

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

**Очиров Джангар Сергеевич**

**НАРУШЕНИЯ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СТАТУСА ОВЕЦ  
И ИХ КОРРЕКЦИЯ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,  
патология, онкология и морфология животных

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Научный руководитель:  
доктор ветеринарных наук, профессор  
Орбец Владимир Александрович

Ставрополь – 2015

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>	<b>СТР.</b>
ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	10
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1. Природно-химическая характеристика аридной зоны.....	10
1.2. Биологическое значение микронутриентов и их взаимодействие.....	14
1.3. Современные способы и препараты профилактики нарушений микронутриентного статуса.....	30
2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	36
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	42
3.1. Определение нарушений микронутриентного статуса овец.....	42
3.2. Определение оптимальной терапевтической дозы нового витаминно- минерального комплекса .....	47
3.3. Влияние витаминно-минеральных комплексов на гематологические и биохимические показатели крови суягных овцематок и массу тела ягнят при рождении.....	53
3.4. Влияние витаминно-минеральных комплексов на молочную продуктивность овцематок и минеральный состав молока.....	67
3.5. Влияние витаминно-минеральных комплексов на гематологические, биохимические показатели крови и массу тела ярок до отбивки.....	70
3.6. Влияние витаминно-минеральных комплексов на гематологические, биохимические показатели крови и массу тела ярок во время отбивки.....	80
3.7. Экономическая эффективность применения нового витаминно- минерального комплекса при профилактике технологического стресса у ягнят.....	93

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	94
ВЫВОДЫ.....	99
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	102
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	143

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Овцеводство – важная отрасль мирового животноводства, производящая ценные продукты питания и сырье для промышленности. По разнообразию производимой продукции оно не имеет себе равных среди отраслей продуктивного животноводства. Овцеводство производит ценные виды сырья для лёгкой промышленности (шерсть, смушки, меховые, шубные и кожевенные овчины) и пищевые продукты (мясо, молочные изделия и другие) (Талыбов Ю.Н., 2009). Баранина, как один из видов мяса, является важным и ценным компонентом питания человека, существенным источником животного белка (Карпова О.С., 2002). В европейских странах основное внимание уделяется производству мяса ягнят и молодой баранины, составляющих в общей стоимости продукции этой отрасли около 90 %, из которых до 80 % получают за счет реализации молодых ягнят (Горловенко Л.Г., 2015).

Обеспеченность животных микронутриентами определяется биогеохимической характеристикой почвы. Характеристики биогеохимической провинции влияют на содержание микронутриентов в кормах и воде. Для каждой отдельной провинции характерен свой состав подвижных форм элементов (Ковальский В.В., 1974; Ковальский В.В., 1970; Ковальский В.В., 1971; Ковальский В.В., 1941; Ковальский В.В., 1964; Letunova S.V., 1987).

Для нормальной жизнедеятельности организму необходимо поступление соответствующего количества макро- и микронутриентов. Биогеохимическая провинция может удовлетворять основные требования организмов к микронутриентам, но не обеспечить в повышенном количестве, требуемом для высокопродуктивных пород. Высокий уровень метаболизма ягнят для должного роста и развития требует регулярного поступления определенного количества нутриентов. Обеспечивая потребности высокопродуктивных животных в микронутриентах, можно добиться большей продуктивности, в полной мере раскрывая генетический потенциал породы (Бабенко Г.А., 2000; Ермаков В.В., 1999; Ковальский В.В., 1984; Волгин В.П., 2009).

Насыщая продукцию животноводства микронутриентами, можно обеспечить ими человека в более доступной форме, избегая токсикозов, так как животные будут служить буфером (Синдирева А.В., 2011).

Мониторинг микронутриентного статуса, создание витаминно-минеральных ветеринарных препаратов, кормовых добавок, технологий их использования с учетом взаимодействия микронутриентов при их одновременном введении в организм – актуальные задачи ветеринарной науки и практики (Очиров Д.С., 2014).

**Степень разработанности.** В нашей стране вопросы обмена микронутриентов у овец занимались: Ц. Б. Батодоржиева (2007), Д. Л. Арсанукаев (2006), А. А. Шунк (2009), Н. М. Машковцев (2001), Е. В. Митякова (2006), А. Н. Белоногова (2009), Г. Ф. Кабиров (2000), И. В. Гаврюшина (2010), К. П. Кулешов (2007).

В Республике Калмыкия исследования, касающиеся обмена макроэлементов и кобальта у овец, проводили А. Б. Манжикова (2012), Ц. Б. Тюрбеев (2005) и Н. Ц. Лиджиева (2005). Их исследования касаются обмена макроэлементов и кобальта у овец.

В Ставропольском крае над темой микроэлементозов работали Н. Н. Авдеева (2010), Е. С. Суржикова (2011), В. А. Шалыгина (2010) и Л. Н. Комарова (2010). Н. Н. Авдеева исследовала вопрос определения обеспеченности рациона овец цинком, медью, марганцем и кобальтом по их различной концентрации в органах и тканях. Е. С. Суржикова изучала влияние селенсодержащего монопрепарата «Селенолин» на организм овец. В. А. Шалыгина рассматривала влияние солей меди, кобальта и фитобиостимулятора на организм овец при гипокупрозе, а Л. Н. Комарова – проявление недостатка меди в рационе телят.

За рубежом над этой темой работали J. M. Finch, R. J. Turner (1889), Liesegang et al (2008), Fouda et al (2011, 2012), Pal et al (2009, 2010, 2014).

А. С. Тенлибаева (1991) и Т. И. Сарбасов (1984) проводили исследования в Республике Казахстан. Т. И. Сарбасов разрабатывал и изучал применение бешюво-витаминно-минеральных добавок, а А. С. Тенлибаева занималась вопросами витаминного питания.

**Цель и задачи исследования.** Целью наших исследований явилось изучение особенностей минерально-витаминного обмена у овец в полупустынной зоне, а также разработка методов его коррекции в процессе выращивания животных.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить особенности минерально-витаминного обмена у овец в условиях полупустынной зоны.
2. На основании результатов анализа биохимических критериев обеспеченности и особенностей метаболизма макро-, микроэлементов и витаминов у овец разработать способ корректировки микронутриентного статуса.
3. Разработать схему применения нового витаминно-минерального комплекса (ВМК) и дать сравнительную оценку его эффективности для повышения продуктивности и профилактики технологических стрессов у овец.

**Научная новизна.** В представленной работе сформулированы и обоснованы научные положения о взаимодействии витаминов и микроэлементов. Изучены особенности витаминно-минерального обмена у овец эдильбаевской породы в процессе выращивания в условиях Республики Калмыкия.

Впервые в условиях Республики Калмыкия изучены нарушения микронутриентного статуса и разработан метод их коррекции ВМК у овец во все периоды выращивания.

Разработан новый витаминно-минеральный комплекс с учетом взаимодействия микронутриентов и особенностей биогеохимической зоны. Впервые доказана эффективность применения витаминно-минеральных комплексов для профилактики технологического стресса у ягнят при отъеме (Пат. 2552152. Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> А 61 К 33/04. Способ профилактики технологического стресса у ягнят при отъеме / Очиров Д. С., Оробец В. А. ; заявитель и патентообладатель Очиров Д. С. – № 2014104883/10 ; заявл. 11.02.14 ; опубл. 10.06.15, Бюл. №16. – 10 с.).

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные в ходе проведенных исследований данные в значительной степени расширяют сведения

об особенностях микронутриентного статуса животных в зависимости от характеристик биогеохимических провинций.

Разработан и внедрен в ветеринарную практику витаминно-минеральный комплекс для коррекции нарушений микронутриентного статуса.

Доказана эффективность применения разработанного витаминно-минерального комплекса в профилактике технологического стресса у ягнят при отъеме.

Установленные закономерности минерально-витаминного обмена дают теоретическую базу для разработки средств и методов коррекции нарушений микронутриентного статуса в условиях аридной зоны.

Результаты диссертационного исследования апробированы и используются в практической деятельности хозяйств Республики Калмыкия: СПК «Полынный», ОАО ПЗ «Улан-Хёёч», СПК имени Ю.А. Гагарина.

Результаты исследований используются на кафедре терапии и фармакологии по курсам дисциплин: ветеринарная и клиническая фармакология и внутренние незаразные болезни животных при подготовке специалистов по направлению «Ветеринария» на факультете ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет».

В результате проведенных исследований и на основании полученных результатов установлено, что применение разработанного ВМК по апробированным схемам способствует повышению качества здоровья животных и их продуктивности.

**Методология и методы исследования.** Основой методологии исследований является изучение с применением статистического анализа влияния на организм овец витаминно-минеральных комплексов как на уровне микронутриентного статуса, так и в целом на организм.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Минерально-витаминный обмен у овец в условиях полупустынной зоны Юга России характеризуется недостатком селена, меди, витаминов А, Е и колебаниями концентрации цинка в крови.

2. Новый витаминно-минеральный комплекс, имеющий в своем составе селен, медь, витамины А, Е, К<sub>3</sub> и витамины группы В, оказывает выраженное положительное влияние на нормализацию обмена веществ и улучшение биохимических показателей крови у овец.
3. Витаминно-минеральный комплекс повышает адаптивные свойства и метаболический потенциал овец.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность полученных результатов базируется на том, что данные получены согласно современным методам исследования и статистически обработаны. Результаты исследования опубликованы в рецензируемых источниках и апробированы на специализированных научных конференциях.

Основные положения диссертации были представлены, обсуждены и положительно охарактеризованы на 75, 76, 77, 78-й научно-практических конференциях «Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных» (г. Ставрополь, 2011, 2012, 2013, 2014), Международной научно-практической интернет-конференции, посвященной 65-летию кафедры паразитологии Ставропольского государственного аграрного университета «Современные тенденции в ветеринарной медицине» (г. Ставрополь, 2012), на II межрегиональной научно-практической конференции «Молодые ученые СКФО для АПК региона России» (г. Ставрополь, 2013), Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья – Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень, 2014).

**Личный вклад соискателя.** Все операции по получению проб и статистической обработке результатов исследований выполнялись лично автором в течение трех лет.

Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 85 %.

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, в том числе 3 работы в изданиях, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования ос-



новых научных результатов диссертаций («Вестник Мичуринского государственного аграрного университета», «Вестник ветеринарии», «Вестник АПК Ставрополя»); получен 1 патент.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, выводов, практических предложений, списка литературы. Материал изложен на 155 страницах компьютерного текста, содержит 36 рисунков и 13 таблиц. Список литературы включает 347 источника, в том числе 73 на иностранных языках, приложения – 13 страниц.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

#### 1.1. Природно-химическая характеристика аридной зоны

Республика Калмыкия расположена на юге Европейской части России, занимает северо-западную часть Прикаспийской низменности (Чёрные земли на юге и Сарпинская низменность на севере), большую часть возвышенности Ергени (выс. до 222 м) с отходящей от нее Сальско-Манычской грядой (выс. 221 м) и Кумо-манычскую впадину (выс. 25 м на водоразделе). На юго-востоке омывается Каспийским морем. Рельеф представляет собой преимущественно полупустынную равнину. Поверхностных вод мало.

Климат республики резкоконтинентальный: лето жаркое и сухое, зима – малоснежная. Максимальная температура июля – плюс 42 °С, минимальная температура января – минус 34–36 °С, средняя температура января – минус 5–8 °С, средняя температура июля – плюс 23–26 °С. Осадков выпадает от 170 до 400 мм в год. На юге (Чёрные земли) зимы обычно бесснежны. Сухость климата усиливается с северо-запада (300–400 мм осадков в год) на юго-восток (170–200 мм). Вегетационный период с температурой выше 10 °С составляет от 180 до 213 дней. Малое количество атмосферных осадков, периодически повторяющиеся сильные засухи и частые суховеи являются природным фоном деградационных процессов земельных ресурсов. Территория республики по зональной характеристике с запада на восток переходит от степной (Ставропольская возвышенность, Кумо-Манычская впадина, север Прикаспия) до пустынной (Прикаспийская низменность) [226].

Согласно имеющимся данным по валовому содержанию микроэлементов в почвообразующих породах, при этом отмечена зависимость концентрации микроэлементов от рельефа (Прикаспийская низменность, Ставропольская и Ергенинская возвышенности) и типа почвы. [218].

Но для пищевой биогеохимической цепи важно содержание подвижных форм микроэлементов, которые доступны для усвоения растениями. Концентра-

ция подвижных форм микроэлементов в почве колеблется от 5 до 25 % от их валового содержания [206].

В своих исследованиях сотрудники ФГБУ Станции агрохимической службы «Калмыцкая» установили, что концентрации подвижных форм меди (Cu), цинка (Zn), марганца (Mn), кобальта (Co) на территории республики в основном низкие [249].

Л. Х. Сангаджиева и Г. М. Борликов (2001) в пределах территории Республики Калмыкия выделили 12 геохимических районов, составляющих четыре биогеохимических округа. Каждый округ характеризуется миграционной способностью микроэлементов и типом почвы, а также отношением концентрации эссенциальных микроэлементов к токсичным. При этом в среднем по республике количество подвижных форм молибдена (Mo) в почве на уровне нижней границы нижнего предела, концентрация Cu и Co, как и указывалось выше, низкое, Mn на уровне нижней границы нормального предела, бор (B) на уровне нижней границы высокой концентрации. Авторы приводят также данные по содержанию меди, марганца, цинка, молибдена, бора и кобальта в некоторых кормах [219].

Среднее содержание микроэлементов в сельскохозяйственных культурах и кормах в биогеохимических округах, приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в сельскохозяйственных культурах, мг/кг сухого вещества

Сельскохозяйственная культура и вид корма	Cu	Mn	Zn	Mo	B	Co
Егорлык-Манычский биогеохимический округ						
Пшеница, зерно	2,0	24,0	12,0	0,2	4,0	0,1
Сено луговое	3,7	70,0	23,0	2,8	2,3	0,3
Ергенинский биогеохимический округ						
Пшеница, зерно	4,0	22,0	8,4	0,4	1,0	0,4
Пшеница, солома	2,0	14,0	3,7	0,2	2,0	0,6
Ячмень, зерно	14,0	8,0	10,5	0,7	0,3	0,1
Кукуруза, зерно	14,0	4,0	10,0	0,9	1,6	0,5
Сено кострово-разнотравное	4,0	27,0	8,0	0,2	2,3	0,8
Сено люцерны	2,0	100,0	8,0	0,8	0,5	1,3
Волжско-Сарпинский биогеохимический округ						
Рис, зерно	3,2	100,0	7,0	2,0	2,5	0,4
Сено люцерны	2,7	64,0	14,0	0,8	0,5	0,8
Сено суданки	0,7	37,0	17,0	0,6	0,5	0,6
Черноземельский биогеохимический округ						
Сено люцерны + сено суданки	3,7	27,0	13,0	0,7	0,4	0,1

Как видно из данных таблицы, различные растения по-разному аккумулируют микроэлементы. Следует учитывать, что в четырех природных зонах формируются различные фитоценозы. Пик аккумуляции микроэлементов в растениях приходится на период интенсивного роста растений. Климат также оказывает большую роль на концентрацию микроэлементов в кормах. В засушливые периоды летом в растениях снижаются концентрации микроэлементы [219, 220].

При анализе данных о концентрации микроэлементов в различных видах сена урожая разных лет можно отметить, что концентрация цинка и меди ниже нормы в естественном сене, а концентрация железа выше нормы во всех видах се-

на [249]. В заготавливаемых кормах для животных по мере их хранения количество микронутриентов снижается [48, 49].

Для человека территория республики является эндемичной по низкому содержанию микроэлементов в почве и воде. Было изучено содержание фтора, цинка, кобальта, меди в питьевой воде. Концентрации некоторых важных микроэлементов, таких как селен (Se), литий и другие, изучены не были. [240].

В доступной литературе мы не обнаружили оценки уровней обеспеченности организма овец селеном и витаминами.

## 1.2. Биологическое значение микронутриентов и их взаимодействие

Микронутриенты (витамины, макро- и микроэлементы) – это незаменимые компоненты питания, поскольку необходимы для протекания многочисленных биохимических реакций в организме.

Согласно определению, данному в МР 2.3.1.2432-08, «Микронутриенты – это пищевые вещества (витамины, минеральные вещества и микроэлементы), которые содержатся в пище в очень малых количествах – миллиграммах или микрограммах. Они не являются источниками энергии, но участвуют в усвоении пищи, регуляции функций, осуществлении процессов роста, адаптации и развития организма» [148].

**Биологическое значение селена (Se).** Селен является незаменимым микронутриентом, необходимым для нормального функционирования и продуктивности животного. В определенных дозах очень токсичный. Основной источник селена для овец – растительные корма, в которых содержится селенометионин [179, 332].

Селен имеет большое биологическое значение для организма. Из литературных данных известно, что селен вместе с цинком и медью является важным элементом антиоксидантной защиты. Он входит в состав глутатионпероксидазы, разрушающей различные гидроперекиси и перекиси, образующиеся в результате перекисного окисления липидов [57].

Доказано, что селен входит в состав дейодиназы йодтиронина типа I, которая превращает прогормон в гормон Т3, также селен входит в состав селен – зависимой тиоредоксинредуктазы. Тиоредоксинредуктаза важный компонент антиоксидантной защиты клеток, связанный с поддержанием гомеостаза в клетках, а также с восстановлением рибонуклеотидредуктазы, отвечающей за синтез дезоксирибонуклеотидов, которые входят в состав ДНК [129, 265].

Имеются данные о положительном влиянии этого микроэлемента на рост и развитие организма, участии в синтезе шерстного покрова у овец, в зрительных процессах, воздействии на митотическое деление, улучшении обмена веществ, положительном влиянии на гуморальный иммунитет и продуктивность [5, 25, 39, 58, 152, 153, 213, 214]

Недостаток Se и витамина E вызывает нарушения в процессах размножения, развития плода, а их совместное применение оказывает стимулирующий эффект на рост и воспроизводительные функции овец [70, 111, 238, 269].

Селенсодержащие препараты при использовании на поздних сроках беременности проникают через плаценту. Они оказывают прямое и опосредованное влияние на мать и плод. Селен в период органогенеза положительно влияет на плод, защищая его от продуктов оксидативного стресса матери, влияет на обмен веществ и эритропоэз, через активацию гормонов щитовидной железы влияет на метаболизм. Селен обладает анаболическим действием, воздействуя на обмен белка, что является следствием влияния на гипофиз и синтез тиреотропного гормона и тироксина [244].

Согласно данным исследования Д. А. Наджафарова (2009), в перинатальный период плацента играет роль депо и регулятора поступления селена в плод для предотвращения токсических явлений, что можно использовать для стимуляции роста плода [154]. Это подтверждают исследования и других авторов. В исследованиях G. Lyengar (2001) выявлена положительная корреляция между массой плода и содержанием селена в сыворотке крови [313].

**Биологическое значение меди (Cu).** Это один из эссенциальных микроэлементов, необходимый для многих биологических процессов. Медь регулирует экспрессию генов, входит в состав многих ферментов как часть кофакторных или специфических групп. В организме транспорт меди осуществляется церулоплазмином (КФ 1.16.3.1). В составе церулоплазмина медь участвует в обмене железа – мобилизуя его из депо в печени и селезенке и способствуя его окислению. Полученное железо идет на образование трансферрина, который, будучи доставленным в костный мозг, принимает участие в

синтезе гема. Являясь переносчиком меди и постоянно присутствуя в крови, церулоплазмин проявляет антиоксидантные свойства. Это связано с его ферроксидазными свойствами, позволяющими не допускать реакций, ведущих к образованию свободных радикалов [32, 207].

При нехватке меди в рационе у животных отмечают нарушения функции яичников, нарушения полового цикла и снижение оплодотворяемости. Коррекции рациона при гипокупремии позволяет повысить оплодотворяемость. Отмечена необходимость меди для нормального течения беременности у животных. Дефицит этого микроэлемента у беременных животных нарушает нормальное течение эмбриогенеза, поведенческие реакции и приводит к долговременным нейрохимическим изменениям, что приводит к абортам, задержкам последов и рождению приплода со сниженной жизнеспособностью [28, 112, 113, 114, 167, 326].

Медь – важная составляющая металлопротеидов, регулирующих окислительно-восстановительные реакции. Входя в состав гормонов, влияет на рост, развитие, воспроизведение, обмен веществ, гемопоз (катализирует вхождение железа в гемоглобин), способствует созреванию эритроцитов, обмену глюкозы и холестерина, функционированию мозга, работе миокарда, фагоцитарной активности лейкоцитов, нормальному развитию костей, положительно влияет на концентрации витамина В<sub>12</sub>. Входит в состав цитихром-о-оксидазы, лизин-2-монооксидазы, тирозин-3-монооксигеназы, ферроксидазы, супероксиддисмутазы. Медь – зависимая супероксиддисмутаза – является внутриклеточным участником антиоксидантной защиты [18, 52, 53, 72, 77, 170, 232, 278, 316, 322, 324, 336].

Применение препаратов меди стимулирует гемопоз, при этом в исследовании А. И. Вишнякова с соавт. (2011) отмечено, что эффект был отсроченным [37].

Медьсодержащие препараты положительно влияют на прирост живой массы и показатель общего белка у животных [270, 277].



**Биологическое значение витамина А (ретинол).** Витамин А представлен группой ретиноидов со сходными свойствами, из них основными являются ретинол, ретиналь и ретиноевая кислота. Также биологической активностью обладают каратиноиды – провитамины витамина А. Среди каратиноидов выделяют  $\beta$ -каротин [141].

Провитамины и витамин А всасываются в тонком кишечнике. В дальнейшем провитамины превращаются в витамин А. Этот процесс происходит в энтероцитах и печени. Печень служит основным депо витамина ретинола. Здесь же ретинол участвует в транскрипции белков [3].

Бета-каротин, кроме того что он провитамин витамина А, обладает широким спектром функций в организме. К этим функциям относятся его действия как антиоксиданта и фотопротектора, участие в синтезе стероидных гормонов, иммуностимулирующие свойства и антиканцерогенный эффект. С синтезом стероидных гормонов бета-каротин связывает его участие в липидном обмене. [126, 211].

К основным функциям витамина А относятся: обеспечение роста и развития, вхождение в состав зрительного пигмента и клеточных мембран и антиоксидантные свойства [145].

Ретинол в организме осуществляет различные функции. Принимает участие в процессах регенерации, дифференциации и пролиферации клеток эпителия, в фоторецепции глаз, оказывает влияние на минеральный обмен, участвуя в синтезе костной ткани и ее развитии [127, 126, 140, 273].

Витамин А оказывает иммуностимулирующий эффект, при его введении повышается резистентность организма и иммунный ответ [78].

Ретинол оказывает влияние на гомеостаз. Е. М. Шаповалова, А. В. Пустынников, А. Ю. Рудзевич объясняют это связью липидпероксидацией и взаимодействия тромбин-фибриноген, что в свою очередь связано с антиоксидантными свойствами витамина. Недостаток ретинола в рационе усиливает процессы перекисного окисления липидов в тромбоцитах и непрерывного внутрисосудистого свертывания крови [261, 262].

Благодаря своим антиоксидантным свойствам витамин А вместе с витамином Е относится к облигатным пищевым антиоксидантам, недостаток которых может обуславливать усиление процессов перекисного окисления липидов вплоть до свободно-радикальной патологии [85].

Витамин А и его провитамин бета–каротин необходимы для нормального функционирования половой системы. При их недостатке ухудшается способность к воспроизводству – это проявляется нарушением развития желтого тела, что приводит к изменениям половых циклов, снижению оплодотворяемости и выработки прогестерона. В итоге это может привести к абортam и бесплодию [83, 114, 167, 187].

**Биологическое значение витамина Е.** Витамин Е – важный микронутриент, несинтезируемый в организме. Представлен группой производных токола. Наиболее важны для организма токоферолы и токотриенолы, при этом токотриенолы менее активны [141].

Производные токола участвуют во множестве процессов в организме. Это, в первую очередь, регуляции половой функции у животных. Его недостаток у самок снижает оплодотворяемость, а в последующем приводит к абортam. У самцов снижается качество спермы, идет дегенерация семенников, наступает стерильность [83, 114, 167].

Витамин Е является одним из основных компонентов антиоксидантной защиты. Предотвращение окисления ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав клеточных структур, позволяет сохранять целостность клетки, а значит, и организма. Отмечено, что наиболее высокий уровень концентрации витамина Е в легочной ткани, а затем в сердечной мышце. Это объясняется высокими концентрациями кислорода в легочной ткани и оксигенированной кровью [292].

Являясь антиоксидантом в тканях животных, защищает ненасыщенные липиды от перекисного окисления, и, связывая свободные радикалы, препятствует дальнейшему распространению окисления [146].

Витамин Е принимает участие в клеточном дыхании, стабилизируя клеточные мембраны и снижая потребность в кислороде. Также контролирует синтез кофермента Q, каталазы, миезиновой и кальциевой АТФазы, пероксидазы, гема и нуклеиновых кислот на стадии транскрипции. Обладает иммуностимулирующими свойствами [146, 285].

**Биологическая роль витамина К.** Витамин К важен для процессов свертывания крови, благодаря чему и получил свое название как коагуляционный фактор. Имеет несколько форм, из них водорастворим К<sub>3</sub> (2-метил-1,4-нафтохинон) – менадион (викасол). Через К-зависимые белки проявляет свои функции в процессе свертывания крови и регуляции обмена кальция в организме. [186, 303, 315, 323, 327, 333].

Согласно данным литературы, этот витамин препятствует кальцификации сосудов [279, 308, 329].

Витамин К положительно влияет на действие некоторых стероидных гормонов. При продолжительном введении в организм витамина отмечают возросшую эндокринную активность щитовидной железы. Витамин К входит в состав липидной фракции клеточных мембран и в связи с этим проявляет антиоксидантные свойства, так как при его недостатке нарушается целостность клеточной мембраны [84, 124, 125, 141, 147, 209, 304, 339].

**Биологическое значение витамина В<sub>1</sub> (тиамин).** Тиамин – водорастворимый витамин, представлен 3-[(4-амино-2-метил-5-пиримидил)метил]-5-(2-гидроксиэтил)-4-метил-тиазолом. При попадании в организм тиамин фосфорилируется до трех фосфорных эфиров – тиаминмонофосфат (ThMP), тиаминдифосфат (ThDP), тиаминтрифосфат(ThTP). В литературе есть упоминание аденозинтиаминтрифосфата (аденилированного ThTP). Данные соединения с соответствующими ферментами образуют систему обмена витамина В<sub>1</sub> [130].

Участие данных производных тиамин в биохимических процессах определяет биологическую роль тиамин. Функции тиамин и его производных можно разделить на коферментные и некоферментные.

Известно, что в качестве кофермента тиаминдифосфат влияет на более чем 25 ферментов. Наиболее важны для промежуточного обмена четыре тиаминдифосфат-зависимых фермента: дегидрогеназа пировиноградной кислоты (пируватдегидрогеназа), дегидрогеназа  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты (оксоглутаратдегидрогеназа), дегидрогеназа  $\gamma$ -окси- $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты, транскетолаза. Пируватдегидрогеназа входит в состав пируватдегидрогеназного комплекса и выполняет окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты с образованием ацетил-КоА. Этот процесс является основой для всего метаболизма. Дегидрогеназа  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты входит в состав альфа-кетоглутарат дегидрогеназного комплекса, который превращает  $\alpha$ -кетоглутаровую кислоту в сукцинил-КоА. Дегидрогеназа  $\gamma$ -окси- $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты превращает ее в яблочную кислоту. Транскетолаза – фермент углеводного обмена, в частности пентозофосфатного пути. Катализирует перенос двухуглеродных фрагментов с альдосахаров на кетосахара. Некоферментные функции заключаются в инактивации холинэстеразы. Окисляя недоокисленные продукты, тиамин проявляет себя в качестве антиоксиданта [130].

Витамин В<sub>1</sub> синтезируется в организме микрофлорой в рубце и кишечнике, а также путем биосинтеза в других органах [105], но в литературе указывают на дефицит тиамин у жвачных. Основным фактором в развитии дефицита служит эндогенная и экзогенная тиаминаза [31].

**Биологическое значение витамина В<sub>3</sub> (ниацин, никотиновая кислота, витамин РР).** Одно из названий витамина В<sub>3</sub> – витамин РР, что является отображением его специфической функции, как противопеллагрического средства [141].

Коферментные функции витамина В<sub>3</sub> определяют кодегидрогеназа I (никотинамидадениндинуклеотид) и кодегидрогеназа II – (никотинамидадениндинуклеотид фосфата). Данные коферменты принимают участие в более чем 150 важных биохимических реакциях промежуточного обмена, катали-

зации окислительных процессов и тканевого дыхания, синтезе пищеварительных соков желудка и поджелудочной железы и других реакциях.

Обладает сосудорасширяющим действием. Оказывает липопротеидемический эффект, нормализуя обмен липопротеидов. Данный эффект позволяет снизить патологии в системе кровообращения. Никотиновая кислота снижает биосинтез холестерина и его поступление в сосуды, так как влияет на специфический рецептор на мембранах адоцитов. Витамин РР влияет на иммунные клетки, участвующие в атеросклеротическом процессе, что дает возможность сделать вывод о специфическом противоатеросклеротическом действии витамина РР [11, 65, 66].

Основные функции связаны с коферментным действием никотиновой кислоты и проявлением ее в качестве антиоксиданта [7, 118, 131, 133, 208, 272].

**Биологическое значение витамина В<sub>5</sub> (пантотеновая кислота, пантотенат).** Пантотеновая кислота – дипептид, состоящий из остатков аминокислоты β-аланина и пантоевой кислоты [141].

Функции пантотеновой кислоты связаны с участием ее коферментов в биохимических реакциях.

У витамина имеется множество производных, одни из важных: пантенол, пантеитин, пантотенамид, 4-фосфопантотеин, дифосфо-СоА, и самый важный – кофермент А (КоА).

Кофермент А синтезируется в организме из витамина В<sub>5</sub> и цистеина. КоА является важным участником обмена веществ как промежуточное звено, связывая и перенося различные кислотные остатки на другие вещества, при этом образуя ацилпроизводные коэнзима А. Участвует во многих биологических процессах, таких как цикл Кребса, синтез ацетилхолина, жирных кислот, гиппуровой кислоты, стероидов, порфиринов, нейтральных жиров, окислительное карбоксилирование оксокислот и другие превращения.

Витамин В<sub>5</sub> способен стимулировать синтез глюкокортикоидов, участвует в формировании антител [229, 230].

**Биологическое значение витамина В<sub>6</sub>.** Под пиридоксином понимают группы из трех веществ: пиридоксола, пиридоксамина, пиридоксаля [141].

Производные витамина В<sub>6</sub> – фосфаты пиридоксаля и пиридоксамина – метаболически важные соединения, входят в состав более 50 ферментов, участвуют в реакциях переаминирования, в синтезе гормонов, аминокислотном синтезе и обмене, а также в процессах липидного обмена. Пиридоксальфосфат, помимо коферментных функций, проявляет себя как специфический ингибитор ряда ферментов [13, 144, 233].

В коферментной форме – пиридоксальфосфата – входит в антиоксидантную систему [68, 290, 291, 310, 337].

**Биологическое значение витамина В<sub>12</sub>.** Витамин В<sub>12</sub> состоит из хромофорной и нуклеотидной части. В хромофорную часть входит микроэлемент кобальт. В организме представлен группой веществ, имеющих название кобаламины [141].

Витамин В<sub>12</sub> синтезируется микроорганизмами в желудочно-кишечном тракте при достаточном поступлении кобальта.

Наиболее активными формами витамина В<sub>12</sub> в организме животных считаются аденозилкобаламин (дезоксикоаденозилкобаламин) и метилкобаламин, являющиеся коферментами [286]. В организме присутствует гидроксикобаламин способный превращаться в активные форма. Цепочка превращений витамина в организме выглядит так: цианкобаламин, гидроксикобаламин, метил- и аденозилкобаламин [228].

