянии. Препараты-анестетики по механизму действия делятся на две группы: для наркоза и местного обезболивания (соответственно, наркозные средства и местные анестетики). Общие анестетики (наркозные) используют при операциях (пропофол, золетил). Местные анестетики исключают ощущения боли в ограниченной области (лидокаин, новокаин). [2,6]

Анальгезия – уменьшение болевой чувствительности (в том числе избирательное, когда другие виды чувствительности не затрагиваются) с помощью фармакологических и нефармакологических методов.

Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС). Оказывают тройное действие – обезболивающее, противовоспалительное и жаропонижающее. К этой группе относятся римодил, мавакоксиб, кетопрофен, кеторолак. Современные НПВС легко выводятся из организма, поэтому обычно хорошо переносятся и не вызывают побочных эффектов, поэтому используются чаще всего. Классификация НПВС по происхождению включает следующие группы: карбоновые кислоты, коксибы, энолиновые кислоты, производные других химических соединений.

Наркотические анальгетики. Морфин, трамадол, кодеин, фентанил – эти средства являются самыми сильными обезболивающими, но при длительном применении вызывают зависимость, а при передозировке могут привести к смерти, поэтому ветеринары их практически не назначают.

Ненаркотические анальгетики. К данной группе препаратов, широко используемых в ветеринарии, относятся анальгетики-антипиретики (анальгин) и нестероидные противовоспалительные препараты (НПВС). Как правило, лечение препаратами данной группы производится при слабовыраженном болевом синдроме или в случаях хронического болевого синдрома (к примеру, НПВС применяются при остеоартрозах). [7]

Препараты НПВС на основе мелоксикама приведены в таблице.

### Препараты НПВС на основе мелоксикама

| Препарат            | Форма выпуска,<br>Способ применения,<br>Дозировка                                                                                                                                                                                                                        | Показания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Побочное действие                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мелоксивет          | Раствор для инъекций, вводят подкожно в дозе: на первое введение 0,2 мг/кг мелоксикама (0,1 см <sup>3</sup> ) на 1 кг массы животного, на последующие введения 0,1 мг/кг мелоксикама по (0,05 см <sup>3</sup> ) с интервалом 24 часа, но не более 2-3 раз в неделю.      | Противовоспалительное, обезболивающее и жаропонижающее средство в комплексной терапии, включая заболевания опорно-двигательного аппарата, сопровождающихся болью и воспалением (переломы, травматические артропатии, растяжение связок, остеоартриты, хронические дегенеративные заболевания суставов и др.) и устранения болевого синдрома различной этиологии у животных. | Может отмечаться рвота, диарея и угнетение. Возможны аллергические реакции.                                      |
| Вемелкам<br>Солютаб | Выпускают препарат в двух дозировках: таблетки 0,5 мг и 2 мг<br>0,2 мг мелоксикама/1 кг массы животного                                                                                                                                                                  | Применяют в качестве противовоспалительного, жаропонижающего и болеутоляющего средства при воспалительных и болевых синдромах различного происхождения, включая острые и хронические заболевания опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы, синовиты, вывихи), воспалительные заболевания мягких тканей, а также в послеоперационный период                           | В редких случаях в первые дни лечения животного возможны: потеря аппетита, рвота, диарея, аллергические реакции. |
| Неболин - вет       | Суспензия для орального применения, 1 раз в сутки в течение 7-14 дней:(после кормления): в первый день 0,2 мл препарата на 1 кг массы тела животного (0,2 мг/кг массы по ДВ); в последующие дни — 0,1 мл препарата на 1 кг массы тела животного (0,1 мг/кг массы по ДВ); | Применяют собакам и кошкам для профилактики болевого синдрома, в том числе послеоперационных болей, а также лечения воспалений при заболеваниях опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы, вывихи, отеки, синовиты, тендовагиниты и др.).                                                                                                                             | Возможны: потеря аппетита, апатия, рвота, диарея, скрытая кровь в кале, аллергические реакции.                   |
| Петкам              | Таблетки, задают внутрь в первый день лечения по 2 таблетки на 5 кг массы тела животного, во второй день лечения и далее – по 1 таблетке на 5 кг массы тела животного, один раз в сутки.                                                                                 | Применяют в качестве болеутоляющего, противовоспалительного и жаропонижающего средства при лечении острых, хронических воспалительных или дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата, а                                                                                                                                                                       | Возможны поражения желудочно-кишечного тракта, потеря аппетита, рвота, диарея, мелена и апатия, аллергии         |

|  |  |                                                                                         |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | также для восстановления после переломов, операций по артропластике и при лечении травм |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### Препараты для обезболивания, используемые в ветеринарной ортопедии

Трамвет - анальгезирующее средство со смешанным механизмом действия, д.в. трамадола гидрохлорид, собакам и кошкам назначают лекарственный препарат при умеренном и сильном болевом синдроме различной этиологии (послеоперационный период, травмы, при диагностических или лечебных манипуляциях, в том числе стоматологических, и других неинфекционных заболеваниях, сопровождающихся болевым синдромом). [1]

Флекспрофен – НПВС в форме раствора для инъекций, содержит в 1 мл в качестве действующего вещества 50 мг кетопрофена, а в качестве вспомогательных веществ L-аргинин, бензиловый спирт, лимонную кислоту и воду для инъекций.

Препарат применяют для лечения воспалительных заболеваний опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы, вывихи, отеки, грыжи межпозвоночных дисков, синовиты, тендосиновиты и т.п.), болевого синдрома различной этиологии (травматическая и послеоперационная боль, колики), а также гипертермии у собак, кошек, спортивных лошадей и телят. [4]

Онсиор – НПВС, д.в. робенакоксиб, назначают собакам и кошкам в качестве противовоспалительного и болеутоляющего препарата при воспалительных и болевых синдромах различного происхождения, включая острые и хронические заболевания опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы, синовиты, вывихи), воспалительные заболевания мягких тканей, а также в качестве анальгезирующего и противовоспалительного препарата в послеоперационный период. [5]

Рикарфа – таблетки НПВС, д.в. карпрофен, назначают собакам при воспалительных и болевых синдромах, возникающих при острых и хронических заболеваниях опорно-двигательного аппарата, а также в период послеоперационной реабилитации животного.