Дезоксикоаденозилкобаламин и метилкобаламин определяют функции витамина В<sub>12</sub>. Метилкобаламин участвует в реакциях трансметилирования, благодаря чему получается метионин, который используется в биосинтезе белка и реакциях метилирования. Аденозилкобаламин участвует в реакциях изомеризации, в частности метилмалонила-КоА в сукцинил-КоА [29, 189, 215].

Кобаламин стимулирует синтез белков [328].

Кобаламин связывают с кроветворением, участием в метаболизме протеинов и фолиевой кислоты, проявлением липотропного действия, связи с гемостазом. Участие в метаболизме фолиевой кислоты указывают как причину анемий. Связь с гемостазом требует изучения, но обосновано, что состояние гемостаза связано с удовлетворением потребности организма в витамине, в первую очередь витамин влияет на тромбоцитопоз и тромбопластическую активность тромбоцитов [29, 141, 189, 215, 228, 286, 328].

### **Взаимодействие микронутриентов**

Микронутриентный статус организма – показатель усвоенных микронутриентов, которые организм смог усвоить с учетом их взаимодействий.

Микронутриенты поступают в организм в составе корма и воды, взаимодействуя между собой на всех этапах пищеварения, и в результате определяют лечебно-профилактический эффект кормления.

С позиций современной микронутриентологии микронутриентный статус необходимо, прежде всего, рассматривать как результат комплексных воздействий микронутриентов на организм. Эти взаимодействия могут привести к повышению или снижению эффекта от приема витаминно-минеральных комплексов [210]. Микронутриенты взаимодействуют между собой, проявляя синергизм или антагонизм [237, 268].

Обеспеченность животных микроэлементами зависит от биогеохимической характеристики зоны. Из почвы микроэлементы поступают дальше по пищевой цепи: почва – вода – растения– животные.

Основными факторами, определяющими содержание микроэлементов в растениях, являются: тип почвы, климатические условия, состав почвы, вид растения, фаза развития и распределение элемента по органам; эволюция растений в данных геохимических условиях и адаптация к ним [80, 245, 289, 298, 321, 335, 343].

Концентрация валовых форм в почве только указывает на потенциальные запасы микроэлементов, доступных для аккумуляции растениями. Наиболее точным показателем количества микроэлементов, доступных для рас-

тений, является концентрация подвижных форм. В литературе есть данные о прямой корреляционной зависимости концентрации валовых форм как с валовыми формами других микроэлементов, так и с подвижными формами [4, 30, 61, 151, 205, 223, 235].

Отмечена прямая корреляция между концентрацией микроэлементов в почве и воде [221].

Растения осуществляют трансформацию и миграцию химических элементов в биосфере. С них начинается биогенная миграция химических элементов. Растения поглощают большой ряд химических элементов, но определенные элементы, биогенные, имеют жизненно важное значение. Они нужны для поддержания жизнедеятельности в определенных количествах и пропорциях [36].

При усвоении растениями микроэлементы начинают проявлять синергизм и антагонизм. Содержания одних микроэлементов в почве влияет на содержание других в растениях [174, 231]. Для селена характерны такие антагонисты как железо (Fe), марганец (Mn), цинк (Zn), медь (Cu), кадмий (Cd) [93].

М. В. Капитальчук, Н. А. Голубкина, И. П. Капитальчук (2010, 2011) не нашли корреляционной зависимости между концентрациями селена и железа, меди, цинка, марганца, кадмия в надземной части подсолнечника и в почве. Влияние данных элементов, содержащихся в почве, на аккумуляцию Se в растении статистически не значимо, только кадмий проявляет слабые антагонистические свойства. Представляет интерес отрицательная корреляционная связь между коэффициентом биологического накопления и валовым содержанием селена, это указывает, что чем меньше в почве биофильного микроэлемента, тем интенсивнее он поглощается растениями [88, 90].

Селен максимально накапливается в гумусе, и связи между валовым содержанием его в почве и кумуляцией в растениях не найдено [14].

На усвояемость Se отрицательно влияет сера. Существует мнение о том, что концентрация селена в почве напрямую зависит от растительного



сообщества, занимающего эту территорию, также немаловажным фактором является влагообеспеченность участка [15, 234].

У многих культур внесение увеличенных доз фосфорных удобрений приводит к недостатку цинка. Конкурентом меди при поглощении является железо, но при определенных условиях наблюдался синергизм [166].

Марганец и железо являются для растений антагонистами, которые проявляют токсические действия при нарушении оптимальных пропорций [247].

В литературе встречаются различные точки зрения как о связи валового содержания элементов с их концентрациями подвижных форм, так и о ее отсутствии. Вопрос о взаимодействиях биофильных микроэлементов в почве и при поглощении растениями сложен и является темой отдельных исследований [89. 201, 243,].

Результат этих взаимодействий для территории, на которой велись исследования, отмечен в работах авторов. Например на территориях Нижнего Поволжья отмечается недостаток меди, селена, цинка с избытком бора [50].

Вышесказанное подтверждает учение о биогеохимических эндемиях: для аридных зон характерна повышенная концентрация бора и сульфатов и недостаток меди с кобальтом в почве. Известно, что в зонах с недостатком кобальта у животных возможен дефицит витамина В<sub>12</sub>, при избытке молибдена или нарушении его соотношения с медью он начинает проявлять токсичные свойства, дефицит Си возникает по причине нехватки ее в кормах или избытка молибдена и сульфатов, а избыток бора приводит к одноименному энтериту [172].

Коррекцию нарушений микронутриентного статуса разделяют на профилактическую и лечебную. Выбор осуществляют исходя из выраженности дефицита микронутриентов. Лечебная коррекция предусматривает применение длительного и интенсивного курса более высоких доз микронутриентов при доказанном дефиците и под контролем врача. При профилактике исполь-

зуют дозы, близкие к суточным потребностям. Данную технологию используют, даже если нет признаков дефицита микронутриентов [119].

При попытке коррекции микронутриентного статуса животных приходится учитывать много факторов, связанных как с рационом кормления, так и с формой и способом введения витаминно-минеральных комплексов. Все они в основном связаны с взаимодействием микронутриентов [95].

Выделяют три типа взаимодействия витаминов, макро- и микроэлементов [210, 267]:

1. фармацевтическое, которое имеет место в препарате при производстве, хранении и вплоть до начала всасывания в организме;
2. фармакинетическое, которое происходит в организме при всасывании;
3. фармакодинамическое, повышающее или снижающее эффект от усвоенных витаминов и микроэлементов.

При применении препаратов с подобранным составом часть антагонистических взаимодействий, относящихся к фармацевтическим, можно избежать. Медь в присутствии неорганической серы в больших концентрациях образует нерастворимый серосодержащий молибдат и тем самым уменьшает уровень усвоения меди и молибдена при совместном приеме [317]. Фосфор образует нерастворимый комплекс, в состав которого входит магний, кальций и фосфор в виде фосфата, и соответственно понижает эффективность всасывания магния [288]. Цинк способен образовывать нерастворимые соли с фолиевой кислотой при низком pH [305]. Лактофлавин образует соединение с цинком, которое обладает хорошей биодоступностью увеличивая тем самым всасываемость цинка [281]. Фолиевая кислота при пероральном применении образует комплексное соединение с оксидом цинка, тем самым снижая биодоступность витамина [347]. Витамин С способен снижать биодоступность селена [280].

Замечено, что в отсутствие железа в витаминно-минеральном комплексе не происходит никаких химических взаимодействий, тогда как при его наличии треть присутствующего витамина В<sub>12</sub> может быть разрушена [307].

Конкурентные взаимодействия нутриентов постоянно наблюдаются и имеют место быть в организме при их всасывании. Антагонизм при абсорбции возникает между схожими по химическим свойствам элементами. Нутриенты начинают конкурентную борьбу за общие механизмы всасывания, за связывание с лигандами, являющимися главным звеном при всасывании и транспортировке через стенки кишечника в кровь. В эту группу входят как эссенциальные (Cr, Co, Cu, Fe, Mg, Zn, Se), так и токсичные металлы (Cd, Pb). Недостаток эссенциальных микроэлементов взаимосвязан с избытком токсичных элементов из этой группы и может привести к проявлению токсических эффектов отравления кадмием и свинцом [314].

Одновременное пероральное применение аскорбиновой кислоты с цианокобаламином приводит к разрушению последнего [282]. Кальций ингибирует процесс поглощения железа, при их совместном пероральном введении всасываемость железа в желудочно-кишечном тракте уменьшается в несколько раз [306]. Кроме того, кальций снижает усвоение цинка за счет конкурентных процессов комплексообразования [346]. Хром конкурентно тормозит взаимодействие железа при связывании с трансферрином и, соответственно, нарушает его метаболизм в живом организме [284]. Медь и цинк – взаимные антагонисты, повышенное содержание одного из них в корме приводит к снижению или полному подавлению усвоения другого. Однако содержание данных элементов должно быть выше нормы [312]. Как установлено, железо и цинк являются антагонистами [345]. Введение в больших дозах железа в паре с аскорбиновой кислотой снижает усвоение и всасывание меди [309]. Марганец отрицательно влияет на усвоение железа за счет конкурентного ингибирования [293]. При дефиците рибофлавина отмечают снижение всасывания и транспорта железа в организме [325]. Витамины В<sub>7</sub> и В<sub>5</sub> имеют общую систему транспорта, что, возможно, приводит к антагонизму при кон-

курении за общий механизм транспорта [330]. Витамин С при совместном приеме с железом, образует с ним устойчивый комплекс, не дающий окисляться металлу и тем самым повышая эффективность его усвоения [338]. Витамин А косвенно способствует усвоению железа за счет ингибирования фитата, предотвращая его взаимодействие с железом [287]. Витамин D регулирует всасывание кальция, связано это с тем, что витамин ускоряет транспорт кальция через стенку кишечника [331].

После абсорбции организмом нутриентов усвоенные микронутриенты вступают в фармакодинамические взаимоотношения, что проявляется на эффективности использования их организмом. При дефиците витамина В<sub>12</sub> нарушается последовательность биохимических процессов, в частности с усвоением железа и образованием гема [341]. С учетом данных литературы, приведенных выше, можно считать В<sub>12</sub> и медь синергистами в положительном влиянии на гемопоез, так как они участвуют в одних и тех же процессах.

Совместное применение препаратов, содержащих селен и йод, положительно влияет на структуру и функцию щитовидной железы [258].

Поступление в организм селена, цинка и оптимальных доз витаминов А, С и D положительно сказывается на уровне витамина Е в органах и тканях. Поступление в организм участников антиоксидантной защиты снижает перекисное окисление липидов (ПОЛ), тем самым снижая расход витамина Е. Достаточное количество соединений серы снижает потребность в витамине Е. Сера участвует в образовании глутатионпероксидазы, участвующей в антиоксидантной защите организма. По отношению к друг другу витамины Е и С – синергисты. Витамин А также синергист по отношению к ним обоим, но при соблюдении оптимальных пропорций. Повышенные дозы витаминов А и D отрицательно влияют на уровень витамина Е в организме [38, 108, 121, 342].

Витамин К участвует совместно с ионами кальция в активации протромбина, который взаимодействует с фосфолипидами и образует тромбин [304].

Витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> повышают эффективность использования пантотеновой кислоты в метаболизме. Усвоение железа увеличивается при восполнении дефицита рибофлавина [325]. У цыплят было выявлено повышение эффекта от применения витамина В<sub>5</sub> за счет синергизма с витамином В<sub>12</sub>. У крыс витамин В<sub>5</sub> положительно влияет на эффективность метаболизма аскорбиновой кислоты. Ретинол оказывает влияние на транспорт железа и эритропоэз. При дефиците ретинола отмечают снижение его транспорта в организме [287]. Витамин С также оказывает влияние на транспорт железа и, следовательно, увеличение эффективности использования железа [338].

Витамин D влияет на метаболизм кальция и фосфора и повышает эффективность их проникновения через стенку кишечника [294]. Процесс формирования и восстановления костной ткани является комплексным, включая витамины D, К и остеокальцин. Кроме того, магний принимает участие в образовании гормонов паращитовидной железы, которые регулируют уровень кальция в крови [64]. Следовательно, необходимо их рассматривать в едином комплексе, способном оказывать влияние на костную систему.

Витамин С не ингибирует усвоения меди в кишечнике [340]. Антагонизм витамина С и меди заключается в том, что витамин способствует выделению меди из медьсодержащих белков и, соответственно, снижает биоактивность меди в организме [296]. Дефицит селена способствует снижению биоактивности йода [320].

Витамин В<sub>9</sub> может снижать проявление симптомов дефицита витамина В<sub>12</sub>, снижая проявление анемии при должном количестве в корме [344].

### 1.3. Современные способы и препараты профилактики нарушений микронутриентного статуса

На современном рынке представлен широкий выбор ветеринарных препаратов и кормовых добавок, содержащих микронутриенты.

В литературе много данных о применении препаратов, содержащих микронутриенты, и описываются различные положительные эффекты их применения.

Применение пробиотика с селенитом натрия положительно сказывается на антиоксидантной защите, препятствует окислению витаминов, что влияет на сохранность поголовья и прирост живой массы [169].

А. Н. Фролов, О. Б. Филиппова, Б. Л. Чугай (2009) описали положительное влияние препарата «Сел-Плекс» как отдельно, так и в комплексе с микроэлементами, на воспроизводительные функции, отделение последа, половые циклы и продуктивность у крупного рогатого скота [253].

Х. М. Зайналабдиева, Д. Л. Арсанукаев, Л. В. Алексеева (2014) получили положительный эффект на гематологические и биохимические показатели крови при применении микроэлементов, особенно комплексов микроэлементов у поросят [76].

В литературе среди прочих данных есть сведения о положительном влиянии на организм хелатных соединений микроэлементов.

И. В. Зирук (2014) приводит данные о том, что использование в кормлении хелатов положительно влияет на развитие желудка и тем самым на перевариваемость и усвояемость кормов, что способствует повышению продуктивности [80]

Описано улучшение воспроизводственных функций и продуктивности животных при применении хелатных форм микроэлементов [96, 204].

Изучен положительный эффект от применения хелатных комплексов на концентрацию микроэлементов в крови и молоке свиней [82].

Витаминно-минеральный комплекс проявляет протекторные свойства при остром токсическом поражении печени [20].

Использование белково-витаминно-минерального и амидо-витаминно-минерального концентрата «Сапромик» способствовало повышению молочной продуктивности и улучшению химического состава молока по таким показателям как цинк, медь, кобальт [191].

Комплекс микроэлементов благотворно влияет на развитие тонкого кишечника, что в конечном итоге улучшает продуктивность [217].

Введение в рацион микроэлементов положительно сказывается на показателях крови, особенно если это комплексоны [76].

«Ферропептид» при использовании повышает продуктивность, а также благотворно влияет на воспроизводительные функции [252].

В. И. Воробьев, Д. В. Воробьев, Е. Н. Щербакова, Н. И. Захаркина, А. П. Полковниченко в своем исследовании отметили, что восполнение дефицита микроэлементов препаратами «ДАФС–25», «ЙОДДАР» и хлористым кобальтом положительно влияет на антиоксидантную защиту, что улучшает иммунный статус организма и определяет улучшение физиологического состояния и продуктивности животных, а также качества молока [251].

Применение препарата «Селерол» в комплексе с солями микроэлементов, при дефиците микроэлементов, положительно влияет на процессы перекисного окисления липидов, снижая концентрацию соединений недоокисленных продуктов в крови [109].

Минеральная добавка «Мицеллат» положительно влияет на микроэлементный статус и улучшает продуктивность [61].

Установлено, что препарат «Феросел» высоко эффективен в профилактике нарушений обмена веществ, как и препарат «Дифсел». Препараты способствуют нормализации показателей крови и повышают сохранность поголовья [103].

Препарат «Антимиопатик» стабилизирует микроэлементный статус животных, восполняя дефицит и снижая избыток других микроэлементов [21].

Препарат «Гексамин» оказывает широкое положительное действие на организм, стимулируя эритропоэз, повышая антиоксидантную защиту, резистентность, нормализует обмен йода. Также положительно влияет на минеральный обмен, повышая концентрацию биогенных микроэлементов и снижая концентрацию свинца и кадмия. Все это проявляется в снижении заболеваемости и увеличении сохранности стада. В связи с этим применение препарата экономически оправдано [34].

Применение препарата «Био-железо с микроэлементами» положительно сказалось на продуктивности самок, способствовало реализации репродуктивного потенциала [123].

Препарат «Фармасоль Р (С) – 3» нормализует минеральный обмен, повышает молочную продуктивность, жирность молока и количество жизнеспособного потомства [6].

Применение препарата «Ферсел» положительно влияет на состояние животных, их минеральный статус и качество шкур [56].

Установлено, что однократное внутримышечное введение комплексного препарата «Гексамин» увеличивает показатели минерального статуса, повышает активность антиоксидантной защиты [33].

И. В. Зирук, В. В. Салаутин, Е. О. Четкина, Г. В. Осипчук, И. А. Родин, С. П. Складов, А. Н. Симонов, Ю. В. Якимов, С. Н. Поветкин (2012) рекомендуют для профилактики у свиней железодефицитных анемий использовать седимин, фракции ЭХАВ, аспаргинаты и новый тканевый препарат [79].

Препарат «Металлосукцинат–плюс» способствует коррекции метаболических процессов в организме. Авторы рекомендуют его для повышения продуктивности и обеспечения здоровья поголовья [263].

Исследованиями установлено, что «Силимикс» оказывает стимулирующее действие на рост и имеет антианемический эффект. Это достигается



за счет приведения к норме показателей эссенциальных микроэлементов [216].

Установлено, что препарат «Липотон» оказывает гепато-, мембрано-протекторное и антиоксидантное действие [54].

Минеральная кормовая добавка «Анкарес–МД» обеспечивает сбалансированность рациона по микроэлементам, обуславливающим усиление гемопоза, более высокий уровень обмена веществ и продуктивности, снижение стресса, сохранности поголовья [86].

Белково-витаминно-минеральную добавку «Hendrix» рекомендуют для коррекции дефицита витаминов и микроэлементов, обеспечивающих повышение молочной продуктивности [94].

Введение в рацион «Сел-Плекса» и «Лакто-Гаранта» повышает прирост живой массы и показатели индекса мясности, что обуславливает экономический эффект от их введения [23].

Витаминно-минеральный комплекс «Ганасупервит» положительно влияет на белковый, углеводный и минеральный обмен [75, 257]

Препарат «Антимиопатик» положительно влияет на уровень и активность антиоксидантной защиты [19].

Препараты с микроэлементами в виде натрийэтилендиаминтетрацетатов эффективно корректируют дефицит микроэлементов [136].

Применение малавита с седимином показало высокую терапевтическую эффективность по сравнению с применением одного седимина. Совместное применение препаратов эффективно действует при эндемическом зобе новорожденных ягнят [116].

Применения комплекса фитопробиотиков с солями микроэлементов положительно влияет на показатели иммунитета и резистентности организма [168].

Новый железодекстрановый препарат положительно влияет на гемопоз [173].

Г. А. Ярмоц доказано, что органические формы микроэлементов положительно влияют на гематологические показатели и продуктивность коров в период раздоя [274, 275].

М. Г. Волынкина и Н. В. Казакова (2011) установили положительный эффект от введения в рацион различных видов сельскохозяйственных животных витаминно-минерального премикса «Санмикс». Данный комплекс содержит: железо, медь, цинк, кобальт, витамины А, D, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> [41, 43 – 47]. Улучшение рационов кормления витаминно-минеральными премиксами и добавками положительно влияет на продуктивность сельскохозяйственных животных [42, 202, 259, 276].

Введение в рацион повышенных доз витаминов положительно влияет на продуктивность и физиологическое состояние, также это позволяет снизить расход корма [67, 68].

Применение препаратов, содержащих микроэлементы, в сельском хозяйстве положительно сказывается на здоровье, развитии и продуктивности животных [195, 197, 199, 264].

Введение в рацион ягнят подкормки, состоящей из солей кобальта и меди, способствует достоверному увеличению в крови эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, меди и кобальта [196, 198].

Введение в рацион кур-несушек ламидана в паре с микроэлементами позволяет повысить показатели яйценоскости кур [110].

В настоящее время актуальны исследования, посвященные вопросу получения животной продукции с повышенным количеством эссенциальных микронутриентов. Ю. А. Пономаренко (2015) доказано, что высокие дозы йода и селена в рационе кур способствуют увеличению их концентрации в яйцах [200]. Ю. Ф. Мишанин, Г. И. Касьянов, А. Ю. Мишанин (2015) доказали, что введение в рацион микроэлементного комплекса, имеющего в своем составе селен, йод, кобальт, обеспечивает получение мясного сырья с высоким количеством макро- и микроэлементов, а также повышенным количеством витаминов [143]. О. Ю. Ширяева, И. В. Карнаухова, Е. А. Милованова

(2015) подтверждают данные о положительном влиянии на концентрацию цинка, меди, селена, йода в мясе птицы увеличения количества йода и селена в рационе. Также авторы делают вывод о синергизме этих микроэлементов и проявлении антагонизма со стороны их же по отношению к марганцу и свинцу [266].

Из обзора литературы следует, что на микронутриентный статус животного влияет большое количество разноплановых факторов. Коррекция нарушений наиболее эффективна после изучения микронутриентного статуса животного и особенностей биогеохимической провинции где выращиваются кормовые культуры и содержатся животные.

С учетом этого создание одного препарата, полностью удовлетворяющего потребности продуктивных животных всех регионов, – сложная задача ветеринарной науки. И хотя положительный эффект можно достичь, применяя моно- или двухкомпонентные препараты, для ветеринарии необходимы витаминно-минеральные комплексы, имеющие в своей рецептуре набор компонентов с учетом биогеохимических особенностей конкретного региона.

Задача ветеринарного специалиста – избежать антагонистических взаимодействий, способных снизить положительный эффект применения полимикронутриентного препарата. Для этого целесообразно составить формулу препарата, избегая антагонистов и совмещая синергистов. Кроме этого, во многих случаях необходимо отказаться от парентерального введения, имеющего много условий для проявления антагонизма и в силу ряда других причин снижающего эффективность препарата.

## 2. Материалы и методы исследований

Работа была выполнена в период с 2012 по 2015 годы на кафедре терапии и фармакологии ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», в ФГБУ «Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория», в хозяйствах СПК «Полинный», ОАО ПЗ «Улан-Хёёч», СПК имени Ю.А. Гагарина Республики Калмыкия.

В производственных испытаниях использованы 102 белых беспородных мыши, 325 овцематок эдильбаевской породы и 135 ягнят, полученных от овцематок. Контрольные и опытные группы формировались с учетом принципа аналогов. В опытах по оценке влияния препарата на организм использовали клинически здоровых животных. Схема исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема исследований

Исследования по теме диссертации вели по следующему плану:

1. Изучение нарушений микронутриентного статуса овец в Республике Калмыкия проводили на базе трех хозяйств Черноземельского, Яшкульского и Юстинского районов.

2. Разработка нового витаминно-минерального комплекса с учетом особенной микронутриентного статуса овец.

3. Определение острой токсичности нового витаминно-минерального комплекса на лабораторных мышах.

4. Определение оптимальной терапевтической дозы нового витаминно-минерального комплекса.

5. Оценка влияния нового витаминно-минерального комплекса на гематологические и биохимические показатели крови беременных овцематок и их продуктивные качества.

6. Определение влияния нового витаминно-минерального комплекса на микронутриентный статус и продуктивность ягнят.

Общее состояние оценивалось при ежедневном клиническом осмотре животных. Гематологические исследования включали анализ количества эритроцитов, концентрации гемоглобина, гематокрита; биохимические – количества общего белка, аланин- и аспаргатаминотрансфераз, щелочной фосфатазы, железа, магния, фосфора, кальция, активность каталазы (КФ 1.11.1.6), пероксидазы (КФ 1.11.1.7), глутатионпероксидазы (КФ 1.11.1.9), концентрации глутатиона восстановленного, диенового конъюгата, малонового диальдегида, марганца и кобальта; аналитические – концентрации селена, меди, цинка и витаминов А и Е.

Для гематологических исследований получали образцы крови путем отбора у овец из яремной вены в вакуумные пробирки фирмы APExLAB (Испания) с антикоагулянтом ЭДТА–К3.

Для биохимических исследований получали образцы крови путем отбора у овец из яремной вены в пробирки конические с винтовой крышкой.

Кровь для исследования гематологических и биохимических показателей брали в объеме 5,0–10,5 мл.

Для исследования концентрации микроэлементов в молоке, полученном от экспериментальных животных, образцы молока получали путем сцеживания в пробирки конические с винтовой крышкой.

Гематологические исследования проводили с помощью автоматизированного гематологического анализатора «МЕК–6400J/K» фирмы Nihon Kohden (Япония) с целью определения количества эритроцитов, концентрации гемоглобина, гематокрита.

Определение концентрации общего белка, аспартатаминотрансферазы (АсАТ, КФ 2.6.1.1.), аланинаминотрансферазы (АлАТ, КФ 2.6.1.2.), щелочной фосфатазы (ЩФ, КФ 3.1.3.1), железа, магния, фосфора, кальция проводили на автоматическом биохимическом анализаторе «Сапфир 400» фирмы ТОКYO ВОЕКI (Япония) с помощью набора реактивов производства DiaSys (Германия).

Активность каталазы (КФ 1.11.1.6), пероксидазы (КФ 1.11.1.7), глутатионпероксидазы (КФ 1.11.1.9), концентрации глутатиона восстановленного, диенового конъюгата, малонового диальдегида, марганца и кобальта определяли в крови с помощью полуавтоматического биохимического анализатора «StatFax» 1904 фирмы Awareness Technology (США).

Определение активности каталазы (КФ 1.11.1.6) основывалось на способности перекиси водорода образовывать с молибдатом аммония стойкий окрашенный комплекс с максимумом поглощения при 410 нм. По определению скорости реакции окисления бензидина перекисью водорода при участии пероксидазы (КФ 1.11.1.7) с образованием окрашенного продукта реакции, имеющего максимум поглощения при 520 нм, определяли активность пероксидазы. Активность глутатионпероксидазы (КФ 1.11.1.9) определялась согласно методу, в основе которого окисление восстановленного глутатиона глутатионпероксидазой, по снижению концентрации которого в инкубационной среде определяется активность фермента. Концентрация восстановлен-

ного глутатиона – по методу, основанному на реакции SH-группы восстановленного глутатиона с 5,5-дитио-бис-(2-нитробензойной) кислотой, в результате чего в эквимольных количествах образуется окрашенный в желтый цвет тионитрофенильный анион, имеющий максимум поглощения при 412 нм. Количество диеновых конъюгатов определяли согласно методу, в основе которого образование систем сопряженных диеновых структур, имеющих максимум поглощения при 232 – 234 нм с плечом в области 260 – 280 нм, в результате перекисного окисления полиненасыщенных жирных кислот с перегруппировкой двойных связей. Концентрация малонового диальдегида определяли по методу, в основе которого лежит принцип, что при высоких температурах в кислой среде фермент реагирует с 2-тиобарбитуровой кислотой с образованием окрашенного триметинового комплекса, экстрагируемого бутанолом, имеющего максимум поглощения при 532 нм. Сущность метода определения марганца заключалась в способности калия метапериодат в кислой среде окислять марганец, имеющего максимум поглощения при 540 нм. Кобальт определяли методом, в основе которого экстракция хлороформом полученного окрашенного комплекса кобальта с 2-(2-пиридилазо)-5-диэтилмета-аминофенолом при pH 5, имеющего максимум поглощения при 570 нм [106].

Концентрацию микроэлементов определяли в крови атомно-абсорбционным методом с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра «МГА-915МД» фирмы «Люмекс» (Российская Федерация). Концентрацию селена в крови определяли с помощью метода основанного на атомно-абсорбционной спектрометрии с предварительной генерацией гидрида определяемого элемента в растворе пробы минерализованной кислотой под давлением [9]. Концентрации меди и цинка в крови – согласно методу, основанному на поглощении света соответствующей длины волны исследуемого элемента в высокотемпературном пламени при соответствующей подготовке проб. Длина волны, соответствующая максимуму поглощения цинка и меди, – 213,9 нм и 324,4 нм [171].

Концентрацию витаминов определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с помощью прибора «Миличром-4-УФ» СКБ «Научприбор» (Российская Федерация). Сущность метода заключается в омылении анализируемой пробы водно-спиртовым раствором гидроокиси калия, экстракции жирорастворимых витаминов петролейным эфиром, выпаривании петролейного эфира и растворении полученного остатка в 2-пропанолу. Содержание витаминов в 2-пропаноловом экстракте определяют с помощью ВЭЖХ обратными фазами [134].

Концентрацию микроэлементов в овечьем молоке определяли согласно МУК 4.1.991–00 с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра «МГА-915МД» фирмы «Люмекс» (Российская Федерация) и МУК 4.1.033–95 с помощью фотоэлектроколориметра «КФК-2» Загорский оптико-механический завод (Российская Федерация). Сущность метода определения селена заключалась в образовании пиазоселенола в соответствующе подготовленной пробе, значение флуоресценции которого пропорционально концентрации селена в пробе. Сущность метода определения концентрации меди и цинка основывалась на измерении оптической плотности атомного пара элементов в предварительно подготовленной пробе [8, 9].

Определение молочной продуктивности животных проводили согласно методам определения продуктивности овец по ГОСТ 25955–83 [60]. Расчет молочной продуктивности овец проводился по следующей формуле:

$$S = \frac{(M-m) \cdot 5}{n} \cdot N,$$

где  $M$  – масса тела ягненка в 30-дневном возрасте, кг;

$m$  – масса тела ягненка при рождении, кг;

$n$  – количество ягнят в группе голов;

$N$  – количество подсосных овцематок в отаре, голов;

5 – количество молока, необходимое для обеспечения 1 кг прироста массы тела.



Основой выбранного нами метода служит тот факт, что для 1 кг прироста ягненка затрачивается 5 л молока. Метод используется только для расчета молочной продуктивности овец в первый месяц лактации.

Для определения массы тела животных проводились взвешивания на электронных весах.

Экономическую эффективность применения разработанного витаминно-минерального комплекса рассчитывали в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной Департаментом ветеринарии [35].

Дополнительную стоимость ( $D_c$ ), полученную за счет увеличения количества производимой продукции в результате применения разработанного препарата, определяли по формуле:

$$D_c = (\text{Ср. ж. м. о.} - \text{Ср. ж. м. к.}) \cdot \text{Ц} \cdot N,$$

где Ср.ж.м.о. и Ср.ж.м.к. – средняя живая масса опытной и контрольной групп в конце опыта;

Ц – средняя рыночная стоимость 1 кг живой массы ягнят;

N – количество обработанных животных витаминно-минеральным комплексом.

Вероятность различий данных, полученных при проведении опытов, определяли с использованием критерия t–Стьюдента. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Определение нарушений микронутриентного статуса овец

В практических условиях чаще всего отмечается дефицит некоторых микронутриентов в кормах и, следовательно, у животных развиваются различные дефициты. В то же время из-за антагонистических взаимоотношений микронутриентов в корме в процессе усвоения часто возникает вторичная недостаточность того или иного микронутриента. Подтвердить ту или иную недостаточность можно только опираясь на результаты лабораторных исследований.

Известно, что успех лечебно-профилактических мероприятий при нарушениях микронутриентного статуса животных может быть эффективным при условии системного мониторинга нарушений обмена веществ у животных, контроля показателей гомеостаза их организма [175, 181, 183].

Исследования проводили в условиях Республики Калмыкия на базе СПК имени Ю.А. Гагарина (Черноземельский район), СПК «Полынный» (Юстинский район) и ОАО ПЗ «Улан-Хёёч» (Яшкульский район). Объектом исследования являлись овцематки эдильбаевской породы в возрасте трех лет. Исследование проводилось в сентябре после отбивки ягнят. Были сформированы с учетом принципа аналогов три группы по 25 животных. Первая группа состояла из животных, принадлежащих СПК «Полынный», вторую группу составили овцы, принадлежащие ОАО ПЗ «Улан-Хёёч», третью – овцематки, принадлежащие СПК имени Ю.А. Гагарина. Было проведено взятие крови с целью определения микронутриентного статуса. Результаты исследований по определению микронутриентного статуса были опубликованы в соавторстве [181, 183] и представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели микронутриентного статуса овец, мкмоль/л ( $n = 25$ )

Показатель	СПК «Полынный»	ОАО ПЗ «Улан-Хеёч»	СПК имени Ю.А. Гагарина
Кальций	2,52±0,39	2,43±0,32	2,64±0,36
Фосфор	1,86±0,31	1,65±0,25	1,92±0,29
Магний	1,19±0,28	1,24±0,33	1,12±0,31
Цинк	11,83±0,88	12,07±0,9	15,11±0,82
Железо	7,08±0,37	6,51±0,35	6,15±0,42
Марганец	2,51±0,24	2,64±0,31	3,32±0,28
Медь	4,24±0,37	4,53±0,42	5,36±0,39
Селен	0,84±0,08	0,82±0,11	1,02±0,09
Кобальт	0,34±0,02	0,41±0,03	0,38±0,02
Витамин А	0,12±0,01	0,15±0,01	0,18±0,01
Витамин Е	0,72±0,02	0,82±0,2	0,98±0,03

Полученные данные свидетельствуют о том, что у исследованных овец всех трех хозяйств содержание селена, меди, витамина А и Е ниже физиологической нормы [137]. Наиболее низкие показатели концентрации селена, меди и витаминов А и Е были получены у овцематок первой группы. У животных второй группы эти показатели незначительно лучше, чем у первой группы. Показатели этих микронутриентов в третьей группе самые большие по сравнению с другими группами. Это можно объяснить географическим положением экспериментальных хозяйств. Почвы территории, на которой находится СПК имени Ю.А. Гагарина, отличаются большей микроэлементной полезностью и способствуют накоплению микроэлементов в растениях, что положительно сказывается на микроэлементных показателях крови овцематок. ОАО ПЗ «Улан-Хеёч» территориально находится западнее СПК «Полынный», и, согласно агроклиматической характеристике, его зона определена как полупустынная зона. Территории СПК «Полынный» отнесены к пустынным [224].

### **3.2. Определение оптимальной терапевтической дозы нового витаминно-минерального комплекса**

При исследовании микронутриентного статуса овец выявлены низкие показатели микроэлементов Se, Cu и витаминов А и Е в крови. Для их коррекции необходимо подобрать оптимальную терапевтическую дозу нового витаминно-минерального комплекса с отсутствием токсического эффекта и наибольшим положительным эффектом.

Исследования проводили на базе в СПК «Полынный» (Юстинский район Республики Калмыкия). Объектом исследования являлись овцематки эдильбаевской породы в возрасте трех лет. Исследование проводилось в сентябре после отбивки ягнят. С учетом принципа аналогов были сформированы четыре группы животных ( $n = 25$ ). Всем животным опытных групп однократно внутримышечно вводили: первая группа – витаминно-минеральный комплекс в дозе 0,5 мл/50 кг массы тела, животным второй и третьей групп – в дозе 1 и 1,5 мл/50 кг массы тела соответственно. Четвертая группа служила контролем и получала воду для инъекций. Перед введением препарата и через 10 суток после его введения был проведен отбор проб крови для гематологических и биохимических исследований, результаты которых представлены в таблицах 3, 4 и рисунках 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Таблица 3 – Гематологические и биохимические показатели крови овец до введения препарата ( $n = 25$ )

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	6,91 $\pm$ 0,3	6,91 $\pm$ 0,41	6,94 $\pm$ 0,29	6,95 $\pm$ 0,34
Гемоглобин, г/л	99,5 $\pm$ 4,7	100,2 $\pm$ 5,1	101,0 $\pm$ 5,3	100,08 $\pm$ 4,8
Гематокрит, %	30,1 $\pm$ 1,89	30,63 $\pm$ 1,77	30,9 $\pm$ 1,93	30,5 $\pm$ 1,91
Общий белок, г/л	68,04 $\pm$ 2,73	66,9 $\pm$ 2,8	66,1 $\pm$ 2,83	66,2 $\pm$ 2,9
АлАТ, ЕД/л	30,05 $\pm$ 2,2	31,2 $\pm$ 2,1	29,8 $\pm$ 2,23	32,21 $\pm$ 2,25
АсАТ, ЕД/л	96,3 $\pm$ 3,9	100,2 $\pm$ 3,5	100,8 $\pm$ 3,7	98,7 $\pm$ 3,65
Фосфатаза щелочная, Ед/л	154,3 $\pm$ 10,22	150,8 $\pm$ 9,67	151, $\pm$ 11,56	156,6 $\pm$ 9,04
Витамин Е, мкмоль/л	0,78 $\pm$ 0,055	0,81 $\pm$ 0,06	0,76 $\pm$ 0,058	0,78 $\pm$ 0,057
Витамин А, мкмоль/л	0,19 $\pm$ 0,009	0,18 $\pm$ 0,01	0,21 $\pm$ 0,012	0,2 $\pm$ 0,009
Селен, мкмоль/л	0,66 $\pm$ 0,06	0,66 $\pm$ 0,048	0,64 $\pm$ 0,05	0,65 $\pm$ 0,055
Цинк, мкмоль/л	9,13 $\pm$ 0,61	9,15 $\pm$ 0,59	9,02 $\pm$ 0,58	9,09 $\pm$ 0,6
Медь, мкмоль/л	4,72 $\pm$ 0,31	4,72 $\pm$ 0,35	4,75 $\pm$ 0,3	4,7 $\pm$ 0,33

Таблица 4 – Гематологические и биохимические показатели крови овец через 10 суток после введения препарата ( $n = 25$ )

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	7,45 $\pm$ 0,39	7,82 $\pm$ 0,4*	7,83 $\pm$ 0,35*	6,67 $\pm$ 0,38
Гемоглобин, г/л	110,99 $\pm$ 4,56	116,71 $\pm$ 5,3*	116,92 $\pm$ 5,3*	100,37 $\pm$ 4,6
Гематокрит, %	33,5 $\pm$ 1,99	34,5 $\pm$ 2,1	34,7 $\pm$ 1,97	30,9 $\pm$ 1,89
Общий белок, г/л	70,82 $\pm$ 1,93	74,31 $\pm$ 1,87*	75,74 $\pm$ 2,83*	68,35 $\pm$ 2,13
АлАТ, ЕД/л	33,43 $\pm$ 1,81	35,27 $\pm$ 2,18	36,42 $\pm$ 2,23	32,34 $\pm$ 2,42
АсАТ, ЕД/л	97,66 $\pm$ 2,44	100,81 $\pm$ 3,56	101,73 $\pm$ 3,78	94,5 $\pm$ 3,49
Фосфатаза щелочная, Ед/л	157,0 $\pm$ 9,22	160,1 $\pm$ 9,67	156,3 $\pm$ 11,56	162,5 $\pm$ 4,84
Витамин Е, мкмоль/л	0,92 $\pm$ 0,05*	1,08 $\pm$ 0,06*	1,12 $\pm$ 0,05*	0,77 $\pm$ 0,05
Витамин А, мкмоль/л	0,25 $\pm$ 0,02	0,31 $\pm$ 0,03*	0,32 $\pm$ 0,03*	0,21 $\pm$ 0,02
Селен, мкмоль/л	0,86 $\pm$ 0,08*	1,24 $\pm$ 0,11*	1,25 $\pm$ 0,09*	0,66 $\pm$ 0,05
Цинк, мкмоль/л	9,35 $\pm$ 0,61	9,47 $\pm$ 0,49	9,51 $\pm$ 0,58	9,17 $\pm$ 0,52
Медь, мкмоль/л	6,15 $\pm$ 0,31*	6,54 $\pm$ 0,38*	6,62 $\pm$ 0,35*	4,73 $\pm$ 0,33

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Установлено, что количество эритроцитов через 10 суток после введения у овец первой, второй и третьей групп составило 7,45, 7,82 и 7,83  $\times 10^{12}/л$ , что соответственно на 11,6 17,2 и 17,4 % больше, чем у контроля.

Концентрация гемоглобина у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток составила 110,99, 116,71 и 116,92 г/л, что соответственно на 10,6, 16,3 и 16,5 % больше, чем у контроля.

Уровень гематокрита у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток составил 33,5, 34,5 и 34,7 %, что соответственно на 8,4, 11,6 и 12,3 % больше, чем у контроля.

Количество общего белка у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток после введения составило 70,82, 74,31 и 75,74 г/л, что соответственно на 3,6, 8,7 и 10,8 % больше, чем у контроля.

Содержание аланинаминотрансферазы у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток после введения составило 33,43, 35,27 и 36,42 Ед/л, что соответственно на 3,4, 9 и 12,6 % больше, чем у контроля.

Концентрация аспартатаминотрансферазы у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток после введения составила 97,66, 100,81 и 101,73 Ед/л, что соответственно на 3,3, 6,6 и 7,6 % больше, чем у контроля.

Уровень щелочной фосфатазы у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток после введения составил 157,0, 160,1, 156,3 г/л и была меньше, чем у контроля, но результаты были в пределах нормы и данное снижение концентрации щелочной фосфатазы не является достоверным.

Концентрация витамина Е у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток составила 0,92, 1,08 и 1,12 мкмоль/л, что соответственно на 19,5, 40,2 и 45,4 % больше, чем у контроля.

Содержание витамина А у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток составило 0,25, 0,31 и 0,32 мкмоль/л, что соответственно на 19, 47,6 и 52,4 % больше, чем у контроля.

Уровень селена у овец первой, второй и третьей групп через 10 суток составил 0,86, 1,24 и 1,25 мкмоль/л, что соответственно на 30,3, 87,9 и 89,4 % больше, чем у контроля.

Концентрация цинка у овец первой, второй и третьей групп составила 9,35, 9,47 и 9,51 мкмоль/л, что соответственно на 1,9, 3,3 и 3,7 % больше, чем у контроля.

Содержание меди в крови у овец первой, второй и третьей групп составило 6,15, 6,54 и 6,62 мкмоль/л, что соответственно на 30, 38,3 и 39,9 % больше, чем у контроля.

Применяемый препарат в дозе 0,5 мл/50 кг массы тела достоверно увеличивает концентрацию витамина А, селена и меди. Применение препарата в

дозах 1 мл/50 кг и 1,5 мл/50 кг массы тела достоверно увеличивает количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, общего белка, витаминов Е, А, селена, меди.

Медь принимает участие в процессах кроветворения, синтезе гемоглобина, улучшает усвоение и транспорт железа в организме. Витамин А также способствует усвоению железа. Витамины В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub> необходимы для процессов эритропоэза. При дефиците тиамин повышается концентрация недоокисленных продуктов обмена веществ и нарушается углеводный обмен. Тиамин является синергистом пантотеновой кислоты. Пантотеновая кислота нужна для синтеза гемоглобина.

Витамин В<sub>3</sub> – важный участник обмена веществ, регуляции окислительно-восстановительных реакций, способствует расщеплению корма и получению энергии.

Витамин Е и селен, являясь антиоксидантами, защищают клеточные структуры от повреждения продуктами перекисного окисления липидов, в первую очередь эритроциты.

Лучшие изменения гематологических и биохимических показателей отмечены у овец второй группы, что определяет выбор оптимальной дозы препарата – 1,0 мл/50 кг массы тела животного.



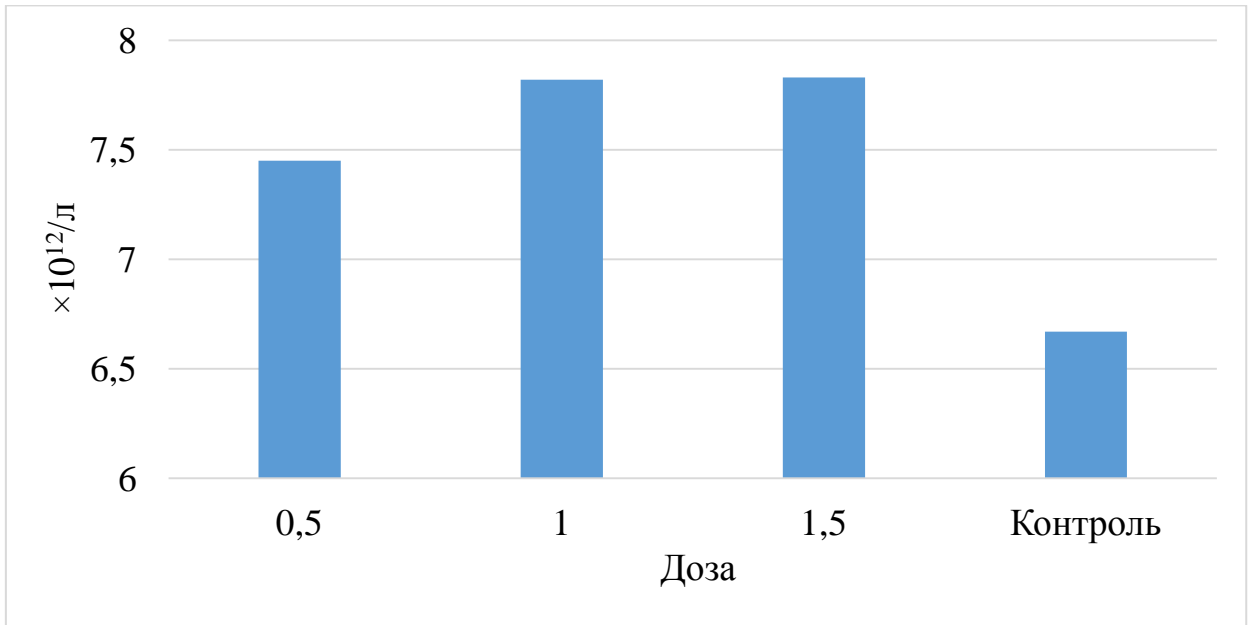


Рисунок 2 – Количество эритроцитов через 10 суток после введения нового ВМК

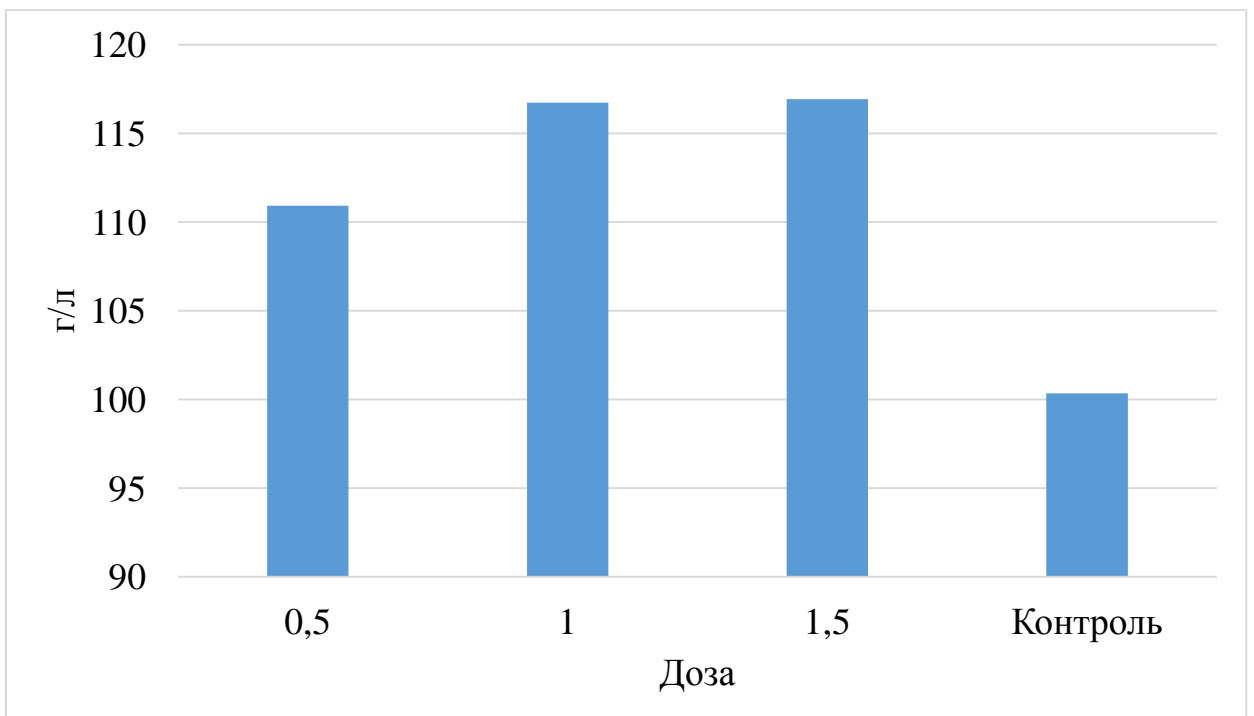


Рисунок 3 – Концентрация гемоглобина через 10 суток после введения нового ВМК

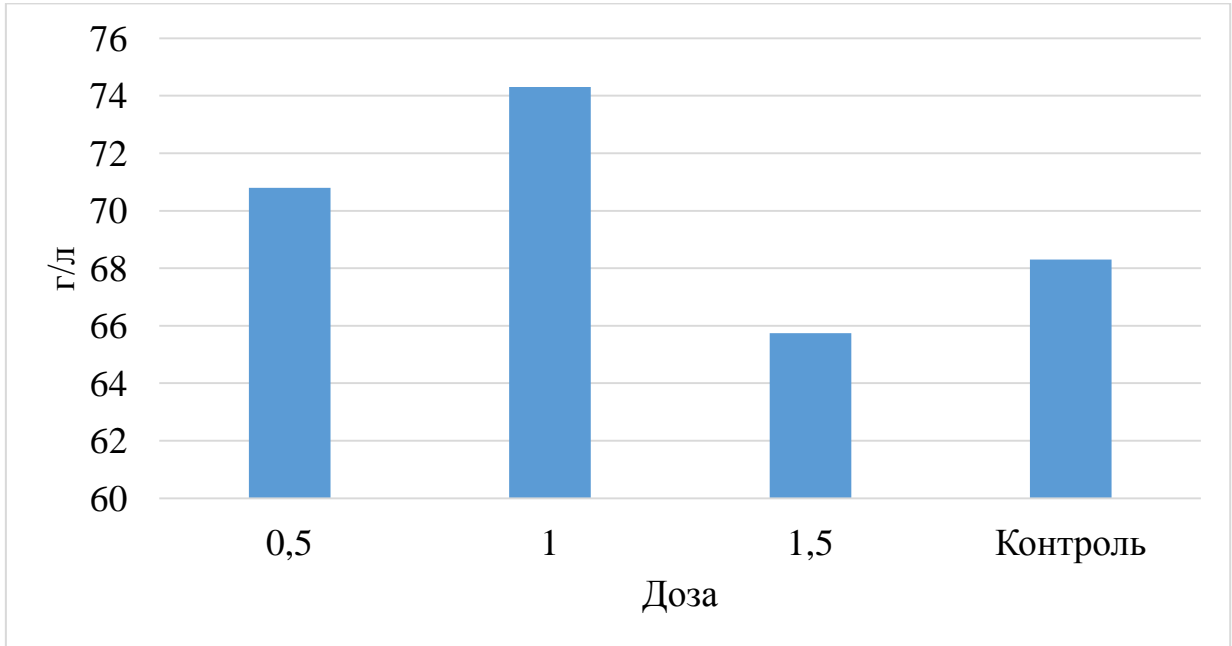


Рисунок 4 – Концентрация общего белка через 10 суток после введения нового ВМК

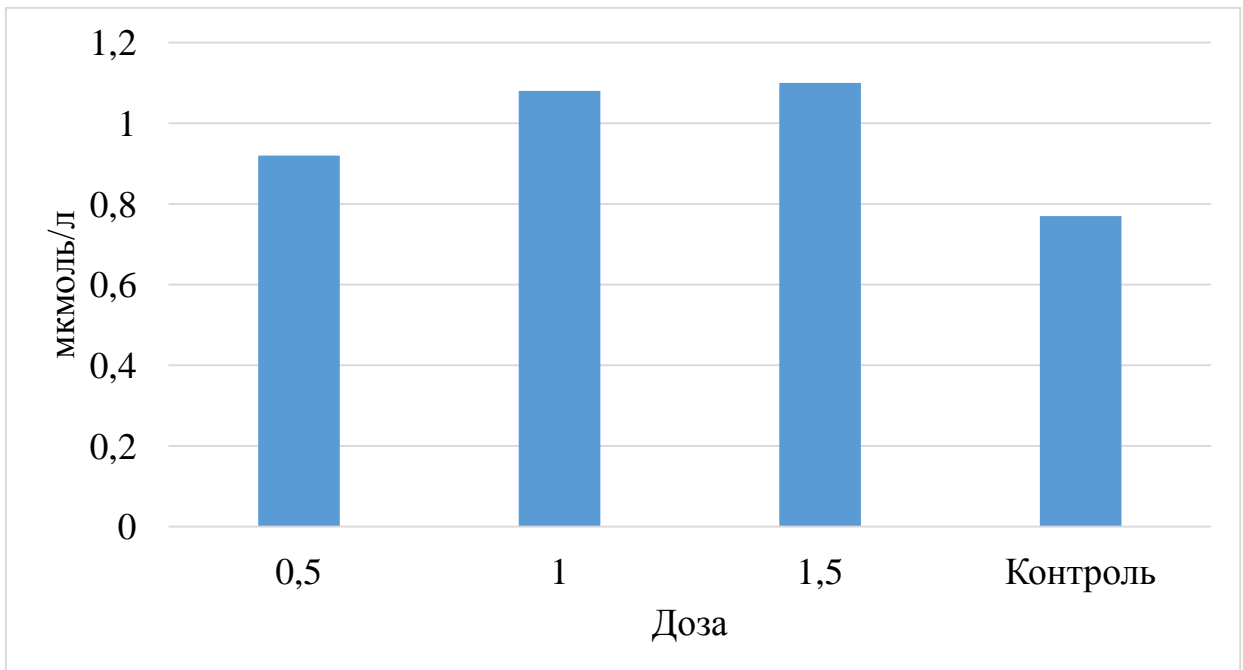


Рисунок 5 – Концентрация витамина Е через 10 суток после введения нового ВМК

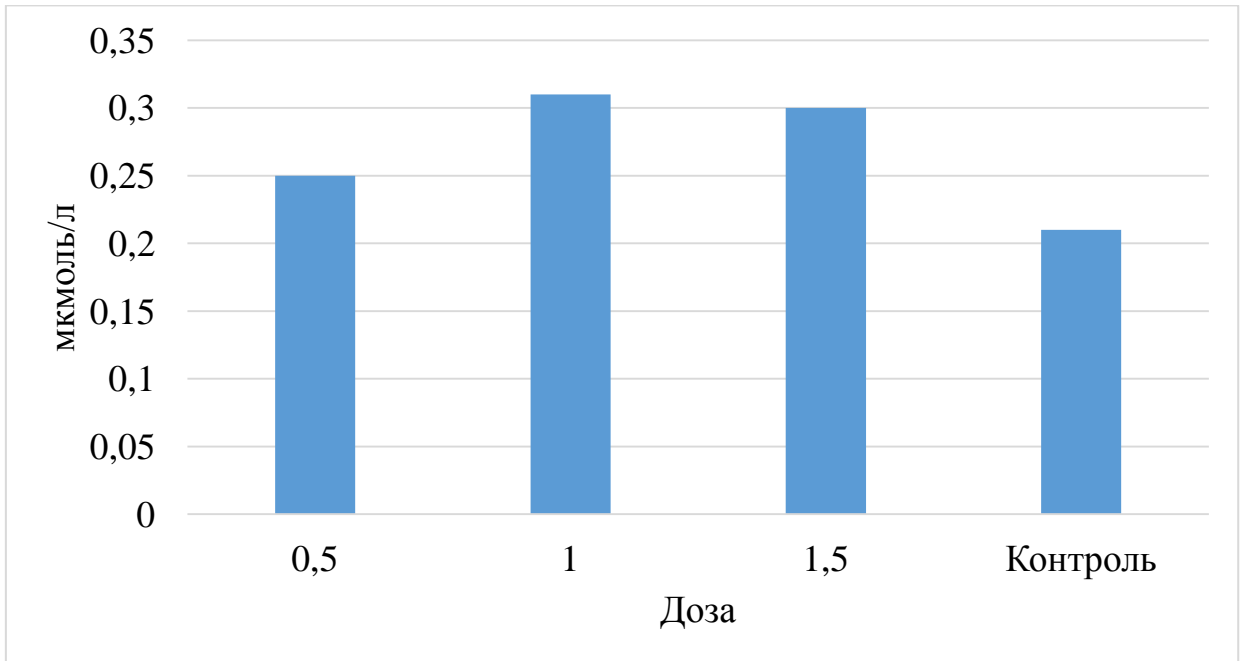


Рисунок 6 – Концентрация витамина А через 10 суток после введения нового ВМК

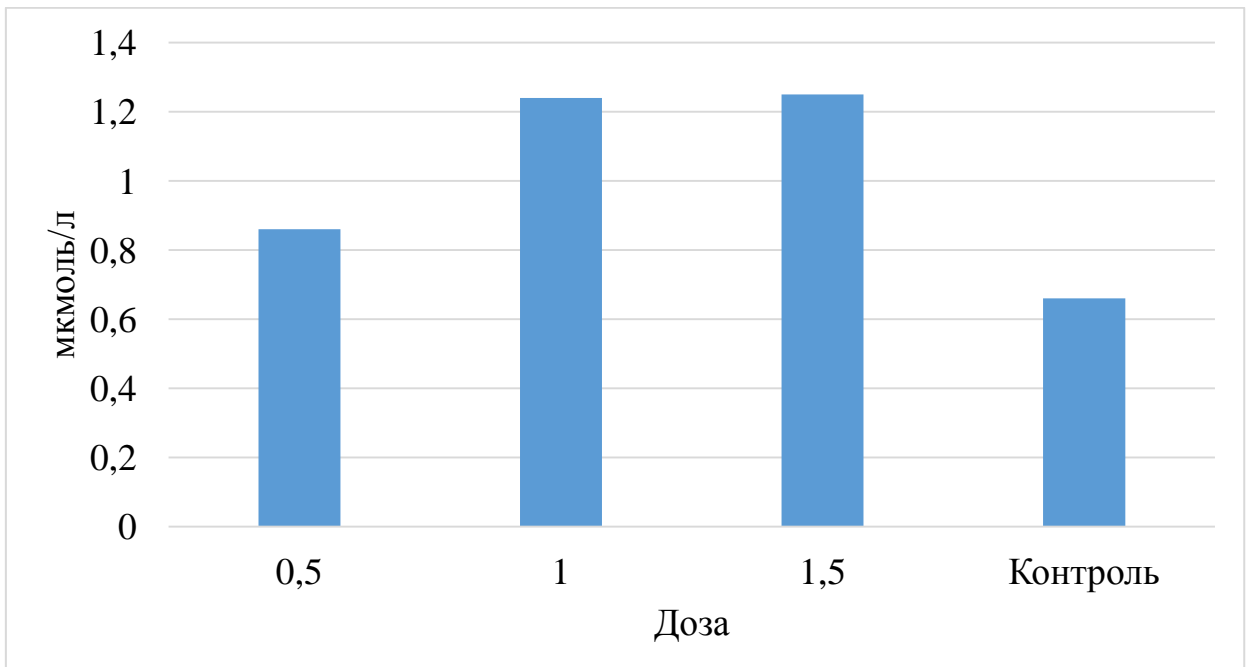


Рисунок 7 – Концентрация селена через 10 суток после введения нового ВМК

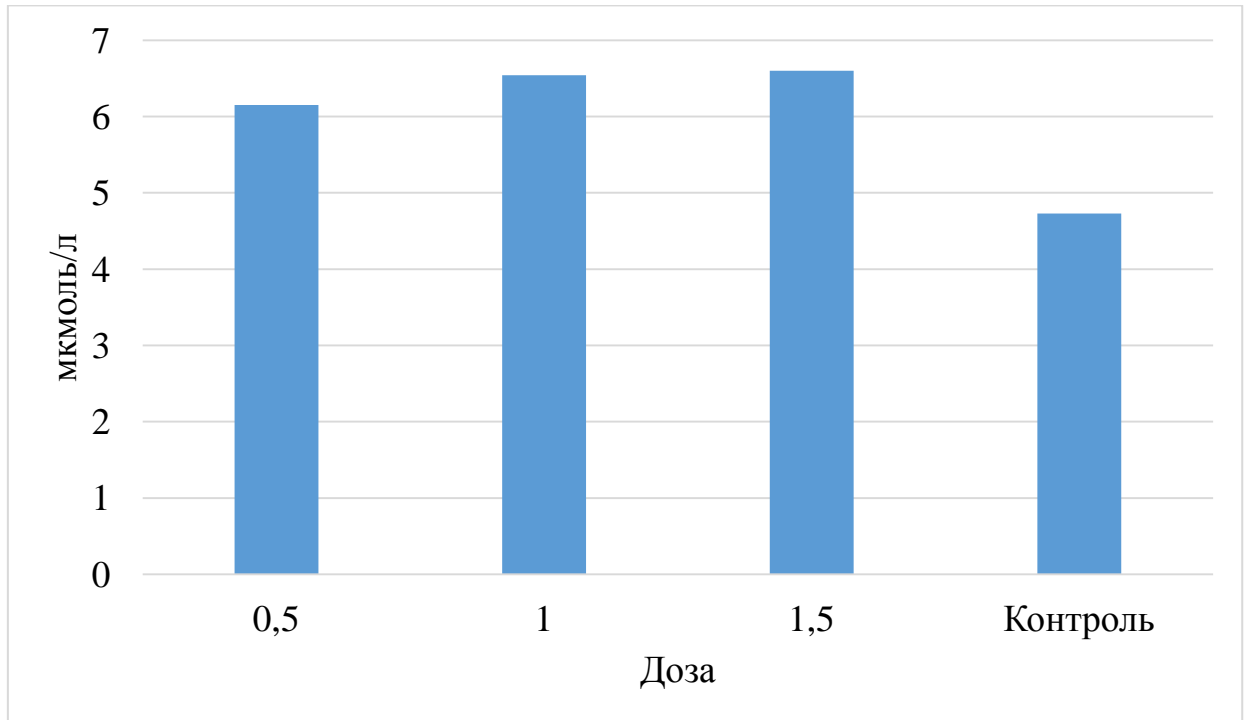


Рисунок 8 – Концентрация меди через 10 суток после введения нового ВМК

### **3.3. Влияние витаминно-минеральных комплексов на гематологические и биохимические показатели крови суягных овцематок и массу тела ягнят при рождении**

Стресс является неспецифической реакцией организма на физическое или психологическое воздействие, нарушающее его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы [182].

Известно, что предупреждение или снижение отрицательных последствий стрессов – один из важнейших факторов сохранения здоровья, повышения продуктивности животных и снижения затрат на получение продукции. В современных условиях животные постоянно подвергаются воздействию множества стресс-факторов, как физических, так и психогенных. Охватывая практически всех особей, подвергнутых перегруппировке, перемещению, вакцинации, стресс снижает резистентность животных, ведет к заболеваемости и падежу, а в конечном итоге к срыву технологических режимов и значительному экономическому ущербу [203].

Беременность можно рассматривать как одну из форм оксидативного стресса в связи с возрастанием плацентарной митохондриальной активности и выработкой активных форм кислорода, в основном супероксиданиона [225]. При патологии беременности происходит избыточное образование активных форм кислорода, и на фоне изначально дефицитного фона микроэлементов – участников антиоксидантной защиты [319] снижается способность плода создать достаточную защиту от оксидативного стресса. Цинк (Zn), селен (Se) и медь (Cu) – основные микроэлементы антиоксидантной защиты. Они осуществляют генностабилизирующие и иммуномодулирующие функции в составе различных ферментных систем, наиболее значимо участвуя в процессах антиоксидантной защиты в условиях оксидативного стресса при патологическом течении беременности [57, 135, 165, 283].

Беременность у овец длится 5 месяцев и при весеннем окоте в эти 5 месяцев входит зимний период. В условиях существующей малозатратной тех-

нологии ведения овцеводства в Калмыкии, зимний период – наиболее сложный в обеспечении сбалансированного питания животных. Плохие погодные условия, скудность подножного корма, выпас овец на пастбищах, покрытых снегом, сложности с водопоем, несбалансированность подкормки – все это также обуславливает стрессовое состояние и обострение нарушений микро-нутриентного статуса [26, 184, 185]. В этот период растущему плоду нужно все больше питательных веществ. Плод быстро набирает массу, что обуславливает высокую потребность овцематки в нутриентах [51, 52, 53].