Римадил Р – таблетки НПВС, д.в. карпрофен. Назначают собакам для облегчения воспалительных и болевых явлений при острых и хронических заболеваниях опорно-двигательного аппарата (остеоартриты), для анальгезии и в качестве противовоспалительного средства для уменьшения послеоперационных болей и отеков. [7]

Заключение. Таким образом, в ортопедии у собак при сильной боли используют наркотические анальгетики, при несильной - стероидные и нестероидные противовоспалительные средства. Трамвет используют при сильной боли, когда есть

противопоказания к применению НПВС, такие как: эрозивно-язвенные поражения желудочно-кишечного тракта и индивидуальная непереносимость.

### Список литературы

1. Барабанова, О. Н. Фармакология : учебное пособие / О. Н. Барабанова. — Томск : СибГМУ, 2024. — 113 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404066> (дата обращения: 19.03.2025).

2. Буденная Д.В. Обзор препаратов, используемых для общей анестезии мелких домашних животных / Д.В. Буденная, Л.Н. Скосырских. – Текст: электронный // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии. Сборник LVII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 2024. С. 22-27. - URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_67329145\\_95403268.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_67329145_95403268.pdf) (дата обращения 16.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

3. Нестероидные противовоспалительные средства : учебное пособие / И. В. Гацких, О.Ф. Веселова, Е.А. Донцева [и др.]. — Красноярск : КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 2021. — 89 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/459344> (дата обращения: 19.03.2025).

4. Потапов, В.Л. Травматология, ортопедия: материалы для подготовки к занятиям : учебно-методическое пособие / В.Л. Потапов. — Тула : ТулГУ, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-7679-5270-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/391307> (дата обращения: 19.03.2025).

5. Практикум по общей хирургии : учебное пособие / А.А. Стекольников, Б.С. Семенов, О.К. Суховольский [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1502-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211409> (дата обращения: 19.03.2025).

6. Фармакология : учебно-методическое пособие : в 3 частях / сост. О.О. Пасынкова, С.В. Рыбакова. — Йошкар-Ола : МарГУ, 2018 — Часть 2 : Психотропные средства, анальгетики и местные анестетики — 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-907066-72-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158315> (дата обращения: 19.03.2025).

7. Шоркина, О.И. Общая и местная реакция организма животных на травму : учебное пособие / О.И. Шоркина, И.Г. Галимзянов, Н.В. Шамсутдинова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2024. 113 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/414611> (дата обращения: 19.03.2025).

**Контактная информация**

**Крутских Виолетта Юрьевна**, студент группы С-ВЕТ-О-20-2, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: krutskih.vy@edu.gausz.ru

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
e-mail: skosyrskihln@gausz.ru

Дата поступления статьи 21.03.2025

УДК 636:615.2

**Левицкая Ксения Александровна**, студент С-BET-O-21-2 б, ФБГОУ ВО  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
*email: levickaya.ka@edu.gausz.ru*

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент,  
доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных,  
ФБГОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;  
*email: skosyrskihln@gausz.ru*

### **Эпидуральная анестезия при абдоминальной хирургии у йоркширского терьера с сердечной патологией. Клинический случай**

В статье рассмотрено применение эпидуральной анестезии при абдоминальной хирургии у йоркширского терьера с изменениями строения и функционирования сердца. Указаны основные клинические проявления и симптомы, являющиеся обоснованием к хирургическому вмешательству и применению регионарной анестезии. Описаны результаты проведения ультразвуковой диагностики, биохимического исследования крови и общего анализа крови. Акцентируется внимание на наличии структурных изменений сердца. Сделан вывод о эффективности выбранной схемы анестезии на основании положительной динамики выздоровления пациента.

**Ключевые слова:** эпидуральная анестезия, йоркширский терьер, абдоминальная хирургия, диагностическая лапаротомия, общая анестезия.

Эпидуральная анестезия – вид проводниковой анестезии, при которой достигается блокирование как передних, так и задних корешков спинного мозга на ограниченном пространстве за счет введения лекарственных препаратов, одного или нескольких. Этот вид анестезии может выступать препятствием развития артериальной гипертензии и депрессии миокарда, обеспечивает оптимальное послеоперационное обезболивание, уменьшает расход внутривенных анестетиков [1,3,4].

Патологическое состояние пациентов - частая причина до и после операционных осложнений и летальности. Перед использованием любого вида анестезии важно оценить общее состояние животного перед операцией, проверить на наличие заболеваний сердца и



сопутствующих заболеваний, провести комплексную предоперационную диагностику. Качественно проведенный предоперационный осмотр во многом определяет степень анестезиологического риска и прогноз [2,5].

Цель исследования: изучить предоперационные анализы и рассмотреть наиболее оптимальный вид анестезии, исходя из диагностических анализов и состояния животного.

Материалы и методы исследований. Работа проведена на кафедре незаразных болезней с/х животных и ветеринарной клиники «Ковчег» в период с 24 января по 7 марта 2025 г. В ветеринарную клинику Ковчег 24 января 2025 г. на прием поступил Йоркширский терьер в возрасте трех лет по кличке Бобо, кастрированный, массой 3,35 кг. Основные жалобы были на отказ от еды и воды, а также многократная рвота последние сутки. И проблемы со стулом месяцем ранее. На основании диагностических процедур было принято решение провести диагностическую лапаротомию. Диагноз ставили на основании/с учетом анамнеза, клинического осмотра, лабораторных и инструментальных исследований. Клиническое исследование проводили по общепринятым методикам. Проводились лабораторные исследования ОАК и БХАК на приборах: URIT-3020 и VETLIGA B-01 соответственно. Ультразвуковое исследование брюшной полости и сердца проводилось с использованием прибора модели Mindray DC-44.

Схема анестезии, используемая для йоркширского терьера во время операции, отображена в таблице 1.

После проведения операции была назначена терапия, направленная на восстановление тонкого отдела кишечника и снятие воспалительного процесса (табл. 2). Длительность лечения 10 дней.

Таблица 1

Анестезиологическая схема

| Этапы                       | Препараты                           | Способ введения                          |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| Премедикация                | Трамвет в дозе 4 мг/кг              | Внутримышечно                            |
| Индукция                    | Пропофол в дозе 1 мг/кг             | Внутривенно                              |
| Эпидуральная анестезия      | Ропивакаин в дозе 1 мг/кг           | В эпидуральное пространство позвоночника |
| Поддержание общей анестезии | Пропофол болюсно каждые 10-15 минут | Внутривенно                              |

Таблица 2.