Воздействие различных неблагоприятных факторов на микроэлементный статус матери нарушает процесс накопления в достаточных количествах всех необходимых питательных веществ и микроэлементов, что сказывается на развивающемся плоде. Нарушения обмена веществ у беременных животных неизбежно отражаются на росте плода, состоянии его жизнеспособности, физиологической зрелости и будущей продуктивности [63, 177]. В конечном итоге получают приплод с пониженной резистентностью, который не в состоянии адаптироваться к самостоятельному существованию в постнатальный период.

Целью данного исследования явилась оценка эффективности применения разработанного нами ВМК для профилактики нарушений обмена веществ у овец во время беременности. В качестве препарата сравнения был выбран препарат «Габивит-Se» российского производства ООО НПК «Ас-конт+». В состав препарата входит: 50000 МЕ витамина А, 25000 МЕ витамина Д<sub>3</sub>, 4 мг витамина Е, 10 мг витамина В<sub>1</sub>, 0,04 мг витамина В<sub>2</sub>, 2 мг витамина В<sub>6</sub>, 0,01 мг витамина В<sub>12</sub>, 5 мг никотиамида; 2 мг пантотеновой кислоты, 2 мг инозитола, 5 мг холина цитрата, 0,02 мг кобальта хлорида, 0,1 мг сульфата меди, 0,1 мг сульфата цинка, 0,06 мг сульфата марганца, 0,15 мг селенита натрия (в пересчете на селен) и 5 мг гидролизата белка лактоальбумина, а также консервант нипагин и растворитель – вода для инъекций.

Исследования проводили в аридной зоне Республики Калмыкия (Юстинский район). Объектом исследования явились овцематки эдильбаевской

породы в возрасте трех лет первого месяца беременности живой массой  $58,6 \pm 1,23$  кг. Были сформированы три группы ( $n = 25$ ) по принципу аналогов. Животным первой группы начиная с четвертой недели беременности трехкратно с интервалом 30 дней, внутримышечно вводили разработанный водорастворимый витаминно-минеральный комплекс в дозе 1 мл/50 кг массы тела, овцам второй группы по такой же схеме вводили препарат «Габивит-Se» в дозе 8 мл/50 кг массы тела, животные третьей группы препарат не получали и служили контролем. Кровь для исследований брали до введения препаратов и на 30-е, 40-е, 60-е, 90-е, 120-е дни беременности. Результаты исследований, выполненные в соавторстве [184, 185], представлены в таблице 5 и рисунках 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

Таблица 5 – Гематологические и биохимические показатели крови суягных овцематок ( $n = 25$ )

Показатель	Группа	30 суток	40 суток	60 суток	90 суток	120 суток
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	1	6,91 $\pm$ 0,27	7,87 $\pm$ 0,32*	9,62 $\pm$ 0,21*	8,89 $\pm$ 0,36*	8,14 $\pm$ 0,53
	2	6,97 $\pm$ 0,29	7,92 $\pm$ 0,28*	9,34 $\pm$ 0,34*	8,74 $\pm$ 0,46*	8,19 $\pm$ 0,44
	3	6,94 $\pm$ 0,22	6,93 $\pm$ 0,18	7,12 $\pm$ 0,22	6,13 $\pm$ 0,48	7,08 $\pm$ 0,61
Гемоглобин, г/л	1	97,7 $\pm$ 4,2	121,3 $\pm$ 4,3*	125,2 $\pm$ 5,19*	111,6 $\pm$ 4,92	107,1 $\pm$ 4,92
	2	98,6 $\pm$ 5,1	118,2 $\pm$ 5,1*	121,5 $\pm$ 5,18*	110,3 $\pm$ 4,35	108,3 $\pm$ 4,35
	3	91,1 $\pm$ 4,9	101,3 $\pm$ 5,6	102,7 $\pm$ 5,15	101,5 $\pm$ 4,54	101,3 $\pm$ 4,57
Гематокрит, %	1	30,1 $\pm$ 1,48	36,3 $\pm$ 1,91*	39,7 $\pm$ 1,64*	37,6 $\pm$ 2,26	36,0 $\pm$ 2,26
	2	30,4 $\pm$ 1,61	34,9 $\pm$ 1,63	34,6 $\pm$ 1,72	36,8 $\pm$ 2,18	35,8 $\pm$ 2,18
	3	28,1 $\pm$ 1,34	30,5 $\pm$ 1,52	31,4 $\pm$ 1,65	30,7 $\pm$ 2,37	31,5 $\pm$ 2,15
Общий белок, г/л	1	63,3 $\pm$ 2,64	64,9 $\pm$ 2,27	73,4 $\pm$ 2,29	70,8 $\pm$ 2,84	70,2 $\pm$ 2,74
	2	63,9 $\pm$ 2,92	65,0 $\pm$ 2,32	72,7 $\pm$ 2,37	70,9 $\pm$ 2,82	70,0 $\pm$ 2,92
	3	63,7 $\pm$ 3,19	64,7 $\pm$ 2,33	67,3 $\pm$ 2,36	65,4 $\pm$ 2,93	64,4 $\pm$ 2,83
АлАТ, ЕД/л	1	26,11 $\pm$ 0,55	34,26 $\pm$ 0,56*	26,96 $\pm$ 0,77	27,73 $\pm$ 0,71*	26,55 $\pm$ 0,68
	2	25,97 $\pm$ 0,61	33,31 $\pm$ 0,66*	26,83 $\pm$ 0,73	27,69 $\pm$ 0,65*	27,06 $\pm$ 0,69
	3	28,42 $\pm$ 0,62	30,43 $\pm$ 0,61	25,06 $\pm$ 0,75	25,73 $\pm$ 0,63	24,71 $\pm$ 0,73
АсАТ, ЕД/л	1	143,4 $\pm$ 4,36	163,6 $\pm$ 4,59	155,8 $\pm$ 4,29	152,2 $\pm$ 3,84	150,1 $\pm$ 5,03
	2	140,1 $\pm$ 4,28	162,3 $\pm$ 4,52	154,9 $\pm$ 4,38	152,1 $\pm$ 4,39	154,1 $\pm$ 5,34
	3	144,7 $\pm$ 4,33	154,1 $\pm$ 4,35	150,2 $\pm$ 4,41	148,3 $\pm$ 4,12	146,4 $\pm$ 5,17

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой



Продолжение

Показатель	Группа	30 суток	40 суток	60 суток	90 суток	120 сутки
Фосфатаза щелочная, Ед/л	1	158,13±5,63	151,2±4,05	173,4±5,64	200,66±11,58	246,82±10,35
	2	151,5±6,05	150,03±4,63	175,47±5,24	203,2±10,32	251,37±10,75
	3	158,3±4,22	149,4±4,22	172,03±5,49	208,7±10,92	249,54±10,58
Витамин Е, мкмоль/л	1	0,73±0,35	1,04±0,09*	0,97±0,06*	0,95±0,03*	0,84±0,08
	2	0,74±0,08	1,08±0,10*	0,98±0,02*	0,94±0,04*	0,83±0,05
	3	0,75±0,04	0,78±0,05	0,68±0,03	0,72±0,03	0,69±0,09
Витамин А, мкмоль/л	1	0,22±0,01	0,29±0,03*	0,25±0,02*	0,28±0,02*	0,24±0,02*
	2	0,21±0,02	0,28±0,02*	0,26±0,02*	0,29±0,02*	0,23±0,02*
	3	0,23±0,01	0,19±0,01	0,17±0,01	0,18±0,01	0,17±0,01
Селен, мкмоль/л	1	0,49±0,04	1,19±0,05*	0,84±0,3	0,61±0,04*	0,47±0,02
	2	0,51±0,05	1,18±0,07*	0,85±0,3	0,62±0,04*	0,46±0,04
	3	0,47±0,05	0,46±0,06	0,48±0,06	0,44±0,05	0,42±0,02
Цинк, мкмоль/л	1	9,74±0,59	10,92±0,58	11,64±0,59	11,91±0,46	11,08±0,48
	2	9,71±0,57	12,87±0,59*	12,73±0,62	12,02±0,53	11,12±0,47
	3	9,65±0,68	10,64±0,62	11,22±0,61	11,31±0,57	10,65±0,53
Медь, мкмоль/л	1	4,17±0,56	6,68±0,41*	5,77±0,48*	5,52±0,41*	4,49±0,46
	2	4,14±0,57	6,73±0,42*	5,18±0,47	5,13±0,39	4,43±0,34
	3	4,13±0,47	4,33±0,45	4,25±0,46	4,17±0,38	4,14±0,35

\*p&lt;0,05 – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Количество эритроцитов на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составило 7,87, 9,62, 8,89, 8,14 и 7,92, 9,34, 8,74, 8,19  $\times 10^{12}$ /л, что соответственно на 13,5, 35,1, 24,7, 14,9 и 14,3, 31,2, 22,6, 15,7 % больше, чем у третьей группы (6,93, 7,12, 7,13, 7,08  $\times 10^{12}$ /л).

Концентрация гемоглобина на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составила 121,3, 125,2, 111,6, 107,1 и 118,2, 121,5, 112,3, 108,2 г/л, что соответственно на 19,7, 21,9, 9,9, 5,7 и 16,7, 18,3, 10,6, 6,8 % больше, чем у третьей группы (101,3, 102,7, 101,5, 101,3 г/л).

Уровень гематокрита на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составил 36,3, 39,7, 37,6, 36,0 и 34,9, 34,6, 36,8, 35,8 %, что соответственно на 19, 26,4, 22,5, 14,3 и 14,4, 10,2, 19,9, 13,6 % больше, чем у третьей группы (30,5, 31,4, 30,7, 31,5 %).

Гематологические показатели в первые 30 суток беременности указывают на токсикоз животных и проявления анемии – снижением количества эритроцитов у животных контрольной группы до 6,13  $\times 10^{12}$ /л при концентрации гемоглобина 101,5 г/л. Активные формы кислорода образуются в плаценте в связи с возрастающей активностью митохондрий. В начале беременности это проявляется токсикозом, также продукты оксидантного стресса усиливают гемолиз. Это способствует гипоксии плода [225]. Применение нового витаминно-минерального комплекса и препарата «Габивит-Se» положительно повлияло на динамику изменения гематологических показателей крови овец опытных групп. Медь и витамины группы В стимулируют гемопоэз. Селен, медь, витамины А и Е при введении в организм проявляют свои антиоксидантные свойства, снижая эффект гемолиза и токсикоза [27].

Количество общего белка на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составило 64,9, 73,4, 70,8, 70,2 и 65,0, 72,7, 70,9, 70,0 г/л, что соответственно на 0,3, 9,1, 8,2, 9 и 0,4, 8, 8,4, 8,7 % больше, чем у третьей группы (64,7, 67,3, 65,4, 64,4 г/л). Данный показатель у контрольной группы ниже тех значений, которые приводятся в литературе. Снижение общего белка можно объяснить оксидантным стрессом, продукты которого по-

вреждают белковые элементы. Введение препаратов снижает отрицательный эффект реактивных форм кислорода, что способствует увеличению концентрации общего белка.

Содержание аланинаминотрансферазы на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составило 34,26, 26,96, 27,73, 26,55 и 33,31, 26,83, 27,69, 27,06 Ед/л, что соответственно на 12,6, 7,6, 7,7, 7,4 и 9,5, 7,1, 7,6, 9,5 % больше, чем у третьей группы (30,43, 25,06, 25,73, 24,71 Ед/л).

Концентрация аспартатаминотрансферазы на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составила 163,6, 155,8, 152,2, 150,1 и 162,3, 154,9, 152,1, 154,1 Ед/л, что соответственно на 6,1, 3,7, 2,6, 2,5 и 5,3, 3,1, 2,6, 5,2 % больше, чем у третьей группы (154,1, 150,2, 148,3, 146,4 Ед/л).

Введение витаминно-минеральных комплексов способствовало повышению концентрации аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы на 40-е сутки беременности, что может быть обусловлено присутствием витамина В<sub>6</sub> в их составе [13, 233].

Уровень щелочной фосфатазы на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у подопытных животных изменялся в различных пределах, характерных для беременных животных; применение препаратов не оказало существенного влияния на данный показатель. Высокая активность щелочной фосфатазы характерна для беременных животных – это свидетельствует об интенсивных процессах остеогенеза у плода. Дефицит цинка может вызвать снижение концентрации щелочной фосфатазы, так как он входит в состав этого фермента [254].

Концентрация витамина Е на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составила 1,04, 0,97, 0,95, 0,84 и 1,08, 0,98, 0,94, 0,83 мкмоль/л, что соответственно на 33,3, 42,6, 31,9, 21,7 и 38,4, 44,1, 30,5, 20,3 % больше, чем у третьей группы (0,78, 0,68, 0,72, 0,69 мкмоль/л).

Содержание витамина А на 40, 60, 90, 120 сутки беременности в крови овец первой и второй групп составило 0,29, 0,25, 0,28, 0,24 и 0,28, 0,26, 0,29,

0,23 мкмоль/л, что соответственно на 52,6, 47, 55,5, 41,2 и 47,4, 52,9, 61,1, 35,3 % больше, чем у третьей группы (0,19, 0,17, 0,18, 0,17 мкмоль/л).

Введение препаратов оказывает положительное влияние на концентрацию витаминов в крови животных. В конце беременности эффект не такой выраженный.

Уровень селена на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составил 1,19, 0,84, 0,61, 0,47 и 1,18, 0,85, 0,62, 0,46 мкмоль/л, что соответственно на 158,6, 75, 38,6, 11,9 и 156,5, 77,1, 40,9, 9,5 % больше, чем у третьей группы (0,46, 0,48, 0,44, 0,42 мкмоль/л). Во время беременности введение препаратов оказывает положительное влияние на концентрацию селена в крови беременных, при этом по мере возрастания срока беременности эффект от применения комплексов снижается, по-видимому, в связи с возрастанием массы плода и увеличением потребности в витаминах и селене. Необходимо введение дополнительного количества микронутриентов.

Концентрация цинка на 40, 60, 90, 120 сутки беременности у овец первой и второй групп составила 10,92, 11,64, 11,91, 11,08 и 12,87, 12,73, 12,02, 11,12 мкмоль/л, что на 2,6, 3,7, 5,3, 4 и 20,9, 13,4, 6,2, 4,4 % больше, чем у третьей группы (10,64, 11,22, 11,31, 10,65 мкмоль/л). На протяжении всей беременности незначительно возрастает и статистически значимый показатель только у второй группы через 10 суток после введения препарата.

Содержание меди на 40, 60, 90, 120 сутки беременности в крови овец первой и второй групп составило 6,68, 5,77, 5,52, 4,49 и 6,73, 5,18, 5,13, 4,43 мкмоль/л, что на 54,2, 35,7, 32,4, 8,4 и 55,4, 21,9, 23, 7 % больше, чем у третьей группы (4,33, 4,25, 4,17, 4,14 мкмоль/л). Потребность в меди у беременных животных высока. Включение меди в состав препарата способствовало в том числе стимуляции эритропоэза, что положительно отразилось на динамике изменения гематологических показателей у овец первой группы.

Изменение гематологических и биохимических показателей беременных животных опытных групп свидетельствует об улучшении физиологического состояния овец и способствуют повышению продуктивности овцема-

ток и получению здорового потомства на основе таких показателей, как сохранность поголовья, плодовитость и живой вес при рождении [117, 176, 178].

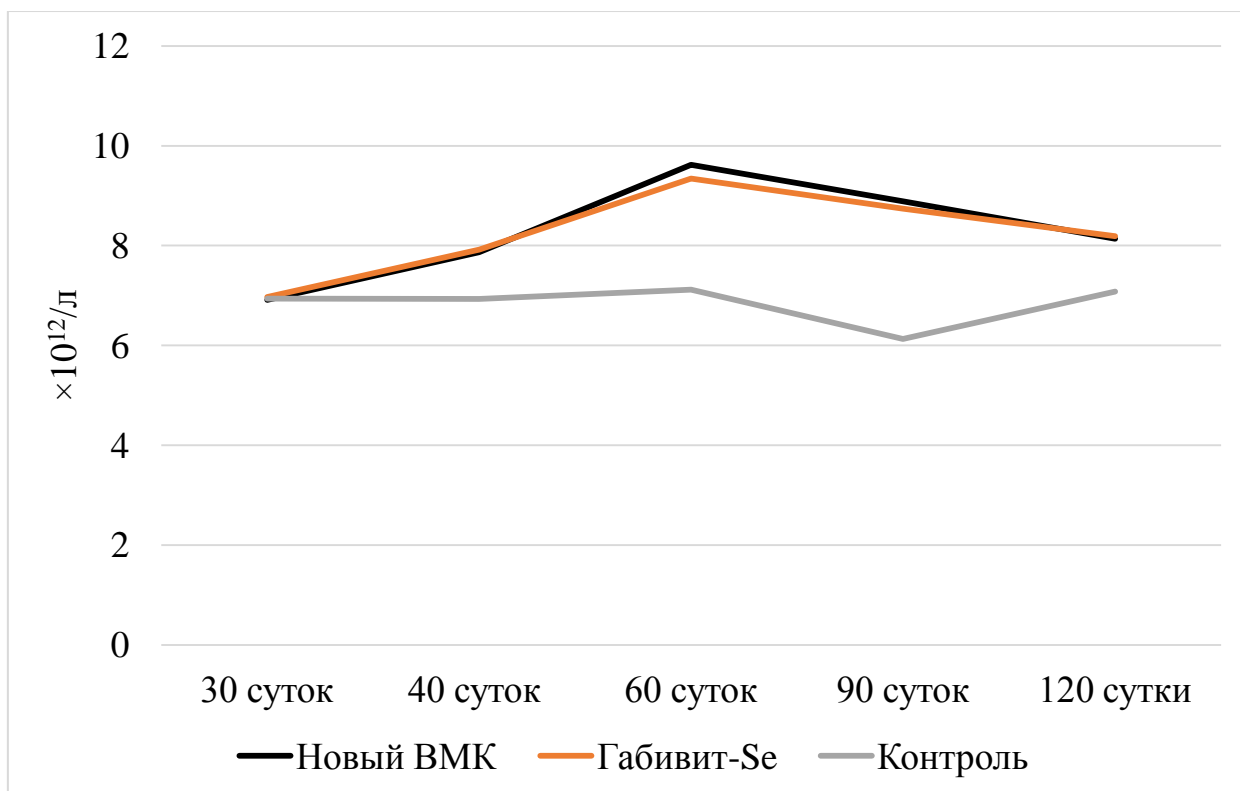


Рисунок 9 – Динамика количества эритроцитов в крови беременных овцематок

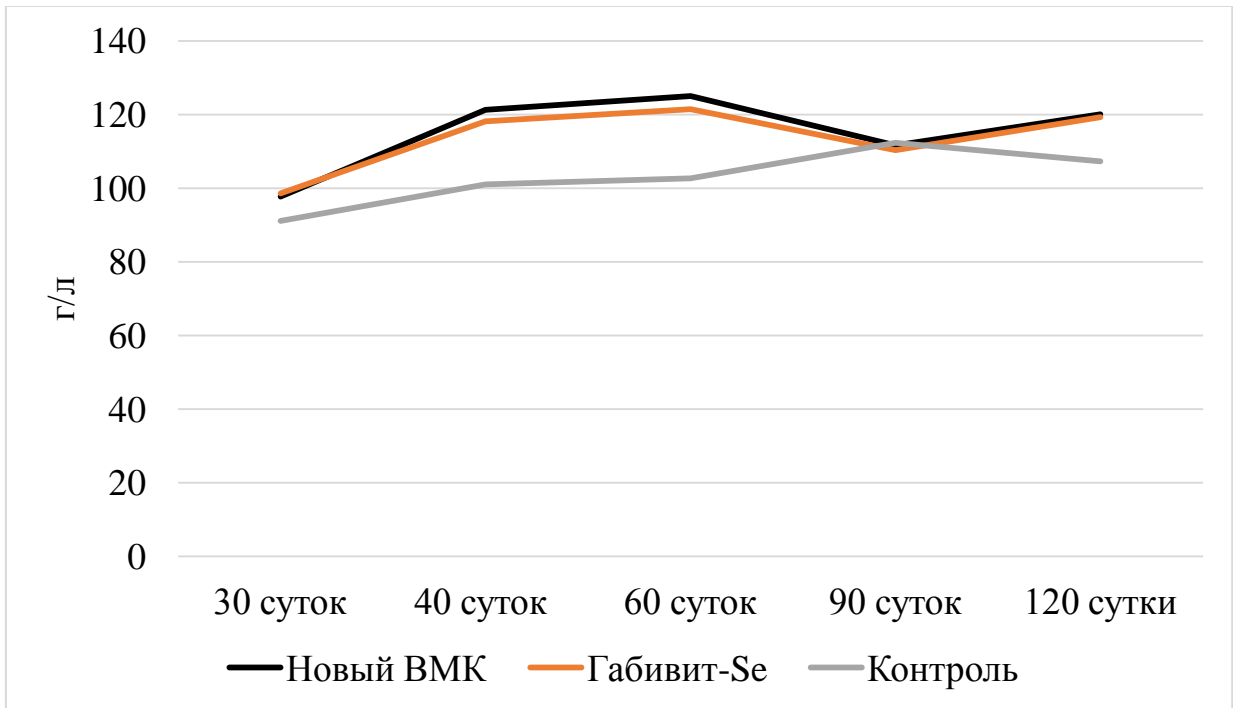


Рисунок 10 – Динамика концентрации гемоглобина в крови беременных овцематок

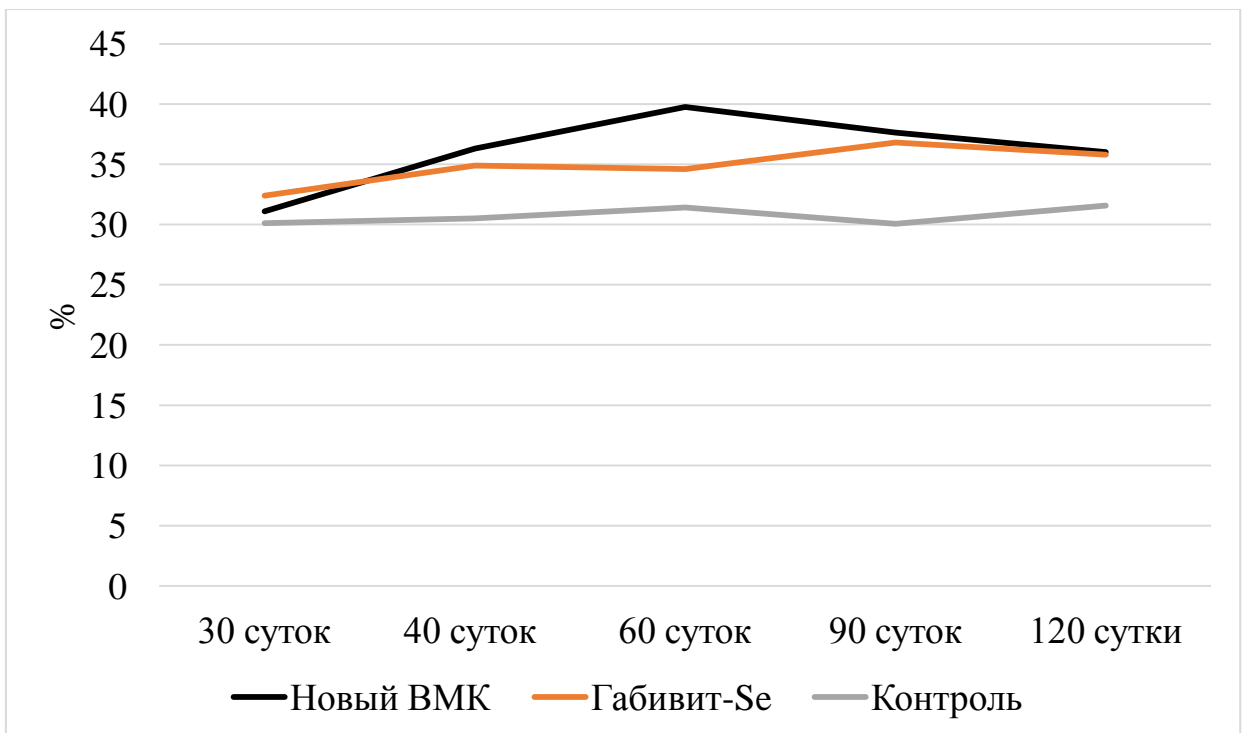


Рисунок 11 – Динамика уровня гематокрита в крови беременных овцематок

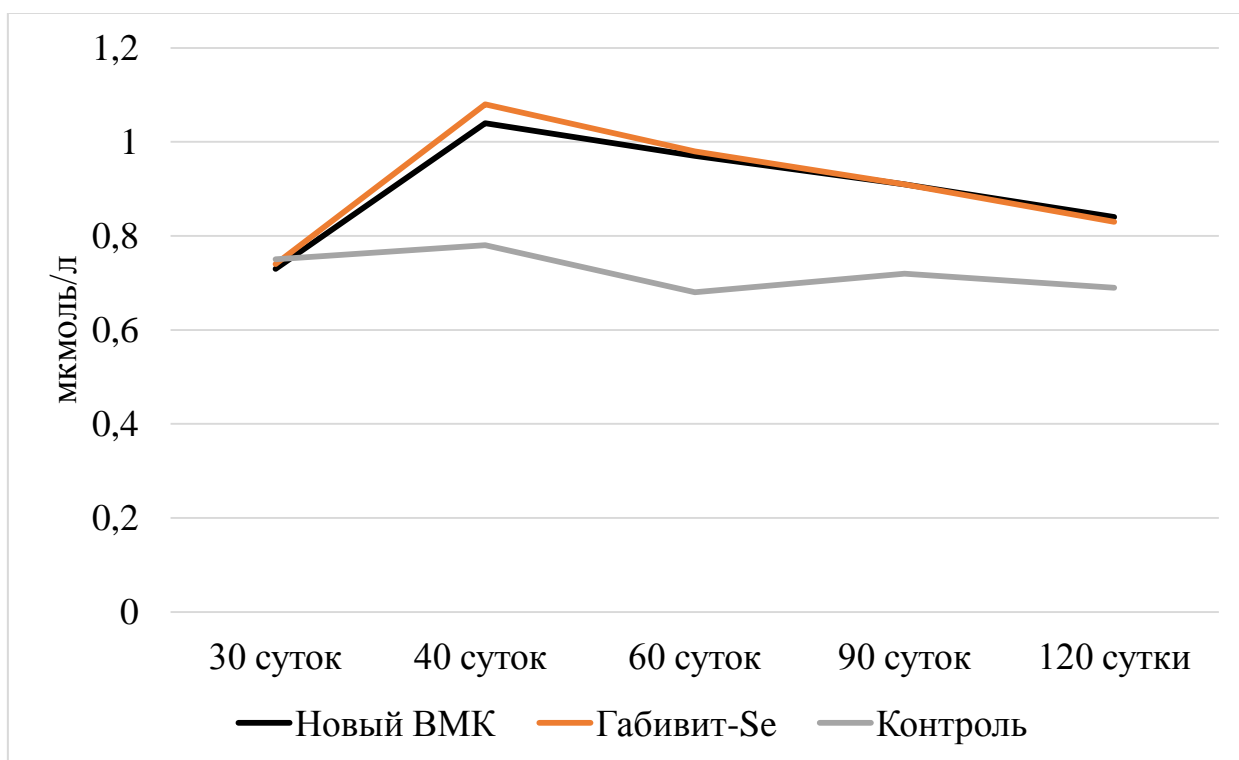


Рисунок 12 – Динамика концентрации витамина Е в крови беременных овцематок

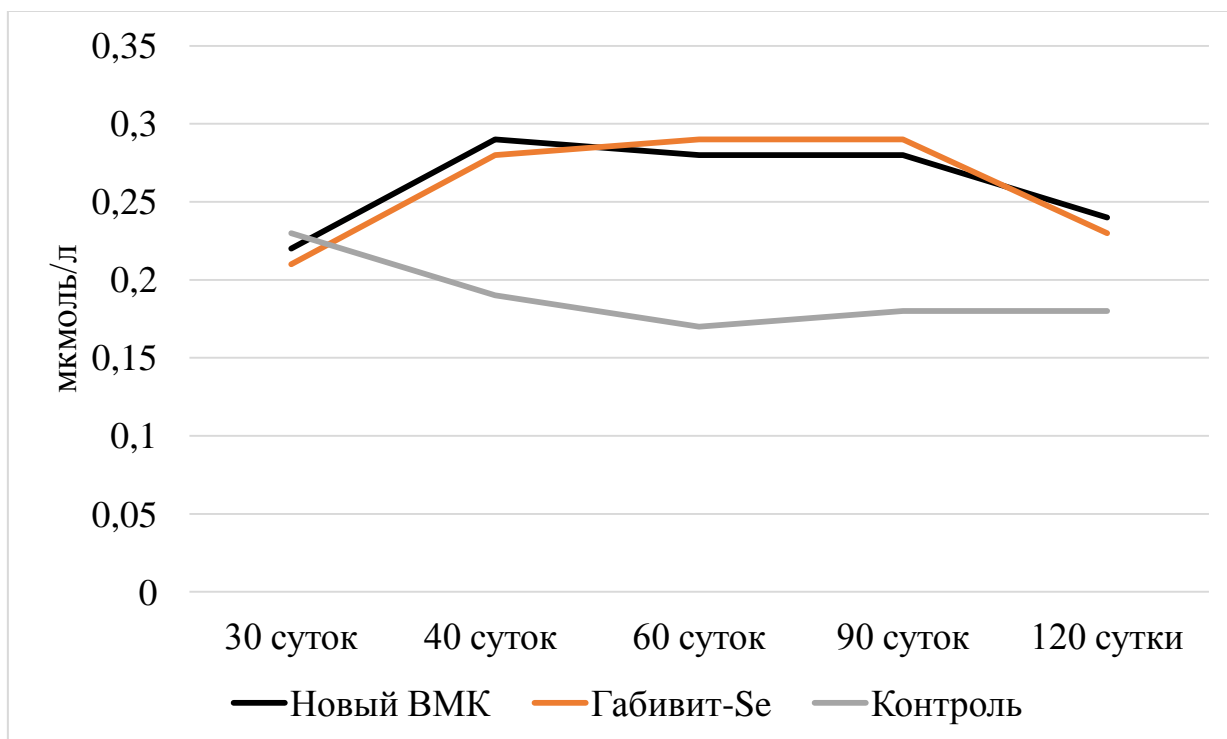


Рисунок 13 – Динамика концентрации витамина А в крови беременных овцематок

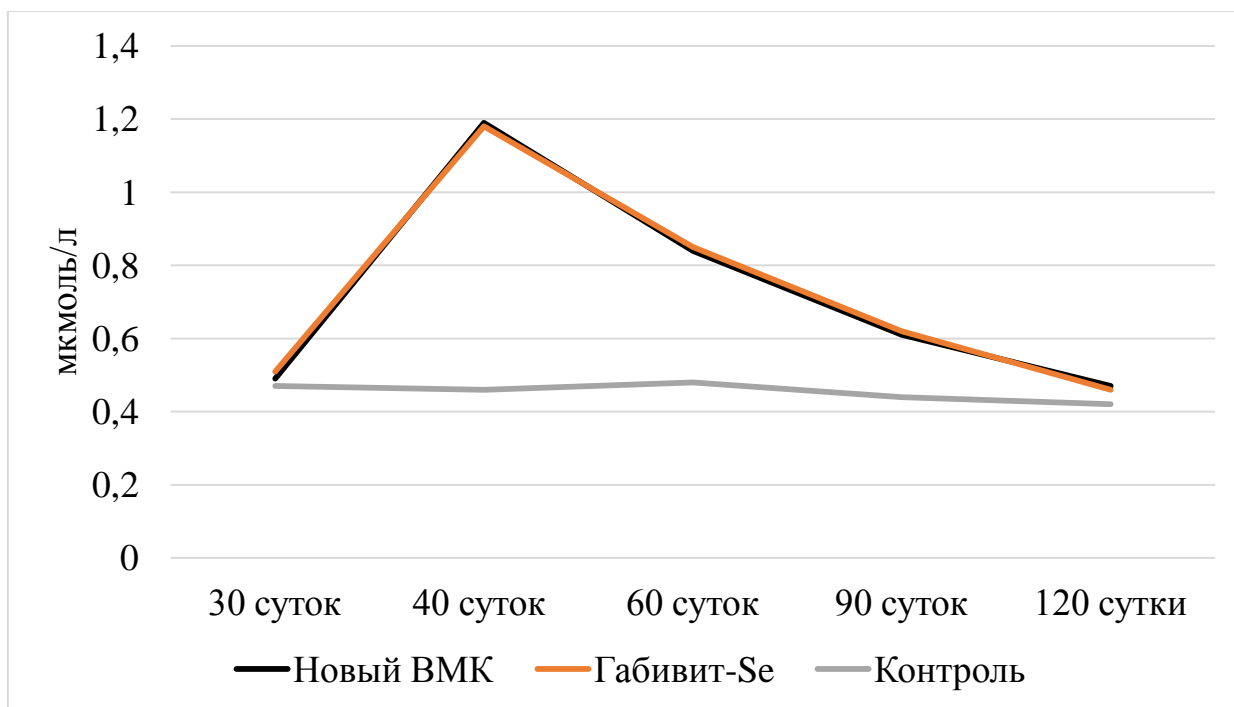


Рисунок 14 – Динамика концентрации селена в крови беременных овцематок

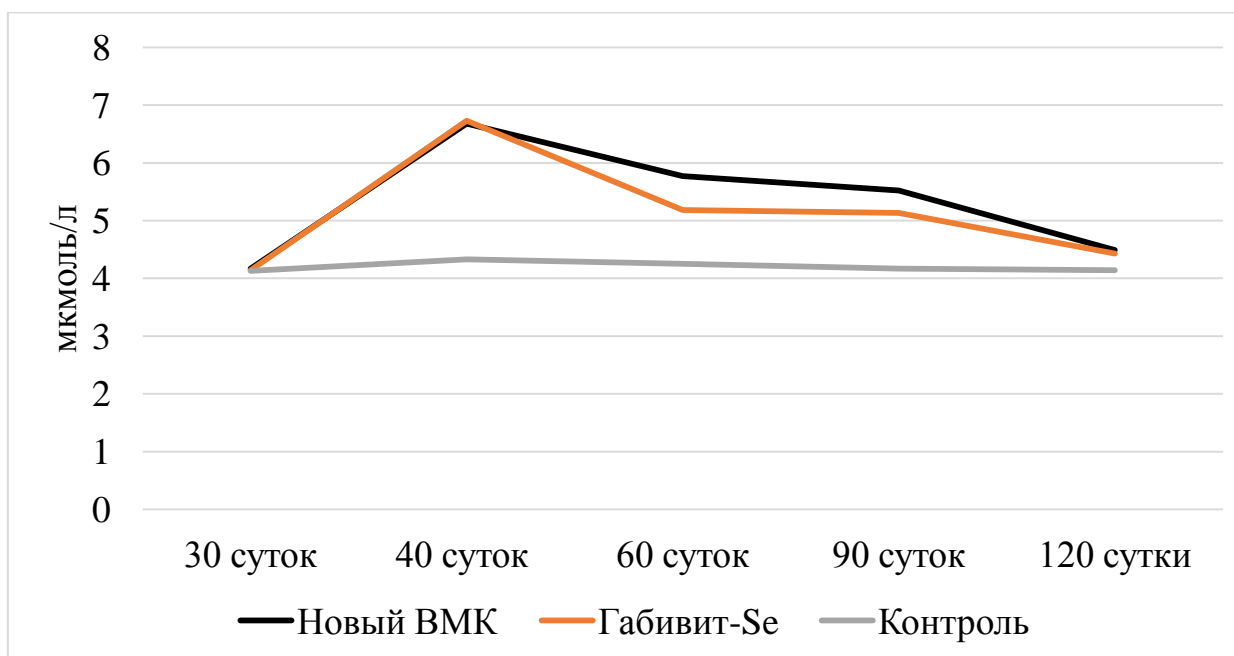


Рисунок 15 – Динамика концентрации меди в крови беременных овцематок



Дальнейшие исследования проводили на ягнятах, полученных от опытных овцематок. При рождении учитывали массу тела ягнят. Данные о массе тела при рождении представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Масса тела ягнят при рождении, кг ( $n = 25$ )