## Схема постоперационной терапии

| Препарат        | Дозировка          | Способ введения | Длительность           |
|-----------------|--------------------|-----------------|------------------------|
| ИПС стерофундин | 6 мл/ч – 4-8 часов | Внутривенно     | 1 раз в сутки, 5 дней  |
| Фамотидин       | 0,8 мл             | Внутривенно     | 1 раз в сутки, 5 дней  |
| Цианокобаламин  | 0,5 мл             | Внутривенно     | 1 раз в сутки, 3 дней  |
| Гептрал 400мг   | 1,5 мл             | Внутривенно     | 1 раз в сутки, 5 дней  |
| Энроксил 5%     | 0,35 мл            | Внутримышечно   | 1 раз в сутки, 10 дней |
| Тилозин 50      | 0,6 мл             | Внутримышечно   | 1 раз в сутки, 10 дней |
| Церукал 5мг     | 0,2 мл             | Внутримышечно   | 1 раз в сутки, 3 дня   |
| Контрапоин-10   | 0,15 мл            | Внутримышечно   | 1 раз в сутки, 3 дня   |

**Результаты исследований.** При сборе анамнеза было выяснено, что, возможно, питомец мог отгрызть и проглотить часть говяжьей кости, которой однократно угостили хозяева, после этого его сразу вырвало. Далее в течение недели у терьера было стабильное состояние, но внезапно состояние ухудшилось и началась рвота. Рвота была каждые полчаса, слизь со зловонным запахом. При клиническом осмотре отмечали вялое, угнетенное состояние, температура тела была в норме 38,3. Тургор кожи снижен. Внешние слизистые оболочки розовые. При пальпации брюшная стенка была напряжена и спазмирована.

Было решено сделать общий и биохимический анализы крови, а также посмотреть УЗИ брюшной полости и сердца, так как стоял вопрос о возможной операции. По результатам общего анализа крови (таб.3) повышены показатели гемоглобин, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците (гематокрит), что говорит за обезвоживание.

По результатам биохимического анализа крови повышены показатели гамма-глутамилтранспептидаза, желчные кислоты, мочевины, аспартатаминотрансфераза, аланинатрансфераза, креатинкиназа, указывающие на повышенную нагрузку на печень, некоторую нагрузку на почки, а также на возможные некротические очаги (таб.4). Понижены показатели: лактатдегидрогеназа, кальций, фосфор неорганический, бикарбонат, вследствие рвоты, нарушении всасывания и нагрузки на печень.

Таблица 3

Результаты общего анализа крови Бобо от 24.01.25 г.

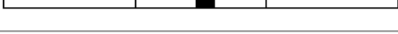
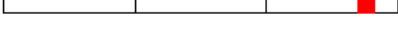
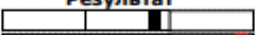
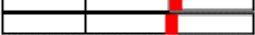
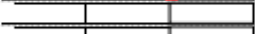
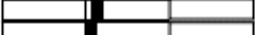
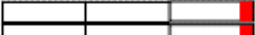
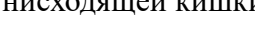
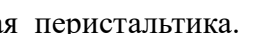
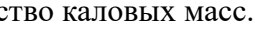
| Показатели                                           | Ед.измер.              | Исследования   |           |                                                                                     |
|------------------------------------------------------|------------------------|----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |                        | Норма (собаки) | Результат |                                                                                     |
| Лейкоциты (WBC)                                      | $\times 10^3/\text{л}$ | 6,0-17,0       | 8,9       |  |
| Эритроциты(RBC)                                      | $\times 10^6/\text{л}$ | 5,5-8,5        | 8,15      |  |
| Гемоглобин (Hb, HGB)                                 | г/л                    | 110-190        | 237       |  |
| Гематокрит (Ht, HCT)                                 | %                      | 39,0-56,0      | 55,0      |  |
| Средний объем эритроцита (MCV)                       | fL                     | 62,0-72,0      | 67,6      |  |
| Средняя содержание гемоглобина в эритроците (MCH)    | pg                     | 20,0-25,0      | 29,0      |  |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC) | г/л                    | 300-380        | 430       |  |
| Тромбоциты (PLT)                                     | $\times 10^3/\text{л}$ | 117-460        | 207       |  |
| Лимфоциты (LYMPH)                                    | % от WBC               | 12,0-30,0      | 23,6      |  |

Таблица 4

Результаты биохимического анализа крови Бобо от 24.01.25 г.

| Биохимический анализ крови            |       |                                                                                      |  |            |
|---------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|------------|
| Показатели                            |       | Результат                                                                            |  | Нормы      |
| Билирубин общий, ммоль/л              | 12,7  |  |  | <15,0      |
| ГГТ, ЕД/л                             | 19    |  |  | <10        |
| Желчные кислоты, мкмоль/л             | 18,78 |  |  | <17        |
| Мочевина, ммоль/л                     | 10,06 |  |  | 2,50-9,60  |
| Креатинин, мкмоль/л                   |       |  |  | 26,0-159,0 |
| Мочевина/креатинин                    |       |  |  | 16,0-218,0 |
| Мочевая кислота, мкмоль/л             | 12,29 |  |  | <60        |
| Общий белок, г/л                      | 70,9  |  |  | 49,0-82,0  |
| Альбумин, г/л                         | 40    |  |  | 23,0-40,0  |
| Глобулин, г/л                         | 30,9  |  |  | 19,0-45,0  |
| Альбумин/глобулин соотношение         | 1,3   |  |  | 0,7-1,9    |
| Глюкоза, ммоль/л                      | 4,79  |  |  | 4,11-7,94  |
| Холестерин, ммоль/л                   | 3,26  |  |  | 2,84-8,27  |
| Триглицериды, ммоль/л                 | 0,3   |  |  | <1,13      |
| Аспартатаминотрансфераза (АсАТ), МЕ/л | 650   |  |  | <50,0      |
| Аланинаминотрансфераза (АлАТ), МЕ/л   | 650   |  |  | 5,0-125,0  |
| Альфа-Амилаза, ЕД/л                   | 1248  |  |  | 400-1500   |
| Липаза общая, ЕД/л                    | 129   |  |  | < 216      |
| ЛДГ, ЕД/л                             | 5     |  |  | 40,0-400,0 |
| Креатинкиназа, ЕД/л                   | 804   |  |  | 10,0-200,0 |
| Фосфатаза щелочная (ЩФ), МЕ/л         | 22    |  |  | 17,0-212,0 |
| Кальций (Са), ммоль/л                 | 0,78  |  |  | 1,98-3,00  |
| Фосфор неорганический (Р), ммоль/л    | 0,1   |  |  | 0,81-2,19  |
| Бикарбонат, ммоль/л                   | 5     |  |  | 12,0-27,0  |

По результатам УЗ-диагностики. Желудок: Стенка не утолщена – 3 мм. Слои выражены. Пустой. (Норма) Тонкий отдел кишечника: в полости нисходящей кишки - расширение с анэхогенным содержимым, в полости маятникообразная перистальтика. (Инородное тело? Энтерит?). Толстый отдел кишечника: небольшое количество каловых масс.