Показатель	Группа		
	1	2	3
Масса тела при рождении	5,4±0,2*	5,3±0,2	4,6±0,3

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Живой вес у ягнят, полученных от овцематок первой и второй групп, составил 5,4 и 5,3 кг, что соответственно на 17,4 и 15,2 % больше, чем у ягнят третьей группы.

Известно, что селен действует опосредованно через щитовидную железу матери; в ней вырабатываются гормоны, в том числе и гормон роста, которые, попадая в плод, стимулируют его рост и развитие [154, 244].

Медь в свою очередь способствует формированию нервной ткани, поддержанию нормального гормонального фона, участвует в процессе кроветворения и регуляции основных метаболических процессов, что благоприятно для развития плода. Селен и медь являются важными составляющими в антиоксидантной защите организма животных и в течение беременности защищают плод от продуктов оксидативного стресса матери.

Также известно, что все участники антиоксидантной защиты присутствуют в тканях плаценты, снижая повреждающий эффект реактивных форм кислорода [334]

Таким образом, в результате проведенных исследований установили, что применение разработанного препарата, как и применение «Габивит-Se», способствует нормализации гематологических и биохимических показателей крови суягных овцематок, а также реализации генетического репродуктивного потенциала овцематок эдильбаевской породы.

Полученные данные согласуются с исследованиями В. А. Шалыгиной (2010) и Е. С. Суржиковой (2011), в исследованиях которых установлен положительный эффект от введения в организм суягных овцематок дополнительного количества микроэлементов, отражающийся на массе тела ягнят при рождении [239, 260].

### **3.4. Влияние витаминно-минеральных комплексов на молочную продуктивность овцематок и минеральный состав молока**

Показателем продуктивности маточного поголовья является получаемый приплод, его количество, вес ягнят при рождении, а также молочная продуктивность [1, 74]. Оценить молочную продуктивность овцематок возможно по привесам ягнят в первый месяц.

Лактация у овец, как правило, длится 4 месяца. На первый месяц лактации приходится до 40% всего продуцируемого за весь период молока. Это период интенсивного роста, так как первые недели ягнята питаются в основном молоком матери и их масса может за две недели с рождения удвоиться [193, 246]. Поэтому показателем молочной продуктивности овцематок служит вес ягненка. По мере роста и перехода на другие корма молоко остается важным алиментарным фактором, обеспечивающим иммунитет, рост и развитие ягнят [192, 193, 194].

Целью исследования явилась оценка влияния нового витаминно-минерального комплекса на молочную продуктивность эдильбаевских овцематок в первые 30 суток лактации. После родов овцематкам первой группы однократно внутримышечно вводили разработанный ВМК в дозе 1 мл/50 кг массы тела, овцам второй группы – аналогично препарат «Габивит-Se» в дозе 8 мл/50кг массы тела, животные третьей группы препарат не получали и служили контролем. Оценку молочной продуктивности проводили, согласно ГОСТ 25955-83 [60]. В день введения и через 10 дней после введения препаратов были получены образцы молока для определения концентрации микроэлементов. Результаты исследований динамики живой массы ягнят представлены в таблице 7. Показатели минерального состава молока представлены в таблице 8.

Таблица 7 – Динамика живой массы ягнят в первые 30 суток жизни

Группа	Живая масса при рождении, кг	Абсолютный прирост за период, кг	Среднесуточный прирост живой массы, г	Относительный прирост, %	Живая масса в конце опыта, кг
1	5,3±0,25	10,2±0,32	353,3	98	15,5±0,26*
2	5,2±0,24	10,1±0,31	326,6	98	15,3±0,25*
3	4,7±0,28	8,4±0,34	280	94	13,1±0,27

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Овцематки в первой группе для обеспечения 10,2 кг абсолютного прироста ягнят произвели 51 л молока, что на 21% больше чем у контрольной группы, в то время как овцематки второй группы – 50,5 л, что больше третьей на 20 %. У третьей группы этот показатель составил 42 л.

Таблица 8 – Содержание меди, селена и цинка в молоке овцематок

(мкмоль/л)

Группа	Cu		Se		Zn	
	1 день лактации	10 день лактации	1 день лактации	10 день лактации	1 день лактации	10 день лактации
1	19,37±1,2	40,94±2,38*	0,46±0,05	0,84±0,04*	99,1±5,43	121,36±5,93
2	18,74±1,1	40,1±2,37*	0,45±0,06	0,86±0,05*	99,26±6,1	125,65±5,89
3	16,37±1,02	11,81±2,12	0,41±0,05	0,37±0,03	94,6±5,92	106,22±5,72

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Установлено, что на 10-й день лактации концентрация меди в молоке у животных первой и второй групп составила 40,94 и 40,1 мкмоль/л, что соответственно на 246 и 239 % больше, чем у третьей группы – 11,81 мкмоль/л. Концентрация селена в молозиве овцематок первой и второй групп составила 0,84 и 0,86 мкмоль/л, что соответственно на 127 и 132 % больше, чем у третьей группы – 0,37 мкмоль/л. Концентрация цинка в молозиве овцематок первой и второй групп составила 121,36 и 125,65 мкмоль/л, что соответственно на 14 и 18 % достоверно больше, чем у третьей группы – 106,22 мкмоль/л.

Увеличение концентрации микроэлементов в молоке в большей мере удовлетворяет высокую потребность молодняка в микронутриентах, что проявилось повышенным увеличением массы тела ягнят опытных групп за первые 30 дней жизни.

Полученные данные свидетельствуют о положительном эффекте применения витаминно-минеральных комплексов на молочную продуктивность овец.

Впервые нами изучено содержание селена, меди и цинка в молоке овец эдильбаевской породы в условиях Республики Калмыкия.

### **3.5. Влияние витаминно-минеральных комплексов на гематологические, биохимические показатели крови и массу тела ярок до отбивки**

Для нормальной жизнедеятельности организму необходимо поступление соответствующего количества макро- и микронутриентов. При этом важную роль играют как количество, так и пропорции нутриентов. Молодняк высокопродуктивных животных более требователен к нутриентам. Высокий уровень метаболизма ягнят для должного роста и развития требует регулярного поступления, определенного количества, нутриентов. [180].

Целью данного исследования являлась оценка влияния ВМК на гематологические, биохимические показатели крови и массу тела ярок эдильбаевской породы. Исследования проводили в Республике Калмыкия (Юстинский район). Объектом исследования стали ярочки, полученные от подопытных овцематок. Сформировали три группы ( $n = 10$ ) с учетом принципа аналогов. Ягнтятам первой группы вводили внутримышечно двукратно с интервалом в 30 суток, начиная с 30 дневного возраста, разработанный водорастворимый витаминно-минеральный комплекс в дозе 1 мл/50 кг массы тела, животным второй группы – аналогично препарат «Габивит-Se» в дозе 2 мл/25 кг массы тела, животные третьей группы препарат не получали и служили контролем. Исследования крови и определение массы тела ярок проводили на 30-е, 60-е, 90-е сутки жизни. Гематологические и биохимические показатели крови и определение динамики прироста массы тела представлены в таблицах 9, 10 и рисунках 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

Таблица 9 – Динамика гематологических и биохимических показателей крови ярок до отбивки

Показатель	Группа	30 сутки	60 сутки	90 сутки
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	1	8,61 $\pm$ 0,17	9,97 $\pm$ 0,22*	9,82 $\pm$ 0,22*
	2	8,54 $\pm$ 0,19	9,95 $\pm$ 0,21*	9,94 $\pm$ 0,24*
	3	8,64 $\pm$ 0,19	9,03 $\pm$ 0,17	9,12 $\pm$ 0,21
Гемоглобин, г/л	1	105,7 $\pm$ 4,65	123,3 $\pm$ 4,38*	122,2 $\pm$ 4,89*
	2	105,4 $\pm$ 4,91	124,2 $\pm$ 5,12*	121,5 $\pm$ 4,56*
	3	101,8 $\pm$ 4,82	101,7 $\pm$ 5,67	102,6 $\pm$ 4,62
Гематокрит, %	1	37,4 $\pm$ 1,63	39,2 $\pm$ 1,91	38,4 $\pm$ 1,67
	2	36,9 $\pm$ 1,74	38,9 $\pm$ 1,63	38,6 $\pm$ 1,58
	3	37,2 $\pm$ 1,83	37,4 $\pm$ 1,64	37,2 $\pm$ 1,64
Общий белок, г/л	1	60,9 $\pm$ 2,51	71,9 $\pm$ 2,51*	69,5 $\pm$ 2,39*
	2	60,5 $\pm$ 2,74	71,1 $\pm$ 2,44*	68,4 $\pm$ 2,41*
	3	60,6 $\pm$ 2,81	63,7 $\pm$ 2,53	61,3 $\pm$ 2,36
АлАТ, ЕД/л	1	30,92 $\pm$ 0,59	31,42 $\pm$ 0,63	30,45 $\pm$ 0,65*
	2	31,03 $\pm$ 0,73	31,97 $\pm$ 0,58	30,81 $\pm$ 0,71*
	3	30,89 $\pm$ 0,72	30,83 $\pm$ 0,55	25,06 $\pm$ 0,68
АсАТ, ЕД/л	1	113,36 $\pm$ 3,24	114,6 $\pm$ 2,69	114,97 $\pm$ 2,49*
	2	112,95 $\pm$ 3,47	115,38 $\pm$ 2,72	115,72 $\pm$ 2,38*
	3	111,68 $\pm$ 3,43	110,43 $\pm$ 2,54	105,21 $\pm$ 2,41
Фосфатаза щелочная, ЕД/л	1	188,1 $\pm$ 5,43	191,2 $\pm$ 4,37	185,4 $\pm$ 4,27
	2	187,4 $\pm$ 5,17	190,33 $\pm$ 4,42	183,47 $\pm$ 3,64
	3	185,9 $\pm$ 5,36	192,11 $\pm$ 4,14	182,03 $\pm$ 4,09
Витамин Е, мкмоль/л	1	0,93 $\pm$ 0,09	1,21 $\pm$ 0,08*	0,98 $\pm$ 0,09
	2	0,92 $\pm$ 0,06	1,23 $\pm$ 0,09*	0,97 $\pm$ 0,08
	3	0,95 $\pm$ 0,08	0,81 $\pm$ 0,07	0,79 $\pm$ 0,06
Витамин А, мкмоль/л	1	1,43 $\pm$ 0,14	1,39 $\pm$ 0,12	1,28 $\pm$ 0,14
	2	1,41 $\pm$ 0,15	1,38 $\pm$ 0,11	1,27 $\pm$ 0,13
	3	1,43 $\pm$ 0,11	1,29 $\pm$ 0,14	1,17 $\pm$ 0,11
Селен, мкмоль/л	1	1,49 $\pm$ 0,09	1,52 $\pm$ 0,09*	1,34 $\pm$ 0,12
	2	1,51 $\pm$ 0,12	1,49 $\pm$ 0,08*	1,35 $\pm$ 0,13
	3	1,48 $\pm$ 0,13	1,26 $\pm$ 0,11	1,09 $\pm$ 0,09

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Показатель	Группа	30 сутки	60 сутки	90 сутки
Цинк, мкмоль/л	1	12,67±0,61	11,42±0,58	11,34±0,59
	2	12,82±0,59	13,06±0,49*	12,13±0,64
	3	12,34±0,62	11,35±0,64	11,22±0,63
Медь, мкмоль/л	1	6,17±0,24	5,88±0,23*	5,57±0,41
	2	6,14±0,25	5,29±0,32*	5,18±0,42
	3	6,09±0,27	5,16±0,25	5,03±0,36

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Количество эритроцитов на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составило 9,97, 9,82 и 9,95, 9,94  $\times 10^{12}$ /л, что соответственно на 10,4, 7,6 и 10,1, 8,9 % больше, чем у третьей группы (9,03, 9,12  $\times 10^{12}$ /л).

Уровень гемоглобина на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составил 123,3, 122,02 и 124,2, 121,5 г/л, что соответственно на 21,2, 18,9 и 21,1, 18,4 % больше, чем у третьей группы (101,7, 102,6 г/л).

Уровень гематокрита на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составил 39,2, 38,4 и 38,9, 38,6 %, что соответственно на 4,8, 3,2 и 4, 3,7 % больше, чем у третьей группы (37,4, 37,2 %).

Применение нового витаминно-минерального комплекса и «Габивит-Се» положительно повлияло на динамику изменений гематологических показателей крови ягнят опытных групп. Медь и витамины группы В, которые входят в состав препаратов, стимулируют гемопоэз. Селен, медь, витамины А и Е при введении в организм проявляют свои антиоксидантные свойства, снижая эффект гемолиза.

Концентрация общего белка на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 71,9, 69,5 и 71,1, 68,4 г/л, что соответственно на 12,8, 13,3 и 11,6, 11,5 % больше, чем у третьей группы (63,7, 61,3 г/л). Применение препаратов положительно повлияло на концентрацию общего белка после первого применения. Снижение этого показателя в последующем можно объяснить ухудшением условий пастбища, так как наступил июль.



Активность фермента аланинаминотрансферазы на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 31,42, 30,45 и 31,97, 30,81 Ед/л, что соответственно на 1,9, 21,5 и 3,7 и 22,9 % больше, чем у третьей группы (30,83, 25,06 Ед/л).

Концентрация аспартатаминотрансферазы на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 191,2, 185,4 и 190,3, 183,4 Ед/л, что соответственно на 73,1, 76,2 и 72,3, 74,3 % больше, чем у третьей группы (110,43, 105,21 Ед/л).

Концентрация таких ферментов, как АЛАТ и АсАТ, существенно не изменилась после введения препаратов. Их уровень характерен для молодых животных.

Концентрация щелочной фосфатазы на 60-е, 90-е сутки жизни подопытных животных была различной, но данные изменения характерны для молодых животных, чьи организмы находятся в процессе роста [24].

Концентрация витамина Е на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 1,21, 0,98 и 1,23, 0,97 мкмоль/л, что соответственно на 49,3, 24,1 и 51,8, 22,7 % больше, чем у третьей группы (0,81, 0,79 мкмоль/л).

Концентрация витамина А на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 1,39, 1,28 и 1,38, 1,27 мкмоль/л, что соответственно на 7,7, 9,4 и 6,9, 8,5 % больше, чем у третьей группы (1,29, 1,17 мкмоль/л).

Введение препаратов оказывает положительное влияние на концентрацию витаминов в крови ягнят.

Концентрация селена на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 1,52, 1,34 и 1,49, 1,35 мкмоль/л, что соответственно на 20,6, 22,9 и 18,2, 23,8 % больше, чем у третьей группы (1,26, 1,09 мкмоль/л). Применяемые препараты оказывают положительное влияние на уровень селена в крови животных.

Концентрация цинка на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 11,42, 11,34 и 13,06, 12,13 мкмоль/л, что на 0,6, 1,1 и 15,1,

8,1 % больше, чем у третьей группы (11,35, 11,22 мкмоль/л). Препарат «Габивит-Se» при введении положительно влияет на уровень цинка в крови.

Концентрация меди на 60-е, 90-е сутки жизни у ярок первой и второй групп составила 5,88, 5,57 и 5,29, 5,18 мкмоль/л, что на 13,9, 10,7 и 2,5, 2,9 % больше, чем у третьей группы (5,16, 5,03 мкмоль/л). У ярок первой группы уровень меди в крови на 60-е, 90-е сутки жизни больше на 11,1 и 7,5 % соответственно, чем у животных второй группы, которым вводили препарат «Габивит-Se».