При УЗ-диагностике сердца. Камеры сердца изменены. Визуализируется гипертрофия левого желудочка. Митральный клапан уплотнен и деформирован. Вероятность дефекта межпредсердной перегородки, что спровоцировало изменения сердца. Стеноз аорты? Такт сердца не ровный (Аритмия). (Врожденные патологии?)

По итогам всей диагностики было принято решение оперативного вмешательства, проведение диагностической лапаротомии, хоть и с высокими наркозными рисками. Предварительно была инфузия раствором стерофундина для восстановления водно-электролитного баланса.

Премедикация: Трамвет в дозе 4 мг/кг. Фармакотерапевтическая группа, к которой относится препарат анальгезирующее средство со смешанным механизмом действия. Относится к списку сильнодействующих веществ. Трамадола гидрохлорид, являясь опиоидным синтетическим анальгетиком, обладает центральным действием и действием на спинной мозг (способствует открытию  $K^+$  и  $Ca^{2+}$  - каналов, вызывает гиперполяризацию мембран и тормозит проведение болевых импульсов), усиливает действие седативных лекарственных средств. После внутримышечной инъекции трамадола гидрохлорид быстро всасывается и поступает в системный кровоток. После внутримышечной инъекции - достигает максимальной концентрации в плазме у кошек через 30-50 минут ( $0,46 \pm 0,10$  ч), у собак через 30-40 минут ( $0,38 \pm 0,09$  ч). Препарат применяют собакам и кошкам в качестве обезболивающего средства. При хирургических вмешательствах применяют внутримышечно однократно, за 30-40 минут до начала операции.

Индукция: Пропофол — внутривенный анестетик короткого действия, используемый как для индукции, так и для поддержания общей анестезии. Относится к фенолам и представляет собой 2,6-диизопропилфенол. Пропофол нерастворим в воде, выпускается в виде 1%-й водно-масляной эмульсии белого цвета, pH нейтральный. Препарат обеспечивает быструю индукцию в анестезию (60...90 с), которая, как правило, не сопровождается выраженной стадией возбуждения. Продолжительность анестезии после однократного болюсного введения составляет в среднем 5...10 мин. В более низких дозах пропофол вызывает седацию. Препарат не обладает анальгетическими свойствами, а лишь повышает порог болевой чувствительности (т.е. уменьшает восприятие боли). Пропофол не обладает кумулятивными свойствами, поэтому пробуждение даже после длительной инфузии препарата наступает очень быстро как у человека, так и у животных большинства видов. При поступлении в организм пропофол в значительной степени (до 98 %) связывается с белками плазмы крови. Метаболизируется в печени и вне ее. Метаболиты выделяются в основном почками.

Эпидуральная анестезия: Ропивакаин в дозе 1 мг/кг. Местный анестетик амидного типа. Вызывает анестезию и оказывает анальгезирующее действие. В высоких дозах вызывает хирургическую анестезию, в более низких дозах - блокаду чувствительности с ограниченной непрогрессирующей двигательной блокадой. Механизм действия связан с обратимым уменьшением проницаемости мембраны нервного волокна для ионов натрия. Вследствие этого происходит уменьшение скорости деполяризации и увеличение порога возбудимости, что приводит к местной блокаде нервных импульсов. При значительно повышенной дозе оказывает угнетающее действие на ЦНС и миокард (снижает возбудимость и автоматизм, ухудшает проводимость). Ропивакаин характеризуется длительным действием. Продолжительность анестезии зависит от дозы и пути введения, но не зависит от присутствия вазоконстриктора.

Для йоркширского терьера использовалась блокада на уровне десятого грудного позвонка. Для этого ропивакаин вводили между первым крестцовым позвонком и последним грудным позвонком (рис.3). Для поддержания общей анестезии использовался пропофол болюс, внутривенное введение каждые 10-15 минут.



**Рис.3** – Ввод препарата при эпидуральной анестезии

В ходе оперативного вмешательства было снижение артериального давления с 122/84 (что является нормой во время операционного вмешательства) до 54/38 (гипотония), для купирования использовались внутривенно: волювен 3мл/кг болюс однократно, далее подключена инфузия с постоянной скоростью норадреналина 0,5 мкг/кг в минуту. Частота пульса была в пределах 58-78.

Волювен - является изонкотическим плазмозамещающим раствором, благодаря чему при его введении объем внутрисосудистой жидкости увеличивается пропорционально введенному объему данного раствора. Стойкий волемический эффект составляет 100% в течение 4 ч с момента введения в сосудистое русло. Терапевтический эффект продолжается до 6 ч. Показания к применению: лечение и профилактика гиповолемии любого генеза и шок. Вводится внутривенно.

Норадреналин –  $\alpha$ -адреномиметик. Показания к применению: быстрое восстановление артериального давления при остром его снижении. Вводится только внутривенно, перед началом введения необходима коррекция гиповолемии. Артериальное давление: длительность, скорость введения и дозирование раствора Норадреналина, определяются данными контроля сердечной деятельности и под обязательным врачебным контролем артериального давления, чтобы избежать возникновения гипертензии. Терапию Норадреналином следует снижать поэтапно, так как резкая отмена может привести к острой гипотензии.

Время оперативного вмешательства 60 минут. Выход из наркоза 16 минут. По итогам диагностической лапароскопии: тонкий отдел кишечника воспален, визуализируются точечные темные участки (некроз?). Резекцию кишечника ввиду обширного поражения провести не удалось. После стабилизации и вывода из наркоза переведен на внутривенные инфузии и внутримышечные инъекции:

Вечером следующего дня после операции при повторном УЗ-исследовании: перистальтика 1 сокращение в минуту, решение ставить церукал 2 раза в день. Давление 168/76, частота пульса 96.

По окончании лечения, были взяты контрольные общий анализ крови и биохимический анализ. Показатели общего анализа крови и биохимического стабилизировались. Также проведено контрольное УЗИ брюшной полости и сердца. По результатам УЗ-диагностики: перистальтика 4-6 сокращений в минуту. По УЗ-диагностике сердца все также как и до операции, без признаков отека, гидроторакса. Состояние йоркширского терьера оценивалось, как удовлетворительное.

**Заключение.** Применение эпидуральной анестезии обусловлено тем, что введение большего количества внутривенных анестетиков в случае йоркширского терьера, с учетом его сердечных изменений и нагрузке на печень и выделительную систему, могло увеличить

нагрузку на эти органы и привести к еще большим изменениям. ЭА способствовала использованию меньшего количества внутривенного наркоза, предотвратила еще большие сердечные осложнения. После операции состояние Бобо стабилизировалось, лабораторные исследования крови также стали в пределах норм показателей, УЗ-диагностика изменений структурных не выявила, что свидетельствует о правильно подобранной анестезиологической схеме и о качественно проведенной предоперационной диагностике.

### Список литературы

1. Высоцкая, Д.А. Анестезия собак /Д.А. Высоцкая, Л.Н.Скосырских. – Текст: электронный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 2023. С. 83-87. - URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_54016660\\_86535928.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_54016660_86535928.pdf) (дата обращения 16.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. Грядунова, Ф.А. Факторы риска возникновения послеоперационных осложнений у собак подвергшихся хирургическому лечению под общей анестезией / Ф.А. Грядунова, Л.Ф. Сотникова. - Текст : электронный // Вестник АГАУ. — 2020. №6 (188). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-riska-vozniknoveniya-posleoperatsionnyh-oslozhneniy-u-sobak-podvergshih-sya-hirurgicheskomu-lecheniyu-pod-obshchey-anesteziyey> (дата обращения: 07.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека cyberleninka.ru.
3. Еремеев, А.В. Эффективность эпидуральной анестезии и послеоперационной анальгезии при реваскуляризации миокарда без искусственного кровообращения/ А.В. Ермолина, А.А. Сметкин, М.Ю. Киров. – Текст: электронный // Общая реаниматология. — 2010. №6. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-epiduralnoy-anestezii-i-posleoperatsionnoy-analgezii-pri-revaskulyarizatsii-miokarda-bez-iskusstvennogo> (дата обращения: 06.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека cyberleninka.ru.
4. Ковалева Е.М. История исследования и развития техники выполнения эпидуральной анестезии в XX-XXI веке / Е.М. Ковалекова, М.В. Костюченко — Текст : электронный // Вестник ОХиТА. — 2021. №3 (04). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-issledovaniya-i-razvitiya-tehniki-vypolneniya-epiduralnoy-anestezii-v-xx-xxi-veke> (дата обращения: 06.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека cyberleninka.ru.
5. Мальцева, А.Н. Анестезиологическое пособие: предоперационное обследование, подготовка к анестезии, мониторинг, стадии анестезии / А.Н. Мальцева. - Текст : электронный // VetPharma. — 2016. №5 (33). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/anesteziologicheskoe-posobie-predoperatsionnoe-obsledovanie-podgotovka-k-anestezii-monitoring-stadii-anestezii> (дата обращения: 06.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека cyberleninka.ru.

**Контактная информация:**

**Левицкая Ксения Александровна**, студент С-ВЕТ-О-21-2 б, ФБГОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: [levickaya.ka@edu.gausz.ru](mailto:levickaya.ka@edu.gausz.ru)

**Скосырских Людмила Николаевна**, доцент, к.в.н., профессор кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФБГОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: [skosyrskihln@gausz.ru](mailto:skosyrskihln@gausz.ru)



Дата поступления статьи 20.03.2025

УДК 636:615.2

**Нестерова Светлана Юрьевна**, студент группы С-ВЕТ-3-21-7, ФГБОУ ВО

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*

*e-mail: nesterova.syu@edu.gausz.ru*

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент

*кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО*

*«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;*

*e-mail: skosyrskihln@gausz.ru*

### **Обзор препаратов, используемых для послеоперационной анальгезии при плановой кастрации собак и кошек**

На сегодняшний день в ветеринарии имеется большой выбор препаратов для анальгезии в послеоперационный период при плановой кастрации собак и кошек. Ветеринарные клиники используют такие анальгетики, как Мелоксикам, Трамвет, Метамизол натрия, Робенакоксиб, Цимикоксиб и др. В статье представлены основные группы препаратов, доступные ветеринарным врачам, для послеоперационной анальгезии, их механизм действия, побочные эффекты и особенности их применения.

**Ключевые слова:** кастрация, анальгезия, НПВС, послеоперационный период.

Кастрация - часто встречаемое хирургическое вмешательство, методики которого хорошо разработаны и успешно применяются ветеринарными врачами. После проведения овариогистерэктомии животное испытывает среднюю и среднетяжелую боль, которая должна контролироваться ветеринарными специалистами.

Цель исследования – изучить анальгезирующие препараты, применяемые для купирования боли кошек и собак в послеоперационный период при проведении плановой кастрации.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на кафедре незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья и на базе ветеринарной клиники «Клевер». Сбор и анализ данных печатных и электронных изданий.

Нестероидные противовоспалительные средства (НПВС) – препараты, обладающие обезболивающим, противовоспалительным и жаропонижающим действием. Данные группы

эффективны для купирования острой и хронической боли. В послеоперационный период помогают сократить сроки реабилитации пациента [4,5].

Мелоксикам, производное оксикамов -является эффективным препаратом для купирования боли. Препарат применяют собакам и кошкам после кастрации для устранения болевого синдрома. Дозировка Мелоксикама составляет 0,1-0,3 мг/кг подкожно однократно далее 0,05 мг/кг каждые 24 часа. Для удобства дачи препаратов дома существует пероральная форма – таблетки Петкам, сироп Локсиком. У кошек продолжительность терапии не должна превышать 3 дня подряд, у собак — 5 дней. Преимущества заключается дачи препарата заключается в легкости дачи препарата- 1 раз в сутки, можно с добавлением в корм.

Механизм действия заключается в избирательном подавлении ферментативной активности циклооксигеназы- II (ЦОГ-2), в результате блокируется синтез воспалительных простагландинов, вызывающих воспаление, боль и отек; незначительно действует на циклооксигеназу-I (ЦОГ-1), сводя к минимуму развитие побочных эффектов (в т.ч. кровотечения, образование язв и нарушение функции почек).

Недостатки: в редких случаях возможны потеря аппетита, рвота, диарея, исчезают после отмены препарата. Не следует одновременно применять с другими НПВС, глюкокортикостероидами, диуретиками, антикоагулянтами, аминогликозидными антибиотиками, антиагрегантами (ацетилсалициловой кислотой, клопидогрелом). У кошек продолжительность терапии не должна превышать 3 дня подряд, у собак — 5 дней подряд [1].