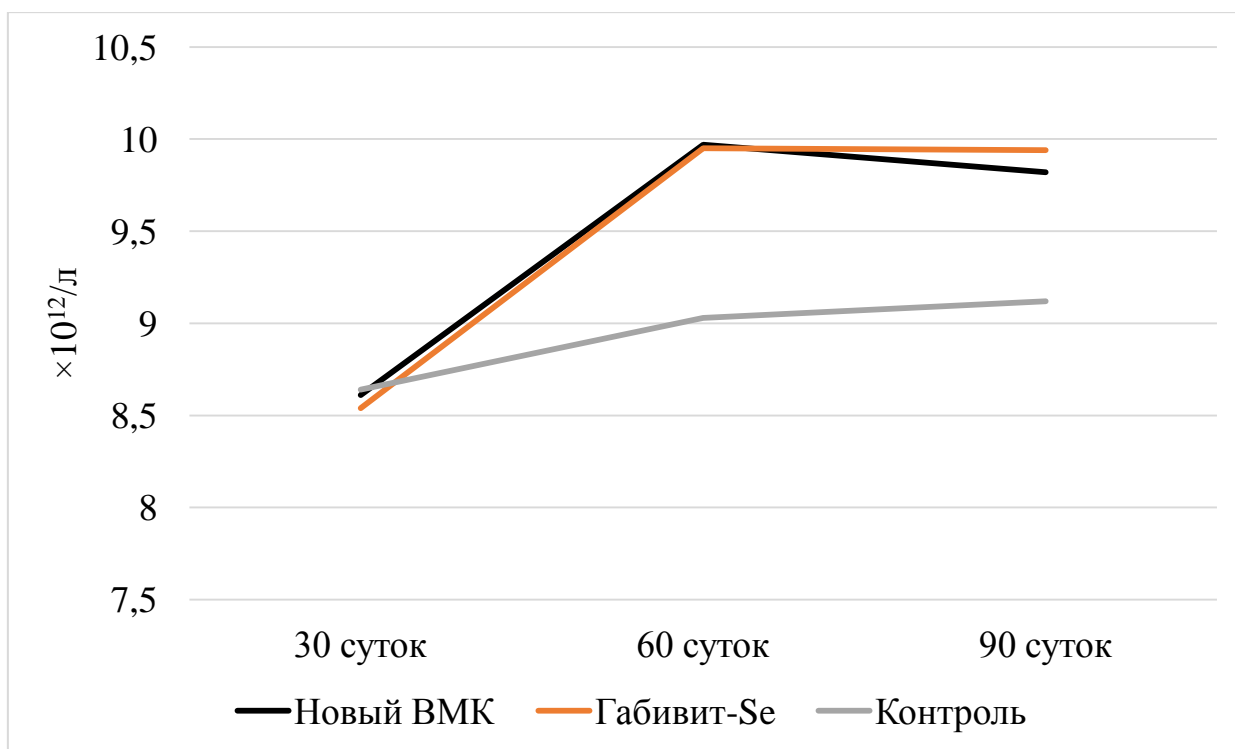


Рисунок 16 – Динамика количества эритроцитов с 30 до 90 суток жизни  
ягнят

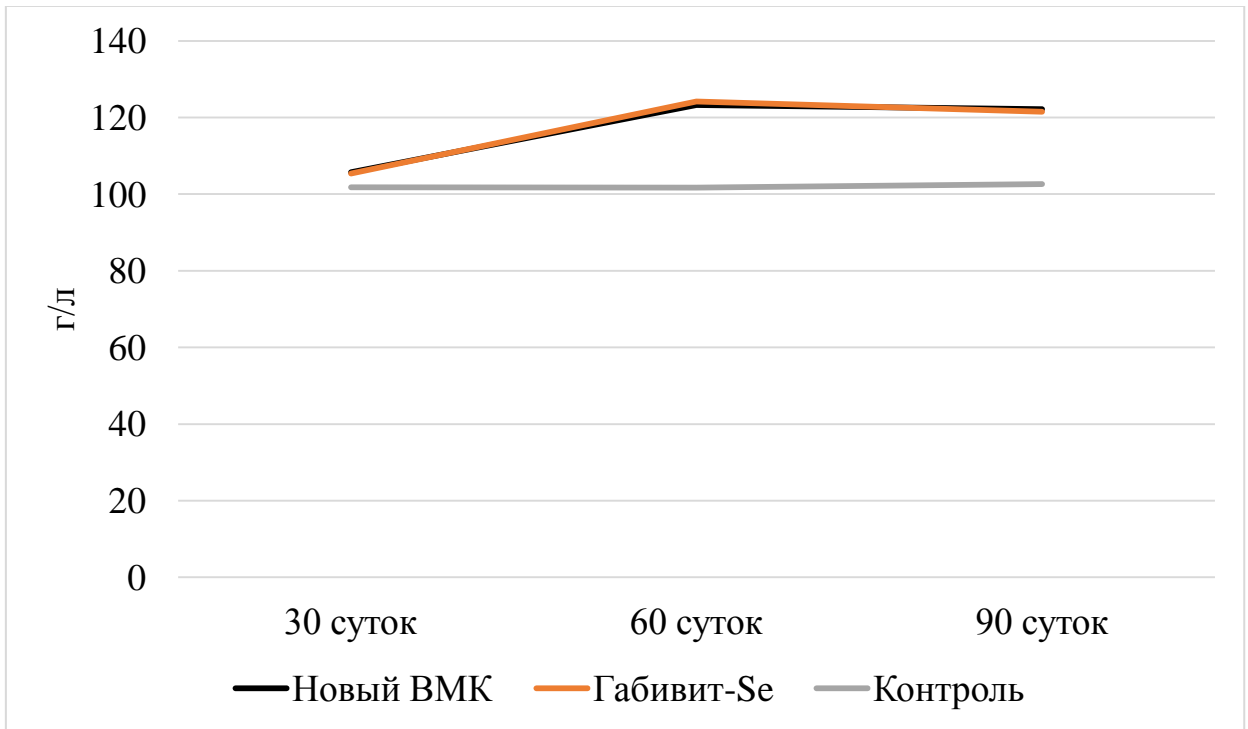


Рисунок 17 – Динамика концентрации гемоглобина с 30 до 90 суток жизни  
ЯГНЯТ

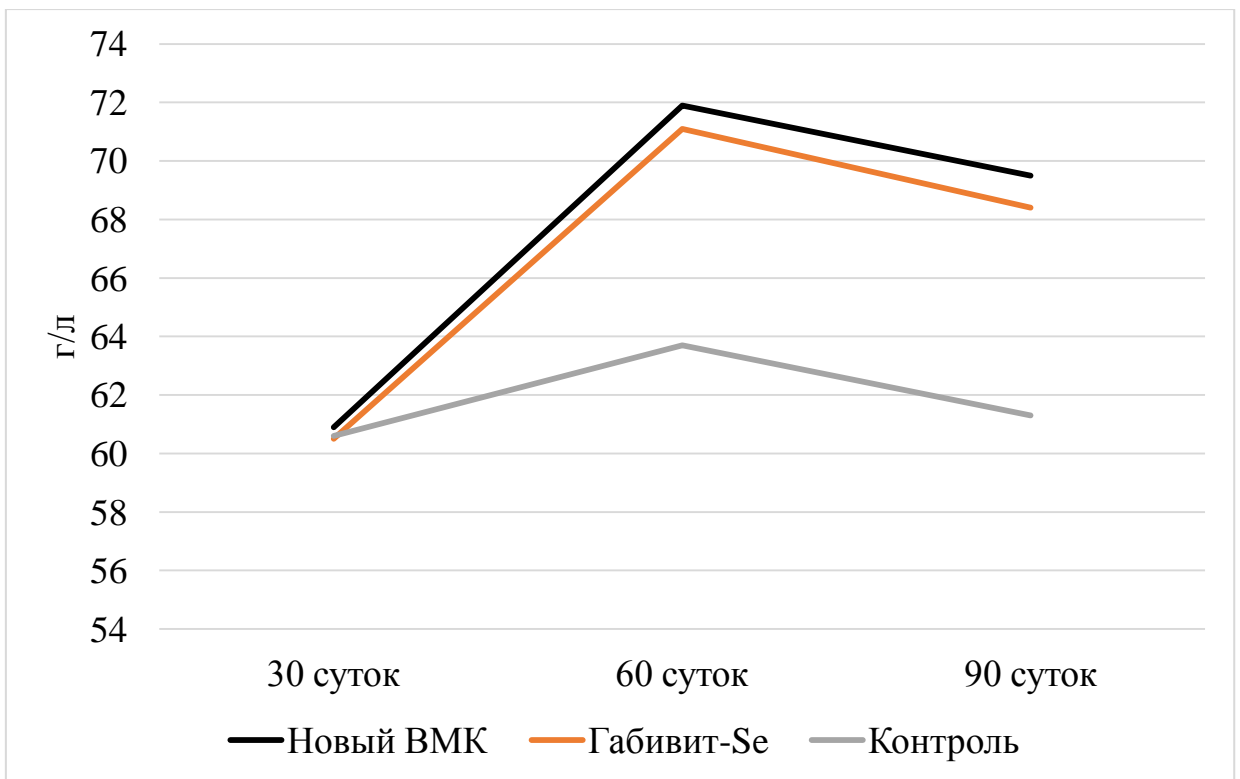


Рисунок 18 – Динамика концентрации общего белка с 30 до 90 суток жизни  
ЯГНЯТ

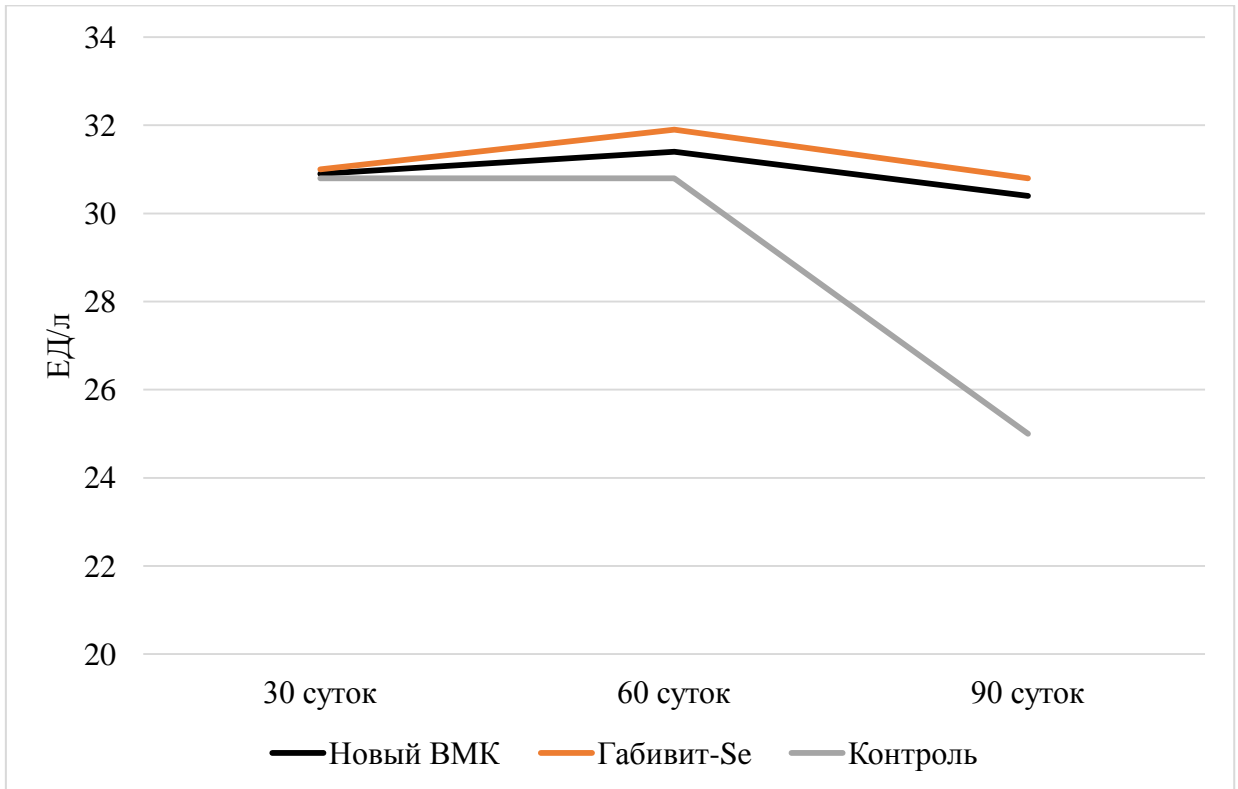


Рисунок 19 – Динамика концентрации АлАТ с 30 до 90 суток жизни ягнят

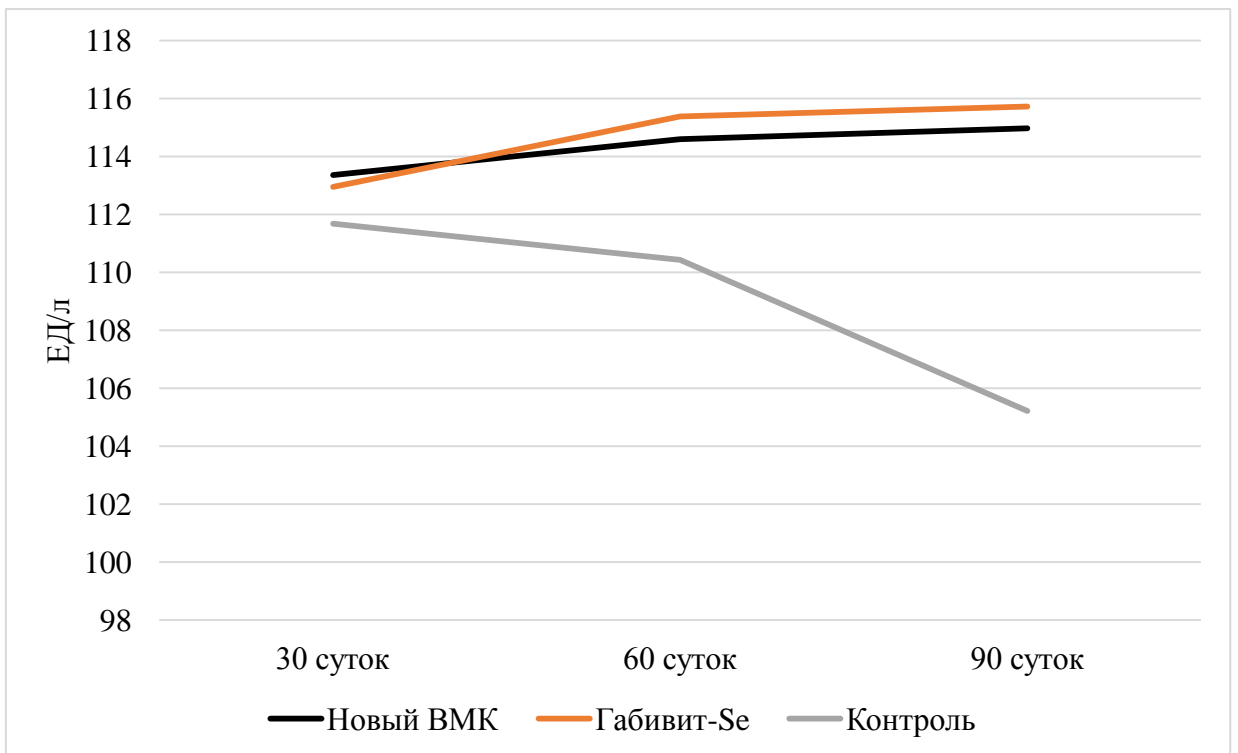


Рисунок 20 – Динамика концентрации АсАТ с 30 до 90 суток жизни ягнят

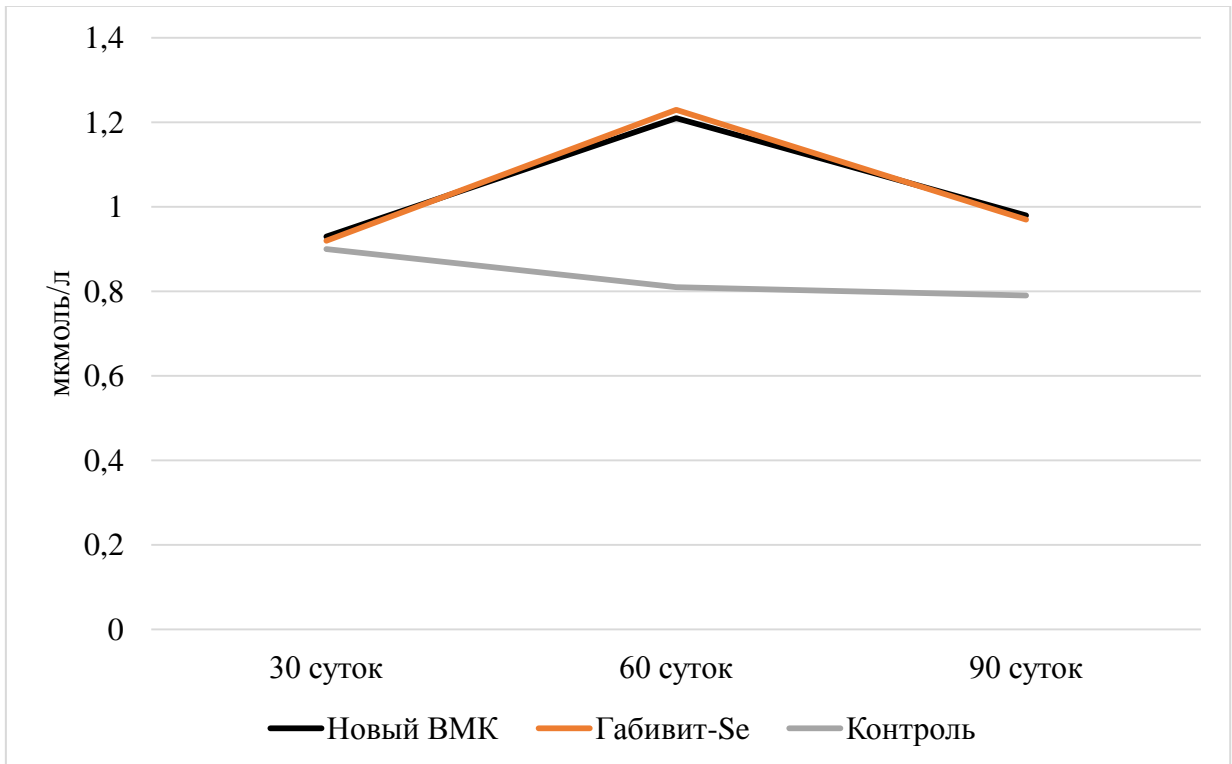


Рисунок 21 – Динамика концентрации витамина Е с 30 до 90 суток жизни ягнят

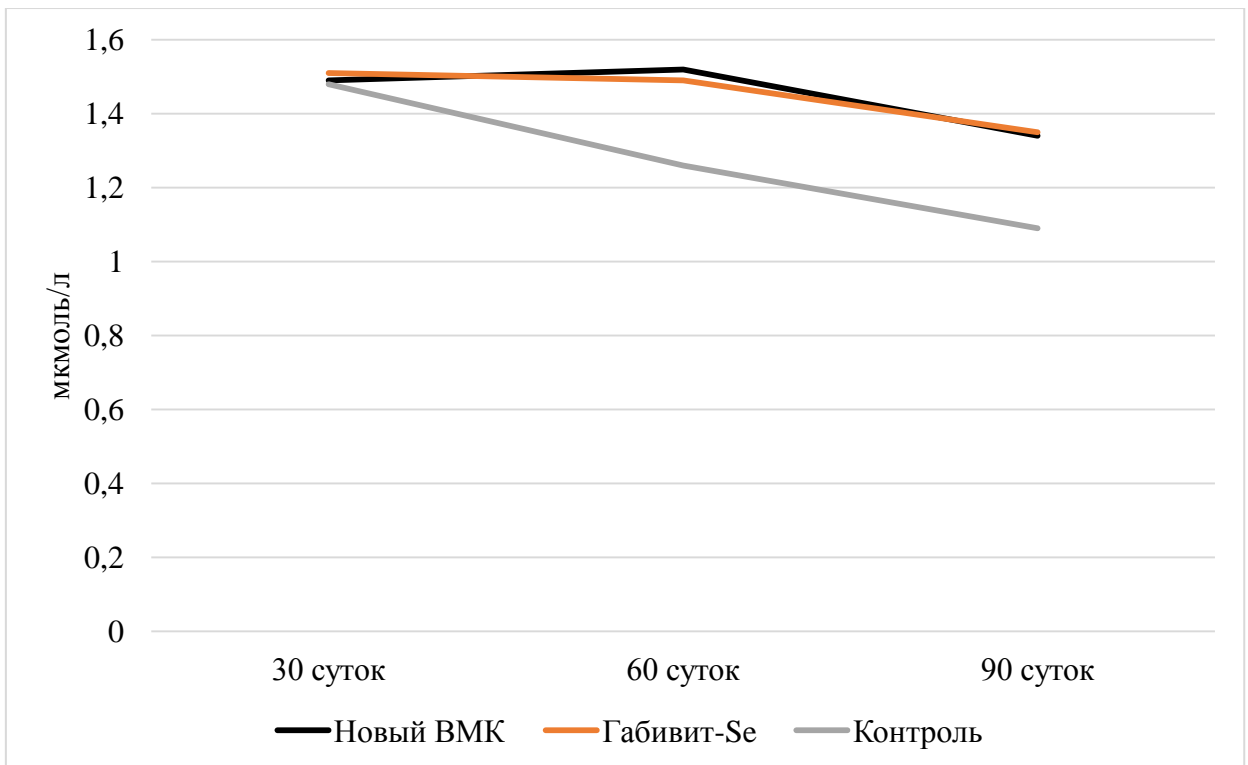


Рисунок 22 – Динамика концентрации селена с 30 до 90 суток жизни ягнят

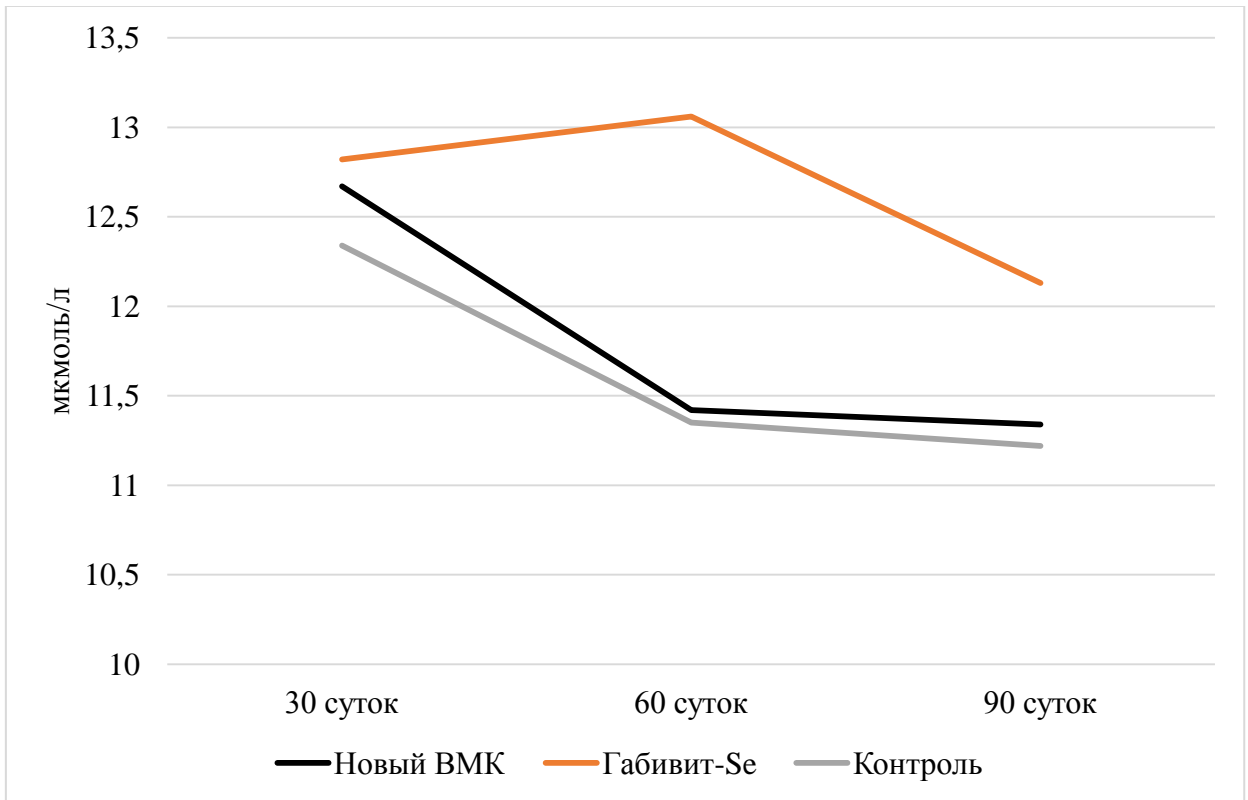


Рисунок 23 – Динамика концентрации цинка с 30 до 90 суток жизни ягнят

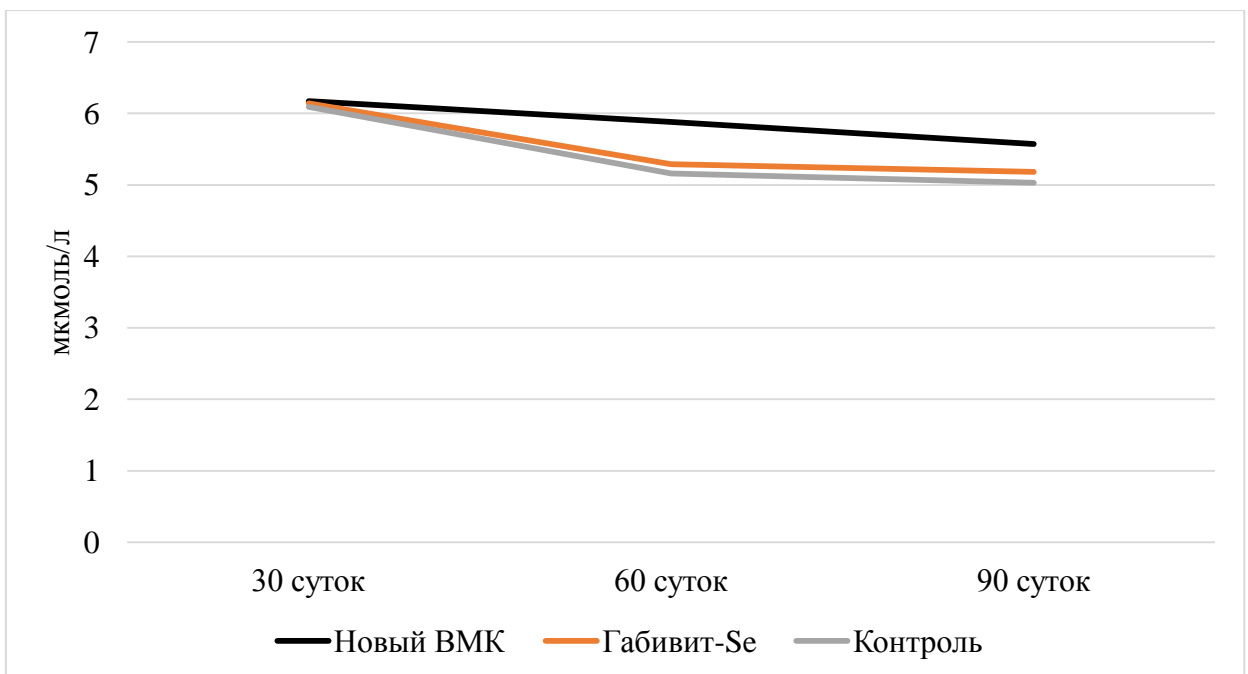


Рисунок 24 – Динамика концентрации меди с 30 до 90 суток жизни ягнят

Таблица 10 – Динамика массы тела ярок с 30 до 90 дней жизни

Группа	Масса тела в начале периода, кг	Абсолютный прирост за 30 суток, кг	Среднесуточный прирост массы тела за 30 суток, г	Относительный прирост, %	Масса тела в конце периода, кг
Период с 30 до 60 суток жизни ягнят					
1	14,9±0,27	4,9±0,2	163±5,2	28±1,3	19,8±0,32*
2	14,7±0,25	4,8±0,3	160±6,1	28±0,9	19,5±0,28*
3	13,8±0,24	4,3±0,3	143±4,7	24±1,2	18,1±0,29
Период с 60 до 90 суток жизни ягнят					
1	19,8±0,32	5,4±0,3	180±6,3	24±0,8	25,2±0,31*
2	19,5±0,28	5,4±0,4	180±5,6	24±0,9	24,9±0,32*
3	18,1±0,29	4,0±0,2	133±4,5	20±0,6	22,1±0,31

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Масса тела ягнят первой и второй групп на 60-е сутки жизни была больше чем у контрольной соответственно на 9,3 и 7,4 %. Еще через 30 суток разница в процентах составила 14 и 12,6.

Применение препаратов оказывает положительное влияние на прирост массы тела, удовлетворяя потребность организма ягнят в микронутриентах. На третий месяц жизни потребности в нутриентах у ягнят возрастают, что естественно ввиду возросшей массы тела и начала засушливого лета.

### **3.6. Влияние витаминно-минеральных комплексов на гематологические, биохимические показатели крови и массу тела ярок во время отбивки**

Профилактика стресса позволяет снизить его отрицательное влияние на здоровье и продуктивность животных, повышая сохранность и рентабельность животноводства.

По достижению ягнятами 4-месячного возраста традиционно проводится отъем ягнят от овцематок с последующим комплектованием новых отар. Проведение отбивки является причиной развития технологического стресса. На организм ягнят воздействуют такие стресс-факторы, как отъем от матери, изоляция, скученность, перегон, смена обстановки и кормления [10, 182].

Для профилактики стресса необходимо обеспечить организм компонентами или про-факторами антиоксидантной защиты для обеспечения стресс-резистентности [22, 73, 92, 107, 122, 139, 155 – 164, 236, 250, 255, 256].

Целью исследования являлась оценка влияния витаминно-минеральных комплексов на ягнят в период отбивки. Объектом исследований были ярки эдильбаевской породы трехмесячного возраста, из которых по принципу аналогов были сформированы три группы по 10 голов. Яркам первой группы внутримышечно вводили разработанный препарат в дозе 1 мл/50 кг массы тела, животным второй группы – аналогично препарат «Габивит-Se» в дозе 2 мл/25 кг массы тела, третья группа ягнят служила контролем и получала воду для инъекций. Препарат вводили двукратно с интервалом в 35 суток. Первое введение проводили за 35 суток до отъема, второе – во время отъема ягнят.

Отбор проб крови для гематологических и биохимических исследований проводили в день отъема и на 10-е сутки после него. Взвешивание животных проводили во время первого введения, в день отбивки и через 30 дней. Результаты гематологических и биохимических исследований в день отъема ягнят и через 10 суток после второго введения препаратов представ-



лены соответственно в таблицах 11, 12 и рисунках 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36. Динамика массы тела ярок в период отъема отражена в таблице 13.

Таблица 11 – Гематологические и биохимические показатели крови ярок перед введением препарата в день отъема

Показатель	Группа		
	1	2	3
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	9,71 $\pm$ 0,23	9,64 $\pm$ 0,27	9,11 $\pm$ 0,22
Гемоглобин, г/л	119,3 $\pm$ 4,73	118,4 $\pm$ 4,25	102,3 $\pm$ 4,68
Гематокрит, %	36,44 $\pm$ 1,72	35,86 $\pm$ 1,58	34,2 $\pm$ 1,53
Общий белок, г/л	69,5 $\pm$ 2,39	68,4 $\pm$ 2,41	62,6 $\pm$ 2,51
Активность каталазы, мкМ $\text{H}_2\text{O}_2/\text{л}\cdot\text{мин}\cdot 10^3$	19,41 $\pm$ 0,58	19,39 $\pm$ 0,51	19,36 $\pm$ 0,49
Активность пероксидазы, ед. опт. пл./л·сек	32,81 $\pm$ 1,46	33,12 $\pm$ 1,28	33,44 $\pm$ 1,49
Активность глутатионпероксидазы, мкМ G-SH/л·мин· $10^3$	6,29 $\pm$ 0,09	6,24 $\pm$ 0,081	6,24 $\pm$ 0,081
Глутатион восстановленный, ммоль/л	0,40 $\pm$ 0,06	0,39 $\pm$ 0,08	0,38 $\pm$ 0,09
Диеновые конъюгаты, ед. опт. пл./мг липидов	0,38 $\pm$ 0,05	0,40 $\pm$ 0,04	0,39 $\pm$ 0,03
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	0,86 $\pm$ 0,05	0,82 $\pm$ 0,04	0,71 $\pm$ 0,04
Витамин Е, мкмоль/л	0,80 $\pm$ 0,09	0,81 $\pm$ 0,08	0,79 $\pm$ 0,10
Витамин А, мкмоль/л	1,28 $\pm$ 0,14	1,21 $\pm$ 0,13	1,13 $\pm$ 0,11
Селен, мкмоль/л	1,14 $\pm$ 0,12	1,15 $\pm$ 0,13	1,19 $\pm$ 0,09
Цинк, мкмоль/л	11,24 $\pm$ 0,59	11,73 $\pm$ 0,65	11,02 $\pm$ 0,63
Медь, мкмоль/л	5,08 $\pm$ 0,41	5,11 $\pm$ 0,42	4,92 $\pm$ 0,36

Таблица 12 – Гематологические и биохимические показатели крови ягнят через 10 суток после отъема

Показатель	Группа		
	1	2	3
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	9,81 $\pm$ 0,33*	9,79 $\pm$ 0,38*	8,29 $\pm$ 0,49
Гемоглобин, г/л	118,1 $\pm$ 4,71*	113,2 $\pm$ 4,35*	96,7 $\pm$ 4,82
Гематокрит, %	36,4 $\pm$ 1,45	35,8 $\pm$ 1,18	34,2 $\pm$ 1,3
Общий белок, г/л	70,8 $\pm$ 0,84*	70,9 $\pm$ 0,52*	59,4 $\pm$ 0,93
Активность каталазы, мкМ $\text{H}_2\text{O}_2/\text{л}\cdot\text{мин}\cdot 10^3$	23,32 $\pm$ 0,59*	23,27 $\pm$ 0,65*	19,81 $\pm$ 0,63
Активность пероксидазы, ед. опт. пл./л·сек	42,09 $\pm$ 2,21*	41,89 $\pm$ 2,07*	36,20 $\pm$ 1,39
Активность глутатионпероксидазы, мкМ G-SH/л·мин· $10^3$	13,21 $\pm$ 0,26*	13,18 $\pm$ 0,29*	7,64 $\pm$ 0,31
Глутатион восстановленный, ммоль/л	0,58 $\pm$ 0,15*	0,51 $\pm$ 0,13*	0,39 $\pm$ 0,05
Диеновые конъюгаты, ед. опт. пл./мг липидов	0,29 $\pm$ 0,06	0,28 $\pm$ 0,07	0,47 $\pm$ 0,07
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	0,58 $\pm$ 0,06	0,61 $\pm$ 0,06	0,77 $\pm$ 0,09
Витамин E, мкмоль/л	0,74 $\pm$ 0,04*	0,71 $\pm$ 0,05	0,62 $\pm$ 0,03
Витамин A, мкмоль/л	0,92 $\pm$ 0,04*	0,94 $\pm$ 0,03*	0,78 $\pm$ 0,01
Селен, мкмоль/л	0,47 $\pm$ 0,02*	0,46 $\pm$ 0,04*	0,35 $\pm$ 0,04
Цинк, мкмоль/л	9,08 $\pm$ 0,39*	9,12 $\pm$ 0,33*	7,05 $\pm$ 0,37
Медь, мкмоль/л	4,74 $\pm$ 0,21*	4,63 $\pm$ 0,27	4,04 $\pm$ 0,25

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Через 10 суток после отбивки были отмечены следующие изменения гематологических, биохимических показателей, индикаторов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма животных.

Количество эритроцитов у ягнят первой и второй групп составило соответственно  $9,81$  и  $9,79 \times 10^{12}/\text{л}$ , что соответственно на  $18,3$  и  $18,1$  % больше, чем у контроля –  $8,29 \times 10^{12}/\text{л}$ .

Уровень гемоглобина у ярок первой и второй групп был на уровне  $118,1$  и  $113,2$  г/л, что на соответственно  $22,1$  и  $17,1$  % больше, чем у третьей группы –  $96,7$  г/л.

Показатель гематокрита после отбивки у ярок первой и второй групп составил  $36,4$  и  $35,8$  %, что соответственно на  $6,4$  и  $4,3$  % больше, чем у третьей группы –  $34,2$  %.

Концентрация общего белка после отбивки у ярок первой и второй групп составила  $70,8$  и  $70,9$  г/л, что соответственно на  $19,1$  и  $19,3$  % больше, чем у третьей группы –  $59,4$  г/л.

Активность каталазы у животных первой и второй групп составила  $23,32$  и  $23,27$  мкМ  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{л} \cdot \text{мин} \cdot 10^3$ , что соответственно на  $17,7$  и  $17,4$  % больше, чем у третьей группы –  $19,81$  мкМ  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{л} \cdot \text{мин} \cdot 10^3$ .

Активность пероксидазы у животных первой и второй групп составила  $42,09$  и  $41,89$  ед. опт. пл./л·сек, что соответственно на  $16,2$  и  $15,7$  % больше, чем у третьей группы –  $36,2$  ед. опт. пл./л·сек.

Активность глутатионпероксидазы у животных первой и второй групп составила  $13,21$  и  $13,18$  мкМ G-SH/л·мин· $10^3$ , что соответственно на  $72,9$  и  $72,5$  % больше, чем у третьей группы –  $7,64$  мкМ G-SH/л·мин· $10^3$ .

Количество восстановленного глутатиона у животных первой и второй групп составила  $0,58$  и  $0,51$  ммоль/л, что соответственно на  $48,7$  и  $30,7$  % больше, чем у третьей группы –  $0,39$  ммоль/л.

Активность диеновых конъюгатов у животных первой и второй групп составила 0,29 и 0,28 ед. опт. пл./мг, что соответственно на 38,2 и 40,4 % меньше, чем у третьей группы – 0,47 ед. опт. пл./мг липидов.

Концентрация малонового диальдегида у животных после отбивки была 0,58 и 0,61 мкмоль/л, что соответственно на 24,6 и 20,7 % меньше, чем у контроля – 0,77 мкмоль/л.

Концентрация витамина Е у ярок первой и второй групп составила 0,74 и 0,71 мкмоль/л, что соответственно на 19,3 и 14,5 % больше, чем у третьей группы – 0,62 мкмоль/л.

Показатель витамина А у ярок первой и второй групп составил 0,92 и 0,94 мкмоль/л, что соответственно на 17,9 и 20,5 % больше, чем у третьей группы – 0,78 мкмоль/л.

Концентрация селена у ярок первой и второй групп составила 0,47 и 0,46 мкмоль/л, что соответственно на 34,2 и 31,4 % больше, чем у третьей группы – 0,35 мкмоль/л.

Уровень цинка у ярок первой и второй групп составила 9,08 и 9,12 мкмоль/л, что соответственно на 28,8 и 29,3 % больше, чем у третьей группы – 7,05 мкмоль/л.

Концентрация меди у ярок первой и второй групп составила 4,74 и 4,63 мкмоль/л, что соответственно на 17,3 и 14,6 % больше, чем у третьей группы – 4,04 мкмоль/л.

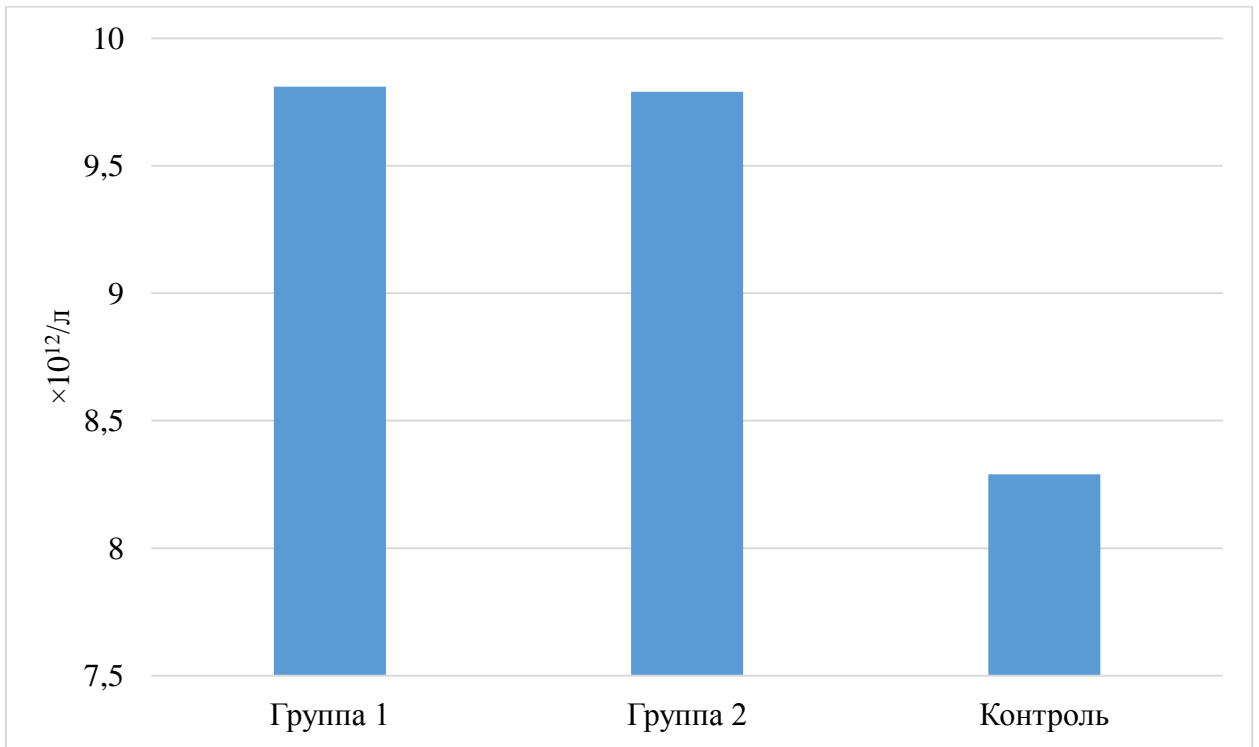


Рисунок 25 – Количество эритроцитов через 10 суток после отбивки

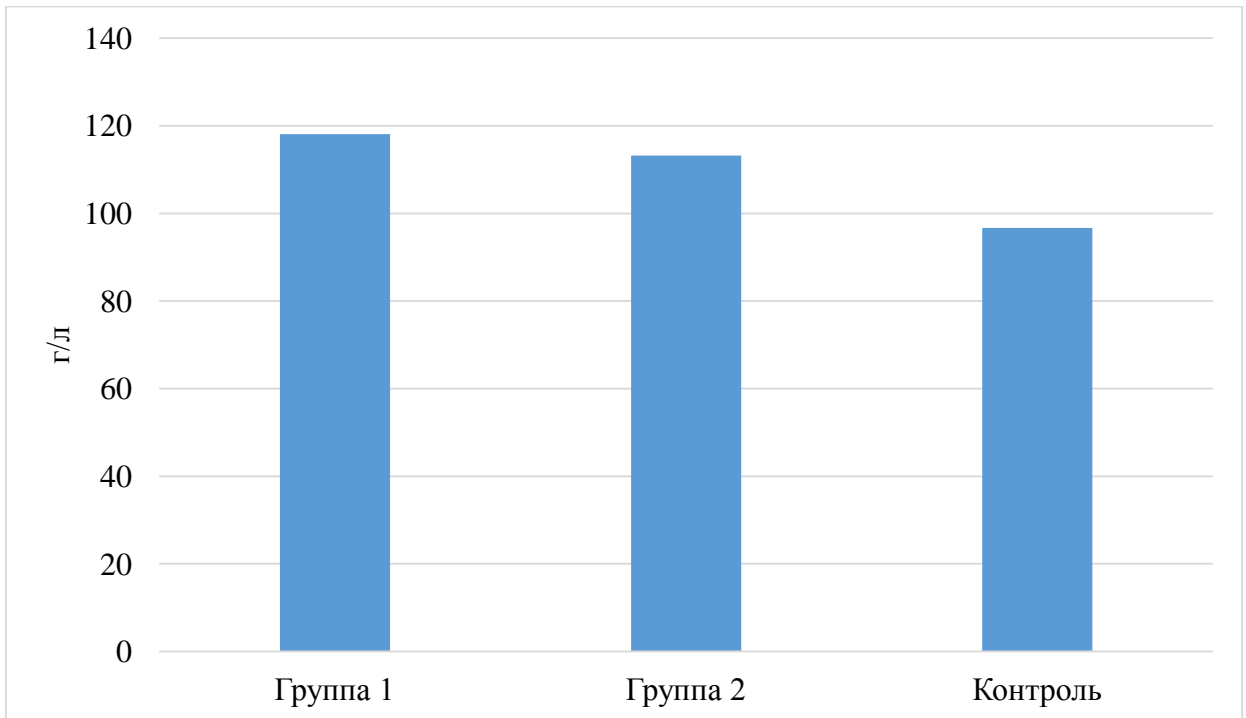


Рисунок 26 – Концентрация гемоглобина через 10 суток после отбивки

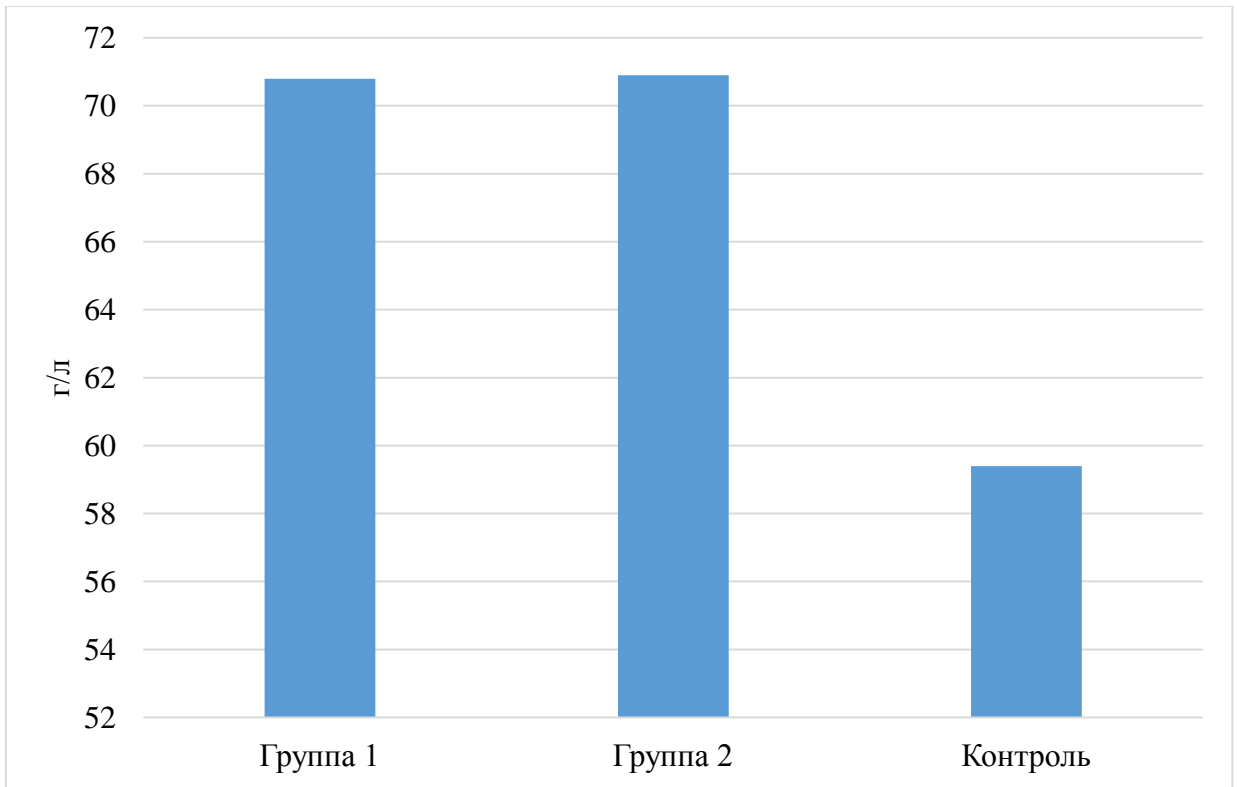


Рисунок 27 – Концентрация общего белка через 10 суток после отбивки

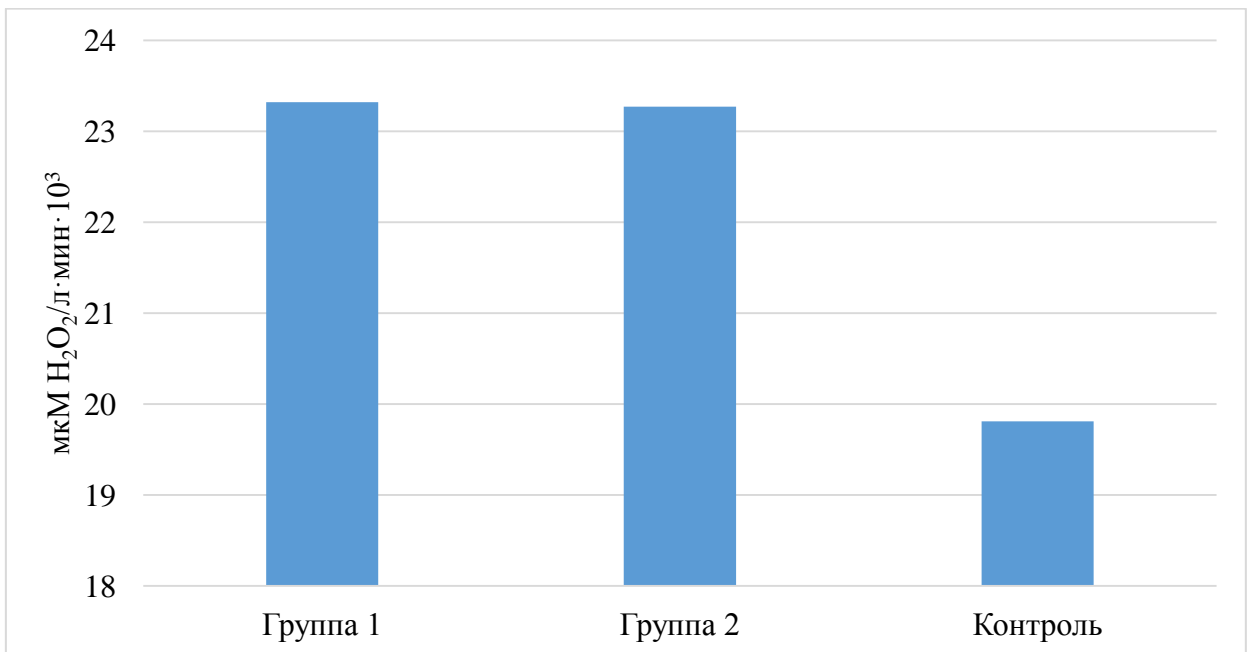


Рисунок 28 – Активность каталазы через 10 суток после отбивки

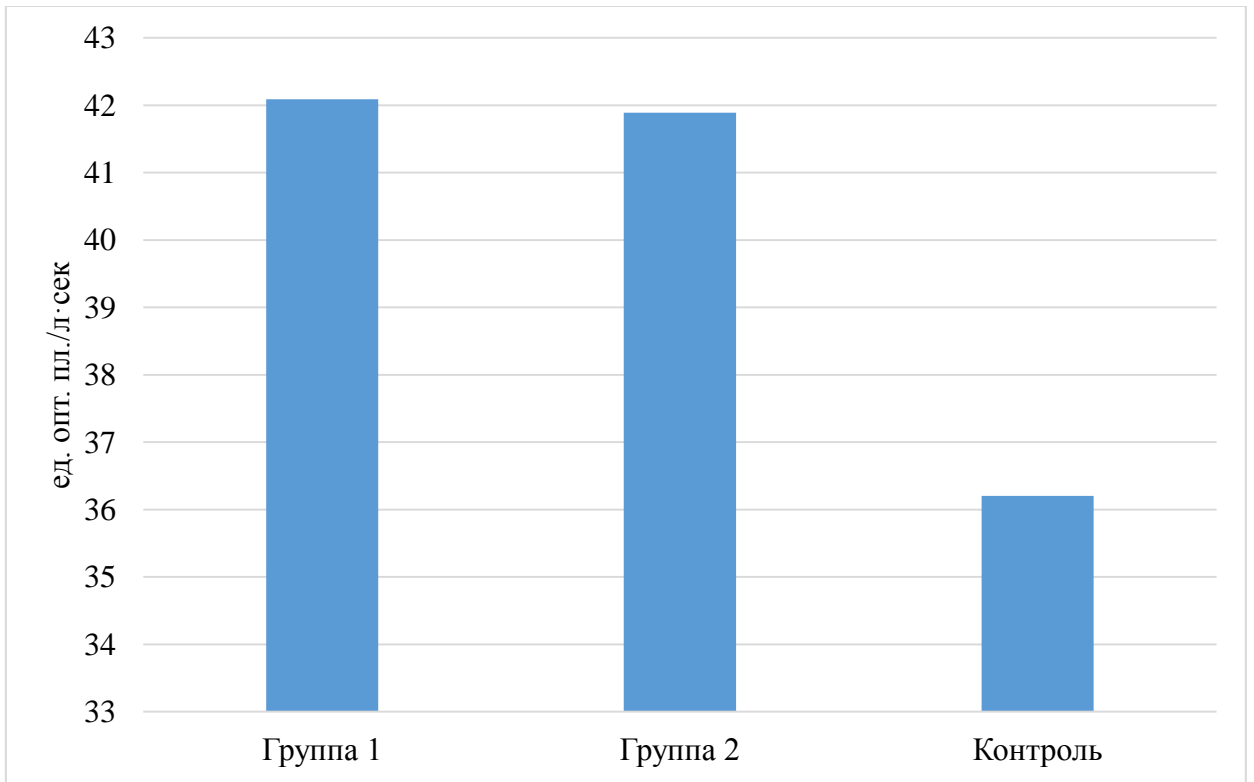


Рисунок 29 – Активность пероксидазы через 10 суток после отбивки

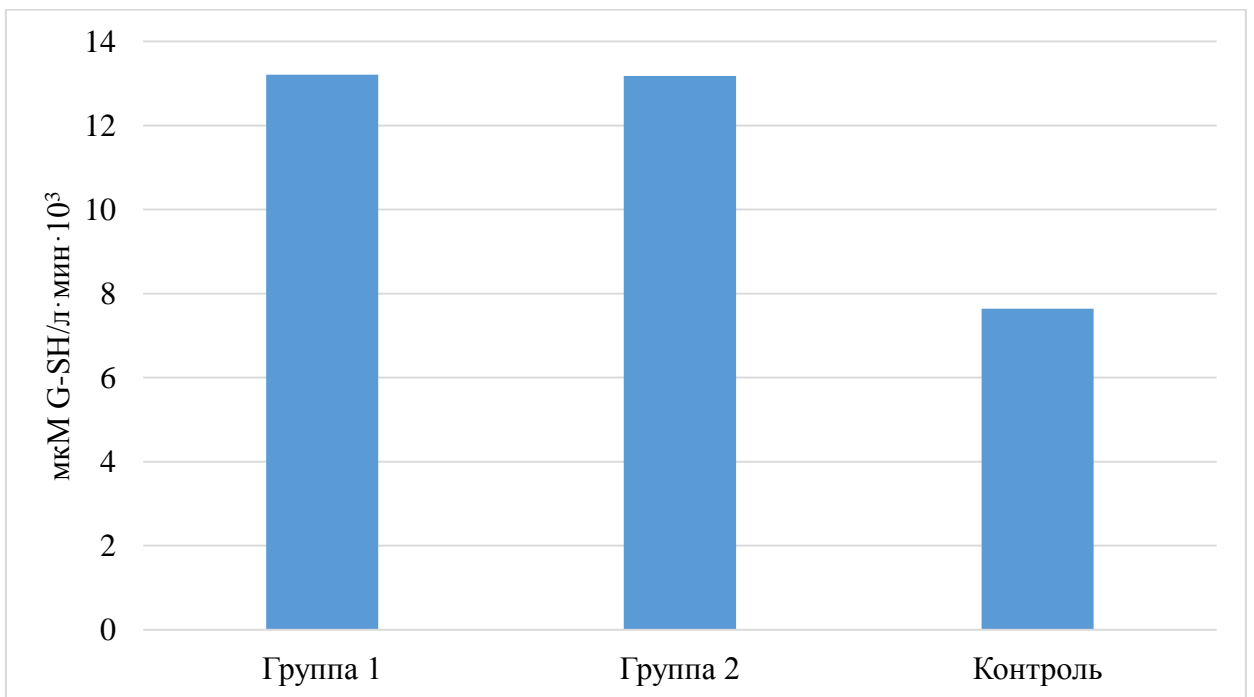


Рисунок 30 – Активность глутатионпероксидазы через 10 суток после отбивки

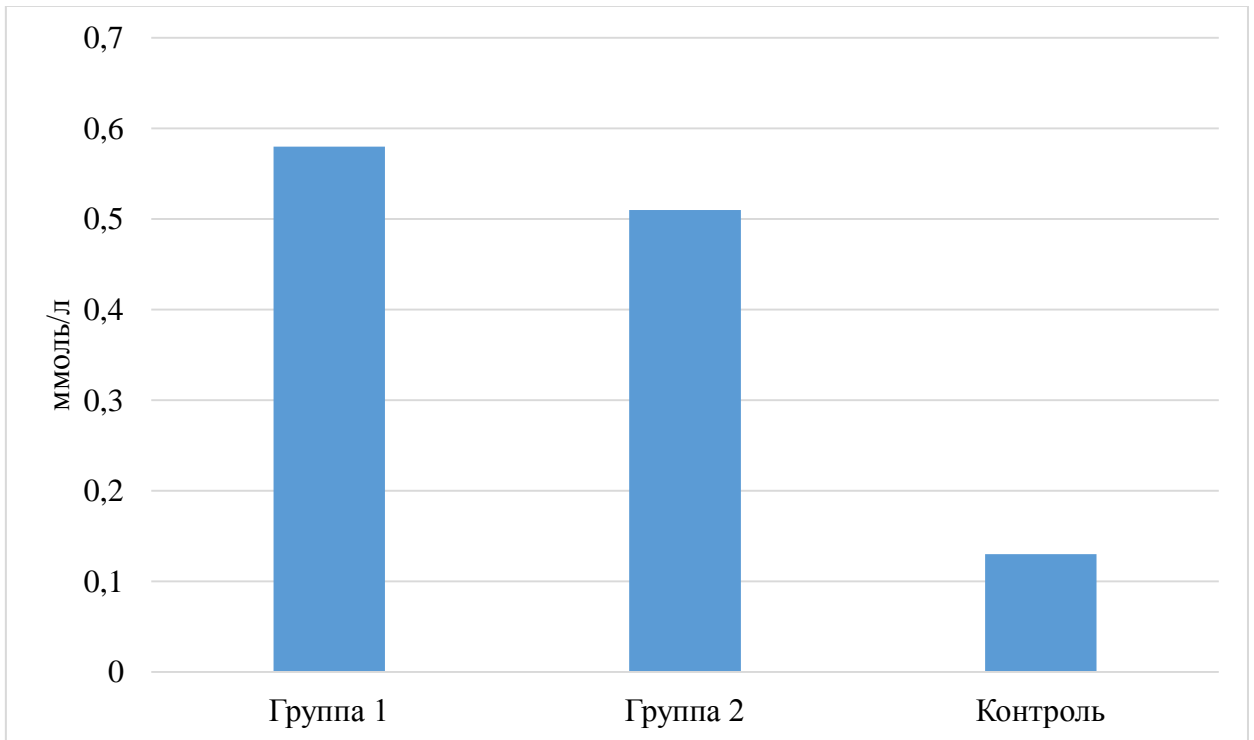


Рисунок 31 – Концентрация глутатиона восстановленного через 10 суток после отбивки

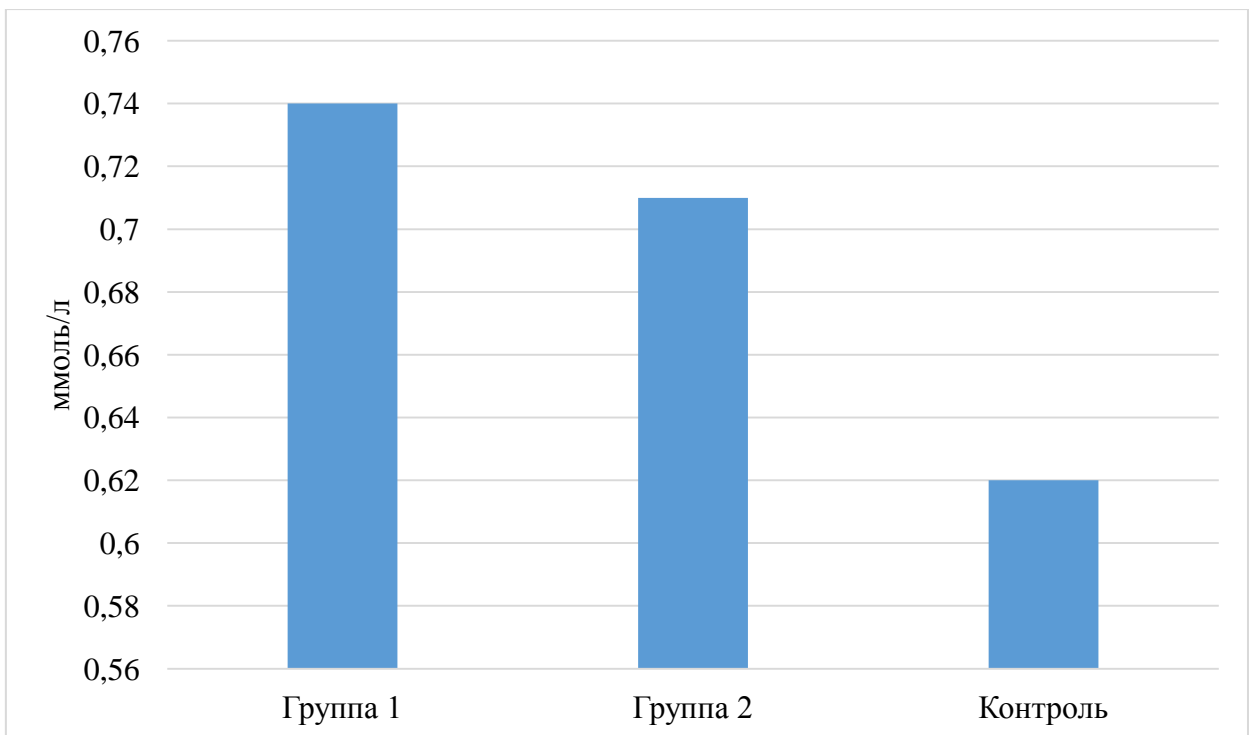


Рисунок 32 – Концентрация витамина Е через 10 суток после отбивки



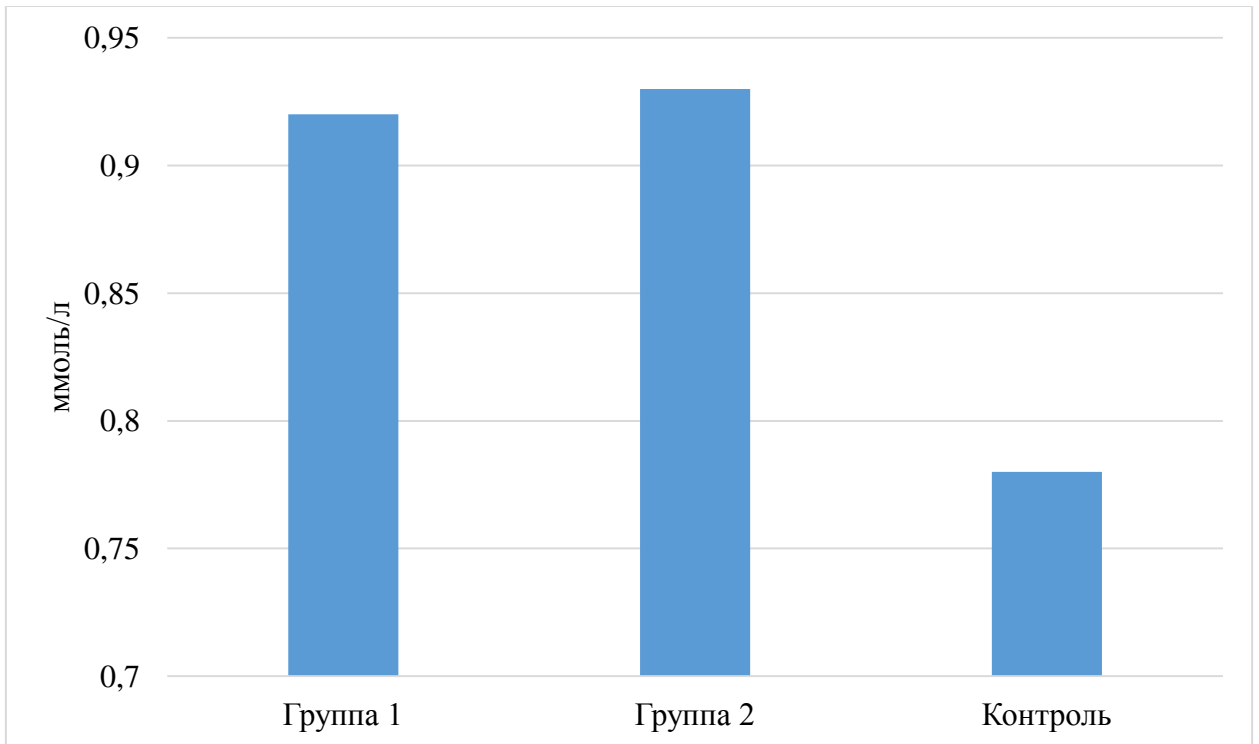


Рисунок 33 – Концентрация витамина А через 10 суток после отбивки

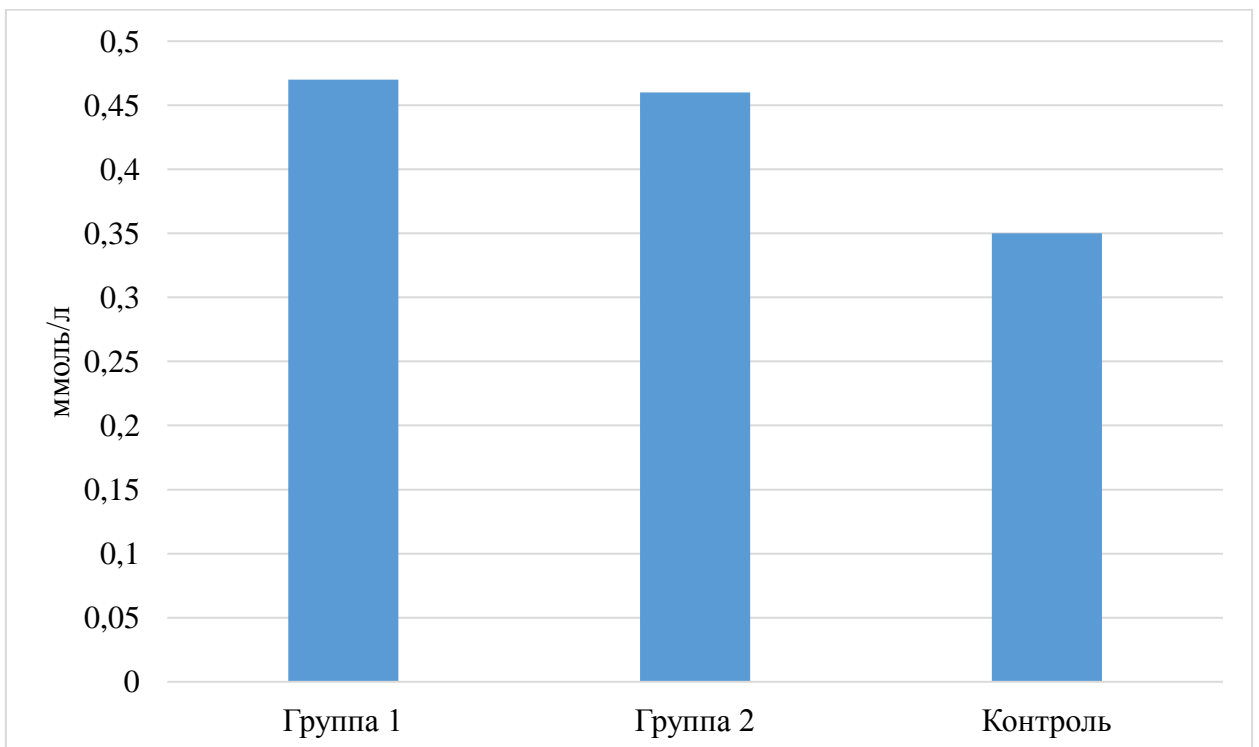


Рисунок 34 – Концентрация селена через 10 суток после отбивки

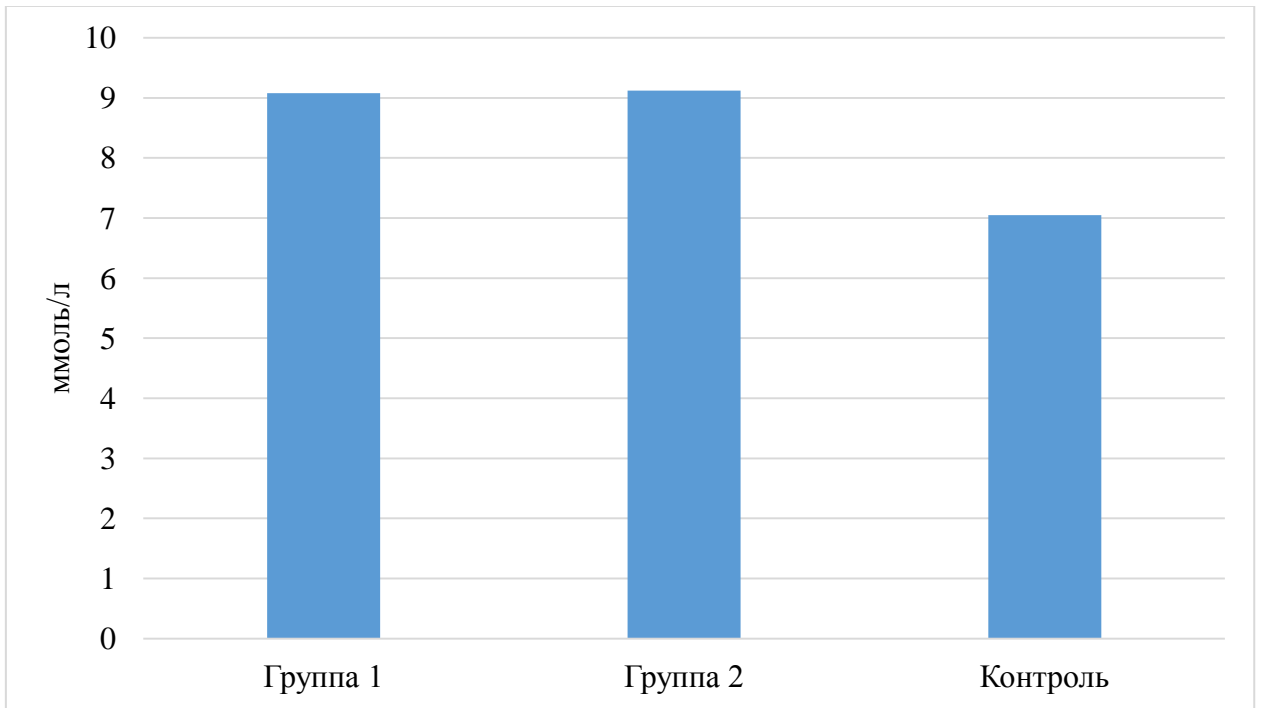


Рисунок 35 – Концентрація цинка через 10 суток после отбивки

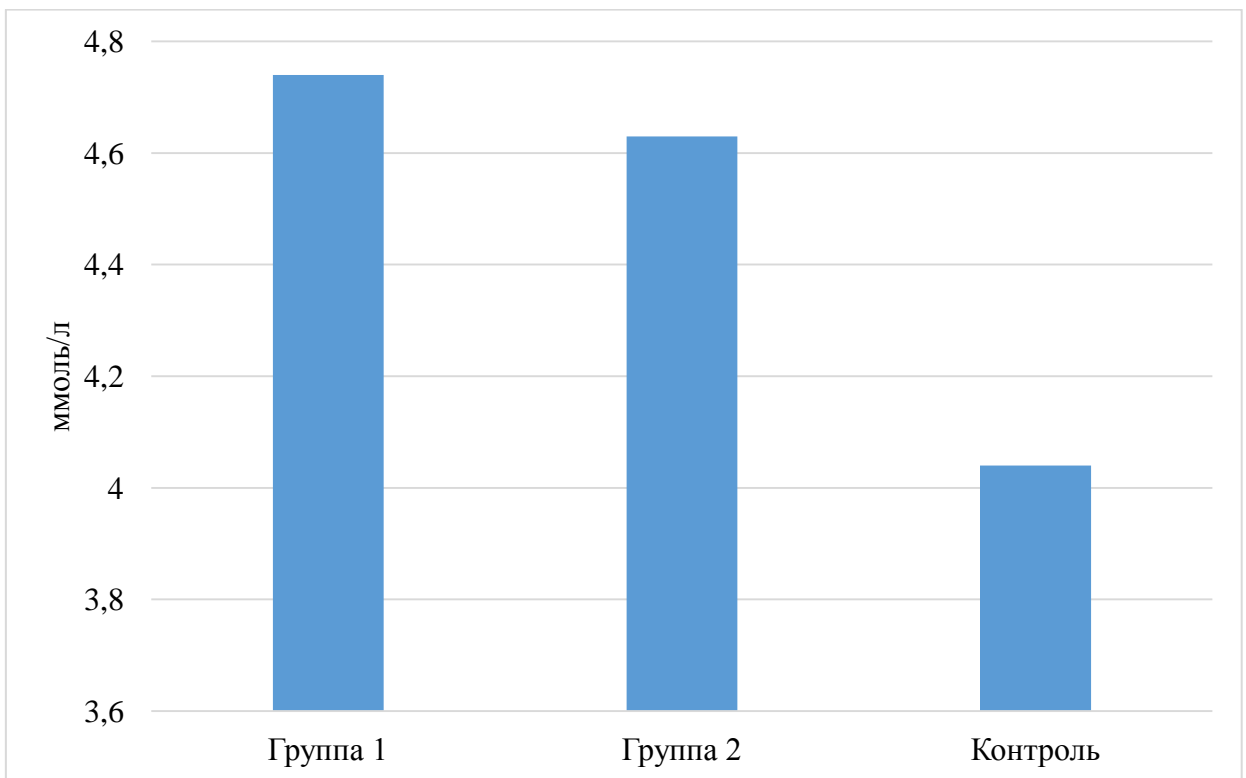


Рисунок 36 – Концентрація міді через 10 суток после отбивки

Таблица 13 – Динамика живой массы ярок в период отбивки

Группа	Масса тела в начале опыта, кг	Абсолютный прирост за 65 суток, кг	Среднесуточный прирост живой массы за 65 суток, г	Относительный прирост, %	Масса тела в конце опыта, кг
1	22,21±0,29	2,53±0,22*	38,9±5,2*	10,7±1,4*	24,74±0,35*
2	22,16±0,31	2,51±0,21*	38,6±4,9*	10,7±1,3*	24,67±0,33*
3	22,17±0,27	1,44±0,18	22,1±5,3	6,3±1,5	23,61±0,29

\* $p < 0,05$  – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Абсолютный прирост массы тела у первой и второй групп был 2,53 и 2,51 г, что больше контрольной группы соответственно на 75,7 и 74,3 %, у которой этот показатель составил 1,44 г.