Производное пропионовой кислоты – карпрофен. По мнению современных авторов является наиболее безопасным препаратом из современных НПВС. В цикле арахидоновой кислоты карпрофен преимущественно ингибирует ЦОГ-2, в результате чего блокируется синтез простагландинов, вызывающих воспаление, отек и боль. В терапевтических дозах карпрофен значительно слабее действует на ЦОГ-1, благодаря чему не влияет на синтез протективных простагландинов. Данные препараты выпускают в двух лекарственных формах: таблетки и раствор для инъекций. Применение таблеток оказывает может оказывать раздражающее действие на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, а применение инъекционных форм провоцировать постинъекционный стресс у животных [3].

К производным коксибам НПВС, используемых для послеоперационной анальгезии, относятся цимикоксіб, робенококсиб.

Цимикоксіб селективный ингибитор ЦОГ-2, действует преимущественно на очаг воспаления, оказывает обезболивающее и жаропонижающее действие при хирургических вмешательствах и в послеоперационный период у собак. Дозировка 2 мг/кг массы животного 1 раз в сутки перорально 3-7 дней. При применении препарата цимикоксиба побочных явлений и осложнений у животных не наблюдается. В редких случаях после применения

лекарственного препарата может возникать раздражение слизистой оболочки желудка, рвота и диарея, которые исчезают самопроизвольно после отмены препарата [9].

Робекоксиб - селективный специфический ингибитор ЦОГ-2 из группы коксибов применяют собакам и кошкам как противовоспалительный и болеутоляющий препарат при воспалительных и болевых синдромах различного происхождения, в том числе в качестве анальгезирующего и противовоспалительного препарата в послеоперационный период. Дозировка у кошек и собак составляет -1-2 мг/кг подкожно, внутримышечно 1 раз в сутки, перорально - 1-2.4 мг/кг 1 раз в сутки после кормления 1-2 дня [6].

Недостатки: у кошек и собак возможны желудочно-кишечные расстройства (рвота, мягкий кал или диарея), указанные симптомы проходят самопроизвольно и не требуют применения лекарственных средств.

Метамизол натрия – один из самых сильных неопиоидных анальгетиков из группы пиразолов, используемый в ветеринарии. Используется в том, числе после кастрации как анальгетик. Дозировка собакам 15–25 мг/кг в/м, в/в 2-3 раза в сутки, кошкам с осторожностью 10 мг/кг в/м 2 раза в сутки.

Анальгин затрудняет передачу нервного импульса по проводящим путям, обладает анальгезирующими, противовоспалительными, жаропонижающими и спазмолитическими свойствами. Механизм болеутоляющего и жаропонижающего действия обусловлен влиянием препарата на таламические центры болевой чувствительности. Препарат оказывает комплексное воздействие на организм, в том числе ингибирует активность циклооксигеназы, угнетает образование медиаторов воспаления, уменьшает синтез простагландинов [7].

К группе опиоидных анальгетиков относят Трамвет, применяемый в послеоперационный период в качестве обезболивающего средства при умеренной и сильной боли. Противопоказано применять животным при повышенной индивидуальной чувствительности к лекарственному препарату или его компонентам, при острой форме инфекционных заболеваниях, с осторожностью животным с хронической почечной, печеночной и сердечно-сосудистой недостаточностью и пожилым животным. Продолжительность лечения при купировании боли ежедневно 5-7 дней 2-4 мг/кг каждые 12 часов внутримышечно.

При применении препарата Трамвет могут наблюдаться следующие нежелательные реакции: слабость, повышенная утомляемость, заторможенность, сонливость, отсутствие признаков уменьшения болевого синдрома после первой инъекции, нарушение координации движений, изменение аппетита, рвота, метеоризм, запоры или диарея, тахикардия, аллергические реакции, кратковременная вокализация, мидриаз, сухость видимых слизистых

оболочек, жажда, эйфория, дисфория. С осторожностью применять при заболеваниях органов ЖКТ, возможен кумулятивный эффект [2,8].

Заключение. В настоящее время в ветеринарии для послеоперационной анальгезии при проведении плановой кастрации собак и кошек используются препараты различных групп: анальгетики опиоидного типа – Трамадол; селективные НПВС, производные оксикама – Мелоксикам, группы коксибов – Робенакоксиб, Цимикоксиб, группы пиразолов – Метамизол натрия (анальгин), производные пропионовой кислоты – Карпрофен.

### Список литературы

1. Вемелкам (мелоксикам) противовоспалительный препарат для собак и кошек // Ветеринарная аптека: сайт. – URL: <https://petdog.ru/vemelkam-meloksikam> (дата обращения 16.03.2025) – Текст: электронный.

2. Высоцкая, Д.А. Анестезия собак / Д.А.Высоцкая, Л.Н. Скосырских. – Текст: электронный //Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 2023. С. 83-87. - URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_54016660\\_95219247.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_54016660_95219247.pdf) (дата обращения 16.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

3. Карпрофен противовоспалительный препарат для собак и кошек // Ветеринарная аптека: сайт. – URL: <https://petdog.ru/rikarfa-100-mg-tabletki-so-vkusom-myasa-dlya-sobak-up-20-8bnwhkipn3298199> (дата обращения 16.03.2025) – Текст: электронный.

4. Каратеев, А.Е. Клинические рекомендации «Рациональное применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) в клинической практике» /А.Е. Каратеев, Е.Л. Насонов, Н. Н. Яхно [и др.]. - Текст: электронный // Современная ревматология. – 2015. - №9(1). – С.4-23. – URL: <https://mrj.ima-press.net/mrj/article/view/590/576> (дата обращения 16.03.2025)

5. Кемельман, Е.Л. Оценка частоты возникновения гастроэнтерологических осложнений при назначении собакам карпрофена в комбинации с омепразолом /Е.Л. Кемельман, К.С. Варенов, А.А. Архипова. - Текст : непосредственный // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2015. – №1. – С. 16-19.

6. Робенакоксиб // Справочник лекарственных препаратов: сайт. – URL: <https://medum.ru/robenasoxib> (дата обращения 17.03.2025) Текст: электронный.

7. Метамизол натрия // Справочник препаратов и лекарств Видаль: сайт. – URL: <https://www.vidal.ru/drugs/molecule/667?ysclid=m8bocz8v3d69330> (дата обращения 16.03.2025) – Текст: электронный.

8. Травмет // Справочник препаратов и лекарств Видаль: сайт. - <https://mail.yandex.ru/?uid=160040724#message/189151184349623> (дата обращения 16.03.2025) – Текст: электронный.

9. Цималджекс // Ветцентр: сайт. - <https://vet-centre.by/apt/cimaldzheks> (дата обращения 15.03.2025) – Текст: электронный.

**Контактная информация:**

**Нестерова Светлана Юрьевна**, студент группы С-ВЕТ-3-21-7, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

e-mail: [nesterova.syu@edu.gausz.ru](mailto:nesterova.syu@edu.gausz.ru)

**Скосырских Людмила Николаевна**, доцент, к.в.н., профессор кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: [skosyrskihln@gausz.ru](mailto:skosyrskihln@gausz.ru)

Дата поступления статьи 20.03.2025

УДК 615:37

**Шкрабий Полина Викторовна**, студент группы С-BET-O-21-3,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: shkrabij.pv@edu.gausz.ru

**Шукшина Констанция Владимировна**, студент группы С-BET-O-21-3,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: shukshina.kv@edu.gausz.ru

**Скосырских Людмила Николаевна**, кандидат ветеринарных наук,  
доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных,  
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
г. Тюмень; e-mail: skosyrskihln@gausz.ru

### **Купирование болевого синдрома при остеоартрите мелких домашних животных с применением моноклональных антител**

В данной научной статье рассматривается такое заболевание, как остеоартрит, который является распространенным среди мелких домашних животных, а именно: собак и кошек. Также рассмотрены моноклональные антитела, которые только начинают свой путь в ветеринарной медицине. Изучена их схема получения, механизм действия, побочные эффекты и особенности введения в организм животных. Проведен сравнительный анализ лечения остеоартрита с помощью нестероидных противовоспалительных средств и моноклональных антител.

**Ключевые слова:** остеоартрит, моноклональные антитела, нестероидные противовоспалительные средства, боль, купирование болевого синдрома, мелкие домашние животные.

Остеоартрит — неизлечимое заболевание, терапия заключается в оказании паллиативной помощи. При данном заболевании применяются различные лекарственные препараты, в основном, нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), которые имеют различные побочные эффекты (рвота, диарея, угнетение, атаксия, нефропатия). Около 20% собак старше 1 года и до 80% собак старше 8-10 лет могут страдать от остеоартрита.

Остеоартрит у кошек наблюдается реже, но исследования показывают, что до 90% животных старше 12 лет могут иметь признаки заболевания. [1,3,4]

Моноклональные антитела представляют собой моновалентные антитела, которые специфически связываются с целевыми молекулами, включая цитокины, рецепторы или клетки. Связывание приводит к блокированию активности мишени. [3]

Моноклональные антитела для купирования боли при остеоартрите начали применять с 2020 года. Они доказали свою исключительную эффективность при лечении различных заболеваний у людей и в настоящее время внедряются в ветеринарную медицину. На данный момент одобрены для лечения в ветеринарной медицине препараты Соленсия и Либрела. [1,2,5]

Цель: изучить эффективность использования моноклональных антител при остеоартрите. Задачи: 1.Изучить заболевание остеоартрит; 2.Рассмотреть препараты “Solensia” и “Librela”.

Остеоартрит - хроническое прогрессирующее поражение суставного хряща или любое состояние, при котором происходит дегенеративное поражение хрящевой ткани суставных поверхностей и окружающих тканей. [4,6]

Боль и хромота развиваются из-за дисфункции суставов или атрофии мышц, а также из-за того, что пораженные конечности не используются. Перераспределение веса и, как следствие, нагрузка на другие конечности также приводят к прогрессирующей инвалидности. [4,6]

Основным клиническим признаком остеоартрита является болевой синдром, который проявляется хромотой, изменение поведения и подвижности животного. Животное часто лежит, медленно передвигается, проявляет агрессию при прикосновении к поврежденному суставу. [4,6]

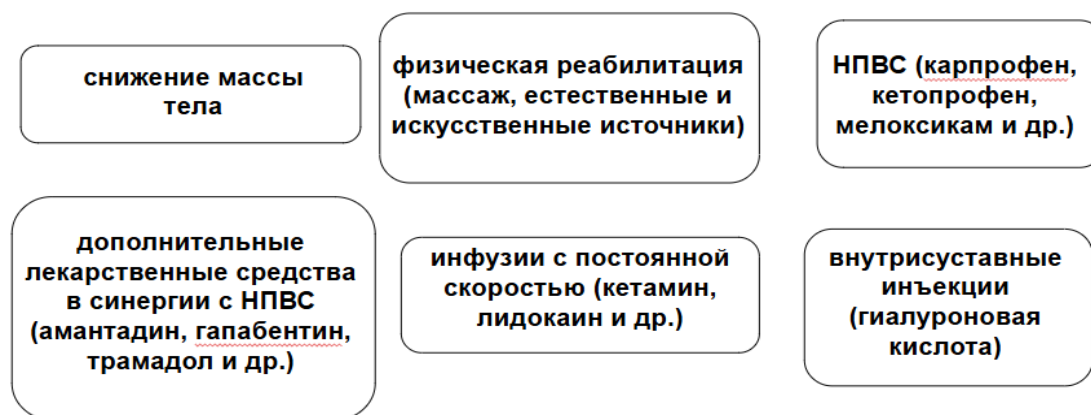


Рис.1 - Схема лечения остеоартрита

Мышей интенсивно иммунизируют определенным антигеном - белком, бактериальными клетками или клетками животного происхождения. Когда в их крови появляются антитела, у них берут селезенку (рис.2), и из неё готовят взвесь клеток (с большим содержанием В-лимфоцитов).



**Рис.2** - Схема получения моноклональных антител

Некоторые из антитело-продуцирующих клеток селезенки и клетки миеломы сливаются, образуя гибридные клетки. Эти гибридные клетки способны непрерывно расти в культуре, а также продуцировать антитела.

Мыши вводят антиген, который вызывает продукцию специфических антител против этого антигена. Селезенку мышей удаляют и гомогенизируют для получения суспензии клеток. Эта суспензия содержит В клетки, которые продуцируют антитела против введенного антигена. Клетки селезенки смешивают с клетками миеломы, которые способны непрерывно расти в культуре, а также отсутствует резервный путь синтеза нуклеотидов. Смесь клеток помещают в селективную среду, которая позволяет расти только гибридным клеткам. Погибают не слившиеся миеломные клетки и В-лимфоциты. Гибридные клетки пролиферируют, образуя клон гибридом. Гибридомы проверяют на продукцию нужных антител. Выбранные гибридомы затем культивируют для получения больших количеств моноклональных антител. [3]



Таблица 1

**Сравнительная характеристика моноклональных антител при лечении  
остеоартрита**

| Препарат             | Либрела                                                                             | Соленсия    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Животное             | Собаки                                                                              | Кошки       |
| Действующее вещество | Бединветмаб                                                                         | Фруневетмаб |
| Механизм действия    | Связывается с фактором роста нервов и препятствует передаче болевого сигнала в мозг |             |
| Побочные эффекты     | Дерматит, эритема, зуд, алопеция, рвота, диарея                                     |             |
| Форма выпуска        | Раствор для подкожных инъекций                                                      |             |

В данном исследовании было проведено сравнение двух препаратов, Либрела и Соленсия, применяемых для лечения болевого синдрома у животных, в частности у собак и кошек. Оба препарата содержат активные вещества, способные блокировать передачу болевого сигнала. Бединветмаб и фруневетмаб, связываются с фактором роста нервов, что блокирует передачу сигналов боли в мозг (таблица 2).

Таблица 2

**Сравнительная характеристика нестероидных противовоспалительных средств и  
моноклональных антител**

| Показатели                    | НПВС                                                                                                    | Моноклональные антитела                                                                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Механизм действия             | Нацелен на подавление воспаления                                                                        | Нацелен на фактор роста нервов (NGF), ключевой фактор боли при ОА                                                                           |
| Преимущества                  | Широкий спектр применения;<br>Быстрый эффект.                                                           | Высокая специфичность и эффективность;<br>Долгосрочный эффект и возможность снижения дозы других анальгетиков.                              |
| Побочные эффекты              | часто: Эрозивно-язвенное поражение слизистой ЖКТ;<br>редко: сердечно-сосудистые заболевания, нефропатия | редко: аллергические реакции со стороны кожи; рвота и диарея со стороны ЖКТ;<br>очень редко: боль в месте инъекции и алопеция; вокализация. |
| Воздействие на почки и печень | Нефротоксическое воздействие оказывают                                                                  | Не оказывает большой нагрузки                                                                                                               |

|                            |                                                             |                         |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Способ введения, кратность | Перорально, 1 таблетка по мере проявления болевого синдрома | Подкожно, 1 раз в месяц |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|

Побочные эффекты у обоих препаратов могут включать дерматит, эритему, зуд, алопецию, а также желудочно-кишечные расстройства, такие как рвота и диарея. Эти данные указывают на необходимость тщательного мониторинга состояния животных во время терапии, чтобы минимизировать риски.

Либрела и Соленсия представлены в форме растворов для подкожных инъекций, что может увеличить комфорт при введении их животным, особенно в условиях клинического лечения. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что оба препарата представляют собой эффективные средства для управления болевыми состояниями у собак и кошек, однако дальнейшие исследования необходимы для более глубокого понимания их механизмов действия и профиля безопасности. Это позволит ветеринарным специалистам более точно ориентироваться в выборе терапии для своих пациентов. [2,5]

При сравнении нестероидных противовоспалительных средств и моноклональных антител для лечения остеоартрита у животных можно выделить несколько ключевых аспектов:

1. НПВС направлены на подавление воспаления, что может обеспечивать быстрое облегчение симптомов. Моноклональные антитела, в свою очередь, имеют более специфический механизм, воздействуя на фактор роста нервов, что делает их потенциально более эффективными при хронической боли.

2. НПВС предлагают широкий спектр применения и быстрый эффект, что делает их популярным выбором. Однако, моноклональные антитела предлагают долгосрочный эффект и могут позволить снизить дозу других анальгетиков, что уменьшает риск побочных эффектов от комбинированной терапии.

3. НПВС наиболее часто вызывают эрозивно-язвенное поражение слизистой ЖКТ и имеют нефротоксическое воздействие. Моноклональные антитела, хотя и вызывают аллергические реакции, в целом имеют более низкий риск серьезных побочных эффектов.

4. Пероральное применение НПВС обеспечивает простоту и легкость использования, тогда как подкожное введение моноклональных антител раз в месяц может быть более удобным для контроля лечения и снижения частоты дозирования.

Таким образом, выбор между НПВС и моноклональными антителами для лечения остеоартрита у животных зависит от характера заболевания, требований к терапии и наличия побочных эффектов.

Выводы: 1. Остеоартрит - хроническое прогрессирующее поражение суставного хряща или любое состояние, при котором происходит дегенеративное поражение хрящевой ткани суставных поверхностей и окружающих тканей. Заболевание является неизлечимым, и характеризуется болевым синдромом. 2. Препараты “Соленсия” и “Либрела” не оказывают нефротоксического действия по сравнению с НПВС, также более удобны в использовании: способ введения препарата, дозировка и кратность.

### Список литературы

1. Инновационные инструменты и сведения об остеоартрите у собак и кошек, представленные на WSAVA, 2019. - Текст: электронный - URL: <https://todaysveterinarypractice.com/news/innovative-tools-and-insights-into-osteoarthritis-in-dogs-and-cats-presented-at-wsava/> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Либрела / Текст: электронный — URL: <https://www.drugs.com/vet/librela-20-mg-can.html>
3. Моноклональные антитела : 2019-08-14. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 13 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122939> (дата обращения: 20.03.2025).
4. Практикум по частной хирургии : учебное пособие / А. А. Стекольников, Б. С. Семенов, О. К. Суховольский, Э. И. Веремей. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1503-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211412> (дата обращения: 20.03.2025).
5. Соленсия / Текст: электронный — URL: <https://www.drugs.com/vet/solensia-can.html>
6. Cachon T. Международные согласованные рекомендации COAST Development Group по лечению остеоартрита у собак / Cachon T., Frykman O., Innes John F., Lascelles B. D. X., Okumura Masahiro, Sousa P., Staffieri F., Steagall Paulo V., Van Ryssen Bernadette. — Текст : электронный // JOURNAL: Frontiers in Veterinary Science, 2023. — URL: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1137888> (дата обращения: 20.03.2025).

### Контактная информация:

**Скосырских Людмила Николаевна** Кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: [skosyrskihln@gausz.ru](mailto:skosyrskihln@gausz.ru)

**Шкрабий Полина Викторовна** Студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного  
Зауралья

e-mail: [shkrabij.pv@edu.gausz.ru](mailto:shkrabij.pv@edu.gausz.ru)

**Шукшина Констанция Владимировна** Студент, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного  
Зауралья

e-mail: [shukshina.kv@edu.gausz.ru](mailto:shukshina.kv@edu.gausz.ru)

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья  
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya>  
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса  
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».  
Заказ №1270 от 04.04.2025; авторская редакция  
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.  
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: [rio2121@bk.ru](mailto:rio2121@bk.ru)

ISBN 978-5-98346-202-1



9 785983 462021 >