Среднесуточный прирост у первой и второй групп был на уровне 38,9 и 38,6 г, что больше контрольной группы соответственно на 76 и 74,6%, у которой этот показатель составил 22,1 г.

Применение препаратов положительно сказалось на гематологических и биохимических показателях ягнят. В этом можно увидеть, как прямое влияние препаратов, так и опосредованное. Препараты в первую очередь повышают показатели антиоксидантной защиты, что снижает проявление перекисного окисления липидов вследствие технологического стресса. Это, в свою очередь, ведет к снижению повреждающего действия продуктов ПОЛ, что дает разницу в показателях между опытными и контрольной группами. Препарат влияет на гемопоз, но, по сравнению с антиоксидантным эффектом препаратов, изменение гематологических показателей незначительно.

Динамику массы тела отслеживали в течение 65 суток, и, согласно полученным данным, антиоксидантное и стресс-протекторное влияние препаратов оказало положительное действие на массу тела ягнят. Полученная разница в массе тела животных между опытными и контрольной группами свидетельствует о снижении неблагоприятного влияния стресса на продуктив-

ность животных и также о частичном удовлетворении потребности организма в микронутриентах.

Считаем доказанным, что антиоксидантные свойства нового витаминно-минерального комплекса находятся на уровне препарата «Габивит-Se». Препарат можно рекомендовать для профилактики стрессов в животноводстве.

### **3.7. Экономическая эффективность применения нового витаминно-минерального комплекса при профилактике технологического стресса у ягнят при отъеме**

Применение разработанного витаминно-минерального комплекса двукратно с интервалом в 35 суток во время отбивки способствовало более интенсивному приросту живой массы ягнят опытной группы. Через 30 дней после отбивки средняя живая масса ягнят опытной группы составила 24,74 кг, что на 1,13 кг больше, чем у животных контрольной группы – 23,61 кг. Стоимость 1 кг ягнятины в живом весе по средним ценам 2014 года в Республике Калмыкия составила 85 руб.

Таким образом, дополнительная стоимость ( $D_c$ ) за счет увеличения продукции составила в СПК «Полынный» ( $n = 637$ ):

$$D_c = (\text{Ср.ж.м.о.} - \text{Ср.ж.м.к.}) \times \text{Ц} \times \text{N} = (24,74 - 23,61) \times 85 \times 637 = 61183,85 \text{ руб.}$$

Согласно проведенным расчетам, экономический эффект от применения витаминно-минерального комплекса составил в рублях 61183,85.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты исследований подробно описаны в соответствующих разделах диссертационной работы.

Роль микронутриентов связана с широким спектром их биологических функций в организме животных. Микронутриенты осуществляют как биохимические, так и коферментные функции, тем самым расширяя свою роль в организме.

В научной литературе приведено достаточно сведений как о проблеме дефицитов микронутриентов, так и о способах ее решения, что свидетельствует об актуальности данной тематики [2, 8, 16, 17, 55, 87, 104, 115, 120, 132, 137, 142, 222, 239, 242, 248, 260, 271, 295, 297, 299, 300, 301, 302, 318]. Проблема дефицита микронутриентов связана с нарушением рационов кормления, и во многом обусловлена особенностями биогеохимических провинций. Даже в пределах одной провинции они не постоянны и зависят от типа почвы и рельефа местности [218]. Также различаются природные источники воды, используемые в обеспечении водопоя животных. В зависимости от водоносного слоя, из которого поступает вода, меняется ее химический состав. В зависимости от количества атмосферных осадков и времени года изменяется количество микронутриентов в растениях и, следовательно, в корме. Увеличение количества осадков способствует увеличению, как концентрации микроэлементов в растениях, так и самой массы растений. Концентрация микроэлементов в растениях увеличивается как за счет активизации выноса подвижных форм микроэлементов, так и за счет увеличения общей массы фитоценозов. Увеличение массы фитоценозов вследствие повышения выпавших атмосферных осадков сопровождается, помимо увеличения концентрации микроэлементов, увеличением концентрации витаминов. Соответственно, при засухах будет наблюдаться противоположный эффект [220].

В коррекции дефицита микронутриентов используются различные способы и препараты. Каждый способ имеет свои преимущества и недостатки [237, 268].

При применении пероральных водорастворимых витаминно-минеральных препаратов, которые следует выпаивать животным, не избегать антагонистических взаимодействий, которые будут происходить в растворе, полученном при растворении препаратов с водой для поения животных. Так как используются различные источники воды, предсказать негативные реакции затруднительно. Это снижает эффективность водорастворимых препаратов.

Использование премиксов не дает возможности избежать антагонизма. В данном случае антагонизм имеет место быть между микронутриентами премикса и компонентами корма.

В случае использования солей в виде брикетов-лизунцов появляются сложности в дозировке и сохранении биологической активности составляющих ввиду того, что при использовании брикеты находятся на открытом воздухе во время использования.

Препараты, применяемые внутримышечно, имеют преимущество, заключаемое в точной дозировке, что позволяет регулировать достигаемый терапевтический эффект, который, в свою очередь, можно снизить до профилактического.

Наиболее эффективны препараты, имеющие в своем составе два и более синергистов, взаимно усиливающих друг друга.

Нами был определен микронутриентный статус овец эдильбаевской породы в условиях Республики Калмыкия. Установлено, что показатели селена, меди, витамина А и Е ниже физиологической нормы. Показатели микронутриентного статуса в трех исследованных хозяйствах различаются. Это обусловлено отличием в природно-химической характеристике территорий, на которых располагаются хозяйства.

Мониторинг микронутриентного статуса позволил выявить существенные отклонения у животных в осенне-зимний период. Следовательно, данные нарушения несут латентный характер и при ухудшении кормления могут принять вид явного дефицита того или иного микронутриента. Для профилактики нарушений микронутриентного статуса был разработан и испытан новый витаминно-минеральный комплекс. Работы по его созданию были выполнены совместно с сотрудниками кафедры технологии наноматериалов ФГАУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет». При его создании были учтены антагонистические и синергетические взаимодействия компонентов рецептуры комплекса, а также результаты собственных исследований по оценке микронутриентного статуса овец в условиях Республики Калмыкия. Были приняты к сведению пожелания ветеринарных работников хозяйств.

При определении терапевтической дозы была выбрана дозировка, позволяющая получить максимальный эффект при минимальных затратах.

Коррекция микронутриентного статуса беременных овцематок эдильбаевской породы в зимний период новым ВМК, в сравнении с препаратом «Габивит-Se», позволила сделать следующие выводы:

- Беременность овцематок эдильбаевской породы в СПК «Полынный» сопровождается анемией – снижением количества эритроцитов у животных контрольной группы до  $6,13 \times 10^{12}/л$  при концентрации гемоглобина 101,5 г/л.
- Применение ВМК положительно сказалось на гематологических показателях опытных животных.
- Потребность в микронутриентах у животных в последние два месяца беременности возрастает.

В ходе проведенных исследований апробирована эффективная схема применения ВМК с целью повышения качества получаемого потомства. Дальнейшие исследования, проведены на ягнятах, полученных от опытных овцематок. Изучали прямое (путем внутримышечных инъекций) и опосредо-



ванное (через организм матери) влияние ВМК на ягнят, которых наблюдали до отбивки от овцематок. Схема эксперимента включала введение препарата суягным овцематкам на 30-е, 60-е, 90-е сутки беременности, а ягнятам препарат вводили на 30-е и 60-е сутки жизни.

В результате реализации схемы применения разработанного ВМК было получено более крупное потомство, которое в течение трех месяцев превосходило контрольную группу по абсолютному, среднесуточному приросту и энергии роста. Применение ВМК овцематкам в день родов повышало концентрацию микроэлементов в молозиве без риска вызвать гипермикрэлементозы подсосных ягнят. Подсосные овцематки в данном случае выступали в роли буфера.

В последующие сроки исследования влияние ВМК на ягнят в возрасте первого и до третьего месяца жизни проявлялось в основном в виде стимуляции гемопоеза и удовлетворения потребности в микронутриентах. Более высокие гематологические показатели опытных групп, по сравнению с контрольной, свидетельствуют об адаптогенном действии разработанного ВМК и положительном его влиянии на метаболические процессы в организме опытных животных.

Данный вывод подтверждается результатами дальнейших исследований по оценке эффективности профилактики технологического стресса при отъеме ягнят. Применение ВМК позволило повысить адаптивные возможности организма за счет антиоксидантных свойств препаратов. В опытных группах было отмечено, что показатели антиоксидантной защиты (активность каталазы, пероксидазы, глутатионпероксидазы, концентрация глутатиона восстановленного) выше, уровень индикаторов стресса (концентрация диеновых конъюгатов и малонового диальдегида) ниже в сравнении с данными, полученными в контрольной группе животных. Адаптогенные и антистрессовые свойства препарата подтверждаются показателями прироста массы тела.

Рассматривая итоги диссертационной работы можно отметить, что нами была предпринята успешная попытка создания универсального ВМК для овцеводческих хозяйств аридной зоны Юга России.

Исследования можно продолжить, проводя оптимизацию рецептуры и схемы применения с учетом физиологического состояния животных.

На основе полученных данных возможно будет создание комплекса мер по обеспечению овец в микронутриентах в процессе выращивания. Данный комплекс будет включать в себе различные препараты и способы коррекции микронутриентного статуса для повышения продуктивности и снижения потерь в овцеводстве.

## ВЫВОДЫ

1. Минерально-витаминный обмен у овец в аридной зоне Республики Калмыкия отличается низким содержанием меди, селена и витаминов А и Е.

2. Новый витаминно-минеральный комплекс представляет собой водный раствор, содержащий в качестве действующих веществ следующие компоненты: селен, взятый в наноразмерном состоянии и нулевой валентности – 0,125 %, сульфат меди – 0,1 %, жирорастворимый витамин А – 0,1 %, жирорастворимый витамин Е – 3,8 %, водорастворимый витамин В<sub>1</sub> – 0,1%, водорастворимый витамин В<sub>3</sub> – 0,1 %, водорастворимый витамин В<sub>5</sub> – 0,1 %, водорастворимый витамин В<sub>6</sub> – 0,1 %, водорастворимый витамин В<sub>12</sub> – 0,1 %, витамин К<sub>3</sub> – 0,1 %, солюбилизатор Solutol HS 15 1,0 – 20,0 %. По внешнему виду представляет собой однородный раствор красно-оранжевого цвета.

3. Новый витаминно-минеральный комплекс у суягных овцематок следует применять в дозе 1 мл/50 кг массы тела с интервалом в 30 суток на 30-е, 60-е, 90-е сутки беременности.

4. Применение нового ВМК способствует нормализации гематологических и биохимических показателей, повышению показателей белкового обмена у суягных овцематок.

5. Применение нового ВМК у суягных овцематок способствует получению более крупного приплода.

6. Однократное введение нового витаминно-минерального комплекса в дозе 1 мл/50 кг массы тела лактирующим овцематкам положительно влияет на молочную продуктивность и способствует увеличению концентрации меди и селена в молозиве.

7. Новый ВМК у ягнят следует применять в дозе 1 мл/50 кг массы тела с интервалом в 30 суток на 30-е и 60-е сутки жизни.

8. Двукратное введение нового ВМК в дозе 1 мл/50 кг массы тела с интервалом в 30 суток на 30-е и 60-е сутки жизни у ягнят способствует нормализации гематологических и биохимических показателей, повышению пока-

зателей белкового обмена и более полной реализации метаболического потенциала животных.

9. Двукратное введение нового витаминно-минерального комплекса в дозе 1 мл/50 кг массы тела с интервалом в 35 суток у ягнят при отъеме (первое введение за 35 суток до отъема, а второе в день отъема) стимулирует антиоксидантную защиту организма и эффективно профилактирует технологический стресс отъема.

10. Положительная экономическая эффективность от применения нового ВМК при профилактике технологических стрессов у ягнят во время отъема была получена в виде дополнительной стоимости.

11. Новый витаминно-минеральный комплекс по своим качествам не уступает препарату «Габивит-Se».

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для коррекции нарушений микронутриентного статуса и повышения продуктивности рекомендуем применять в дозе 1 мл/50 кг массы тела с интервалом в 30 суток на 30-е, 60-е, 90-е сутки беременности.

2. Для коррекции нарушений микронутриентного статуса и профилактики технологического стресса при отъеме рекомендуем применять ягнтям (4 мес.) новый витаминно-минеральный комплекс в дозе 0,2 мл/10 кг массы тела с интервалом в 1 месяц с первым введением за месяц до отбивки.

3. Полученные результаты исследований по особенностям микронутриентного статуса овец эдильбаевской породы в условиях Республики Калмыкия, влиянию витаминно-минеральных комплексов на овец в процессе выращивания, профилактике технологического стресса витаминно-минеральными комплексами у ягнят во время отъема могут быть использованы в учебном процессе в высших учебных заведениях по курсам дисциплин: «Ветеринарная и клиническая фармакология» и «Внутренние незаразные болезни животных», на курсах повышения квалификации ветеринарных специалистов, а также при подготовке нормативно-технической документации.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абонеев, Д. В. Взаимосвязь качества последа с количеством и половой принадлежностью плодов и его влияние на продуктивность потомства в постэмбриональное время / Д. В. Абонеев // Ветеринарная патология. – 2010. – № 4. – С. 13–15.
2. Авдеева, Н. Н. Концентрация цинка, меди, марганца и кобальта в органах и тканях как индикатор обеспеченности ими рационов овец : автореф. дис. ... кандидата биологических наук : 03.00.04.28 / Авдеева Наталья Николаевна. – Ставрополь, 2000. – 22 с.
3. Адамушкина, Л. Н. Антиоксидантная система редокс-витаминов в норме и при гепатозе крупного рогатого скота / Л. Н. Адамушкина // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 3–6.
4. Азаренко, Ю. А. Влияние процессов почвообразования на содержание и распределение микроэлементов в почвах лесостепной и степной зон Омской области / Ю. А. Азаренко // Вестник Алтайского гос. аграрного университета. – 2011. – Т. 77, № 3. – С. 26–31.
5. Алексеева, С. А. Общие и местные факторы иммунитета кур-несушек при использовании селеноорганических препаратов «Сел-Плекс» и «Дафс-25» / С. А. Алексеева, В. В. Рубцов // Ветеринарная патология. – 2006. – 2 (17). – С. 123–127.
6. Алиев, А. Влияние препарата «Фармасоль Р (С)-3» на минеральный обмен и продуктивность коров в условиях Республики Дагестан / А. Алиев, З. Джамбулатов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 29–31.
7. Аронов, Д. М. Сообщение о второй Международной конференции «Никотиновая кислота и ее применение в кардиологии» / Д. М. Аронов // Кардиология. – 1996. – № 11, Т. 36. – С. 92–93.

8. Арсанукаев, Д. Л. Метаболизм различных форм микроэлементов в организме молодняка крупного рогатого скота и овец : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Арсанукаев Джабраил Лечиевич. – Тверь, 2006. – 244 с.
9. Атомно-абсорбционное измерение массовых концентраций селена в эритроцитах и плазме крови : методические указания. МУК 4.1.1899–04.
10. Афанасьева, А. И. Гормональный статус и морфобиохимические показатели крови ягнят западно-сибирской мясной породы при технологическом стрессе / А. И. Афанасьева, Н. Ю. Буц // Вестник АГАУ. – 2012. – № 8. – С. 84–89.
11. Ахмад Эль-Абед, Т.Д. Патогенез действия никотиновой кислоты на иммунные клетки / Т. Д. Ахмад Эль-Абед // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, № 4. – С. 524.
12. Бабенко, Г. А. Микроэлементозы человека: патогенез, профилактика, лечение / Г. А. Бабенко // Микроэлементы в медицине. – 2000. – Вып. 1, Т. 2. – С. 2–5.
13. Баденикова, К. А. Формирование ответной реакции организма крыс на однократное воздействие препаратом теризидон-250 мг + пиридоксина гидрохлорид – 10 мг / К. А. Баденикова, Г. Г. Юшков, А. А. Гущина и др. // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2012. – № 4–2 (86). – С. 163–166.
14. Барабанщикова, Л. Н. Селен в агроландшафтах Северного Зауралья / Л. Н. Барабанщикова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 3 (82). – С. 64–66.
15. Барабанщикова, Л. Н. Содержание и распределение селена в агроландшафтах Северного Зауралья : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Барабанщикова Людмила Николаевна. – Тюмень, 2013. – 18 с.
16. Батодоржиева, Ц. Б. Диагностика и профилактика йодной недостаточности у овец забайкальской тонкорунной породы : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Батодоржиева Цацык Болотовна. – Улан-Удэ, 2007. – 21 с.

17. Белоногова, А. Н. Иммунобиологическая реактивность и продуктивные качества овцематок романовской породы и их потомства в биогеохимической зоне Ярославской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Белоногова Алиса Николаевна. – Ярославль, 2009. – 19 с.

18. Белоусов, А. И. Биохимический профиль телят раннего постнатального периода в сравнении с взрослым крупным рогатым скотом / А. И. Белоусов, О. В. Соколова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 102–104.

19. Белькевич, И. А. Активность процессов антиоксидантной системы у экспериментальных животных на фоне применения опытного образца нового препарата на основе биоэлементов и витаминов / И. А. Белькевич, А. В. Островский // Ученые записки учреждения образования «Витебская орден «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 153–155.

20. Белькевич, И. А. Протекторные свойства препарата на основе микроэлементов и витаминов при моделировании острого токсического поражения печени у крыс / И. А. Белькевич, А. В. Островский // Ученые записки учреждения образования «Витебская орден «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 156–158.

21. Белькевич, И. А. Стабилизация микроэлементного гомеостаза телят при применении нового витаминно-минерального препарата «Антимиопатик» / И. А. Белькевич // Ученые записки учреждения образования «Витебская орден «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2013. – Т. 49, № 1–2. – С. 17–20.

22. Беляев, В. А. Фармако-токсикологические свойства новых препаратов селена и их применение в регионе Северного Кавказа : дис. ... д-ра вет. наук / Беляев В. А. – Краснодар, 2011. – 310 с.

23. Бикчантаев, И. Т. Влияние различных доз сел-плекса и лакто-гаранта в рационах откормочных бычков на их продуктивные качества / И. Т.



Бикчантаев, Ш. К. Шакиров // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2010. – № 200. – С. 18–26.

24. Бобкова, Р. А. Влияние экологических условий ЯНАО на организм северных оленей / Р. А. Бобкова, К. А. Сидорова // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 3. – С. 97–100.

25. Боряев, Г. И. Биохимический и иммунологический статус молодняка сельскохозяйственных животных и птицы и его коррекция препаратами селена : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Боряев Геннадий Иванович. – Пенза, 2000. – 22 с.

26. Бочкарев, В. Н. Приобретенные иммунодефицитные состояния у КРС в зоне экологического неблагополучия / В. Н. Бочкарев, В. И. Иванов, И. И. Кузьменков и др. // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 8–14.

27. Булгакова, Н. Ф. Анализ общей антиокислительной способности и параметров окислительного стресса в крови коров с дистоцией / Н. Ф. Булгакова // Ветеринария. – 2008. – № 4. – С. 10–15.

28. Буряков, Н. П. Контроль полноценности рационов крупного рогатого скота / Н. П. Буряков // Био. – 2008. – № 7. – С. 11–13; № 8. – С. 12–17.

29. Бышевский, А. Ш. Витамин В<sub>12</sub> и гемостаз / А. Ш. Бышевский, А. А. Волосатов, И. А. Карпова и др. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 2–1. – С. 221–226.

30. Валеева, Г. Р. Роль отдельных факторов в формировании элементного состава растений : автореф. дис. ... канд. хим. Наук / Валеева Гузель Равильевна. – Казань, 2004. – 24 с.

31. Васильев, М. Ф. Биологическая роль тиамин и проявление авитаминоза В<sub>1</sub> у овец / М. Ф. Васильев, В. Д. Раднатаров // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 6. – С. 89–93.

32. Ващенко, В. И. Церулоплазмин – от метаболита до лекарственного средства / В. И. Ващенко, Т. Н. Ващенко // Психофармакология и биологическая наркология. – 2006. – Т. 6, № 3. – С. 1254–1269.

33. Вериго, Ю. В. Исследование фармакодинамических эффектов комплексного минерального препарата «Гексамин» / Ю. В. Вериго, М. П. Кучинский // Вестник Ульяновской гос. с.-х. академии. – 2012. – № 1. – С. 79.

34. Вериго, Ю. В. Профилактическая и экономическая эффективность применения минерального препарата «Гексамин» для сухостойных коров и телят / Ю. В. Вериго, М. П. Кучинский // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» гос. академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49. – № 2–1. – С. 28–31.

35. Ветеринарное законодательство. Т. 1 / под ред. В. М. Авилова. – М. : Изд-во «Росзооветснабпром», 2000. – С. 299–327.

36. Виноградов, А. П. Основные закономерности в распределении микроэлементов между растениями и средой / А. П. Виноградов // Микроэлементы в жизни растений и животных. – М. : Изд-во АН СССР. – 1952. – С. 7–20.

37. Вишняков, А. И. Особенности костномозгового кроветворения при введении наночастиц меди per os и intramuscularly / А. И. Вишняков, А. С. Ушаков, С. В. Лебедев // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 2, № 64. – С. 96–102.

38. Влияние препаратов, содержащих витамин С, витамин Е, рутин, на уровень антропогенных загрязнителей в организме цыплят-бройлеров / Т. И. Бокова, Н. П. Полякова, И. И. Бочкарёва, А. Н. Швыдков // Вестник Новосибирского гос. аграрного ун-та. – 2012. – Т. 3, № 24 (24). – С. 60–65.

39. Влияние соединений селена на иммунный статус бычков / Г. И. Боряев, А. Ф. Блинохватов, Ю. Н. Федоров, Н. И. Петренко // Ветеринария. – 1999. – № 12. – С. 36.

40. Волгин, В. П. Биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота в высокопродуктивных стадах / В. П. Волгин, Л. В. Романенко, А. С. Бибилова, З. Л. Федорова // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 2. – С. 75–76.

41. Волынкина, М. Г. «Санимикс» использование премикса «Санимикс» в кормлении коров / М. Г. Волынкина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 7. – С. 8–11.
42. Волынкина, М. Г. Влияние препарата мультивит + минералы на молочную продуктивность коров / М. Г. Волынкина, И. Е. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 19–23.
43. Волынкина, М. Г. Минерально-витаминный премикс «Санимикс» в кормлении сельскохозяйственных животных / М. Г. Волынкина, Н. В. Казакова // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 5 (17). – С. 34–37.
44. Волынкина, М. Г. Морфологический и биохимический состав крови животных при скармливании рационов, обогащенных минерально-витаминным премиксом «Санимикс» / М. Г. Волынкина, Н. В. Казакова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 5. – С. 65–71.
45. Волынкина, М. Г. Обогащение рационов свиней на откорме и лактирующих коров минерально-витаминным премиксом «Санимикс» / М. Г. Волынкина, Н. В. Казакова // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 5. – С. 148–151.
46. Волынкина, М. Г. Применение премикса в кормлении сельскохозяйственных животных / Н. В. Казакова, М. Г. Волынкина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 11. – С. 59–67.
47. Волынкина, М. Г. Эффективность использования премикса «Санимикс» при кормлении коров в учхозе ТГСХА / М. Г. Волынкина // Перспективы развития науки и образования : сб. науч. тр. по материалам Международной науч.-практ. конф. – Тамбов, 2014. – С. 19–21.
48. Воробьев, В. И. Биогеохимия и рыбоводство / В. И. Воробьев. – Саратов : ЛИТЕРА, 1993. – 224 с.

49. Воробьев, В. И. Обмен минеральных веществ у животных / В. И. Воробьев. – Астрахань : ЦНТЭП, 2009. – 216 с.
50. Воробьев, Д. В. Физиологические и биогеохимические основы применения минеральных добавок в животноводстве региона Нижней Волги : монография / Д. В. Воробьев, В. И. Воробьев, Л. И. Ульихина ; Федеральное агентство по образованию «Астраханский гос. ун-т». – Астрахань, 2009.
51. Воробьев, Д. В. Гипоэлементозы у дойных коров в условиях Нижней Волги / Д. В. Воробьев, В. И. Воробьев // Естественные науки. – 2010. – № 4 (33). – С. 120–124.
52. Воробьев, Д. В. Физиологическая роль меди в организме коров симментальской породы в биогеохимических условиях Нижней Волги / Д. В. Воробьев // Естественные науки. – 2010. – № 3. – С. 76–82.
53. Воробьев, Д. В. Физиолого-биохимические аспекты обмена микроэлементов у симментальских коров при их акклиматизации в биогеохимических условиях низкого уровня селена, йода и кобальта в среде / Д. В. Воробьев, В. И. Воробьев // Естественные науки. – 2012. – № 2. – С. 122–125.
54. Востроилова, Г. А. Гепатозащитное действие липотона – нового фосфолипидного препарата природного происхождения / Г. А. Востроилова, Т. Ю. Баранова, Т. И. Ермакова // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2011. – № 205. – С. 40–45.
55. Гаврюшина, И. В. Состояние антиоксидантной системы, иммунитета и продуктивность ягнят при введении их матерям различных соединений селена : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Гаврюшина Ирина Владимировна. – Боровск, 2010. – 24 с.
56. Гатаулина, Л. Р. Изменения в минеральном обмене кроликов при применении препарата «Ферсел» / Л. Р. Гатаулина // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – Т. 212. – С. 20–23.
57. Глущенко, Н. Н. Изменение содержания природных антиоксидантных ферментов при введении цинка / Н. Н. Глущенко, О. А. Богослов-

ская, И. П. Ольховская // Вестник Российского ун-та дружбы народов. Серия: Медицина. – 2000. – № 2. – С. 75–79.

58. Горлов, И. Ф. Научно-практические методы повышения эффективности производства молока в условиях Нижнего Поволжья : монография / И. Ф. Горлов, В. Н. Храмова, А. И. Сивков. – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2006. – 193 с.

59. ГОСТ 12.1.007 – 76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – Введ. 1977 – 01 – 01. – М.: Стандартинформ, 2007 – 7 с.

60. ГОСТ 25955–83 Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности овец. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 13 с.

61. Гречкина, В. В. Влияние минеральной добавки мицеллат на содержание микроэлементов в печени цыплят-бройлеров / В. В. Гречкина // Известия Оренбургского гос. аграрного ун-та. – 2013. – № 4 (42). – С. 98–100.

62. Григорьева, Т. И. Влияние загрязнения почв тяжелыми металлами на мобилизацию подвижных питательных веществ в почве и их накопление в овощах и картофеле : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Григорьева Татьяна Ивановна. – Кемерово, 2007. – 22 с.

63. Громыко, Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е. В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.

64. Гурциева, Д. А. Биологическая роль магния и применение его соединений в медицине / Д. А. Гурциева, О. В. Неёлова // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – С. 165–166.

65. Долгова, С. И. Биосинтез и использование витаминов В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub> у лактирующих коров при разных условиях питания : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Долгова Светлана Ивановна. – Боровск, 2001. – 159 с.

66. Донник, И. М. Повышение качества мышечной ткани цыплят с использованием органических кислот в рационе / И. М. Донник, И. А. Лебедева // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 4. – С. 25–27.
67. Дорофеева, А. С. Повышенные дозировки витаминов в кормлении гусей / А. С. Дорофеева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 5. – С. 47–55.
68. Дорофеева, А. С. Продуктивность гусей шадринской породы при использовании в комбикормах повышенных дозировок витаминов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Дорофеева А. С. ; Курганская гос. с.-х. академия им. Т. С. Мальцева. – Курган, 2011.
69. Дубинина, Е. Е. Антиоксидантная система плазмы крови / Е. Е. Дубинина // Укр. биохим. ж. – 1992. – Т. 64, № 4. – С. 12–19.
70. Дубравная, Г. А. Влияние селеноорганического препарата «Селенолин» на структуру матки ремонтных свинок / Г.А. Дубравная, С. В. Криво ручко // Сб. науч. тр./ Ставроп. НИИЖК. – 2012. – Т. 3, № 1–1. – С. 77–80.
71. Ермаков, В. В. Геохимическая экология как следствие системного изучения биосферы / В. В. Ермаков // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. – 1999. – № 23. – С. 152–182.
72. Ермакова, Е. И. Адсорбционные свойства бентонита в отношении тяжелых металлов, микроэлементов и витамина В<sub>2</sub> в рационах белых крыс / Е. И. Ермакова, В. И. Степанов, Р. У. Бикташев // Ветеринарный врач. – 2013. – № 6. – С. 8–10.
73. Ермакова, Н. В. Профилактика технологического стресса у коров с учетом сезонов года / Н. В. Ермакова, Н. И. Ярован // Dny vědy – 2012: Materiály VIII mezinárodní vědecko-praktická konference. – Díl 81. Zvěrolékařství: Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o. – S. 33–36.
74. Ерохин, А. И. Живая масса ягнят в раннем постнатальном онтогенезе как прогнозирующий показатель роста, откормочных и мясных ка-

честв овец / А. И. Ерохин, В. В. Абонеев, С. А. Ерохин и др. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 2. – С. 85–90.

75. Жуков, В. М. Применение витаминно-минерального комплекса «Ганасупервит» в кормлении пантовых оленей / В. М. Жуков, Н. М. Бессонова, Н. С. Петрусёва и др. // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. – 2010. – Т. 74, № 12. – С. 58–62.

76. Зайналабдиева, Х. М. Влияние микроэлементов на гематологические показатели поросят / Х. М. Зайналабдиева, Д. Л. Арсанукаев, Л. В. Алексеева // Известия Оренбургского гос. аграрного ун-та. – 2014. – № 2. – С. 189–190.

77. Закирова, А. Н. Клинико-гемодинамические эффекты антиоксиданта церулоплазмина у больных ИБС / А. Н. Закирова // Тер. архив. – 1995. – Т. 67, № 4. – С. 33–35.

78. Зангинян, А. В. Маркеры иммунного статуса при трихинеллезе и их сдвиги под воздействием экзогенных витаминов А и С / А. В. Зангинян // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 1. – С. 83–86.

79. Зирук, И. В. Основные морфологические показатели крови свиной при использовании аспарагинатов, а также новых стимулирующих средств (тканевого препарата, седимина и фракций ЭХАВ) / И. В. Зирук, В. В. Салаутин, Е. О. Чечеткина и др. // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 2. – С. 23–25.

80. Зирук, И. В. Структура желудков подсвинков при добавлении в корма хелатов / И. В. Зирук // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – Т. 217. – С. 85–88.

81. Иванов, А. В. Содержание витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и С в продуктах питания, произведённых в районах с различным типом почв / А. В. Иванов, Е. А. Хохлова, Л. М. Исаева // Казанский медицинский журнал. – 2005. – Т. 86, № 4. – С. 297–299.

82. Иванов, С. А. Содержание микроэлементов в крови и молоке свиней при введении в состав основного рациона их хелатных соединений / С. А. Иванов // Вестник ветеринарии. – 2015. – № 1 (72). – С. 40–43.

83. Иванова, Н. Влияние витаминно-минеральных смесей на воспроизводительную способность коров / Н. Иванова, А. Похлебин // Агробизнес и пищевая промышленность. – 2004. – № 3. – С. 23.

84. Иванова, О. В. Повышенные дозы викасола в рационе цыплят-бройлеров / О. В. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 6. – С. 27–31.

85. Ильина, Т. Н. Закономерности распределения витаминов А и Е в организме пушных зверей / Т. Н. Ильина, И. В. Баишникова // Кролиководство и звероводство. – 2010. – № 2. – С. 13–15.

86. Использование минеральной кормовой добавки «Анкарес-МД» для повышения продуктивности кур / Е. В. Билоконь, В. И. Карповский, Д. И. Криворучко, В. М. Костенко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2011. – Т. 47, № 2–1. – С. 129–132.

87. Кабиров, Г. Ф. Разработка средств профилактики и лечения гипомикроэлементозов овец и свиней : автореф. дис. ... д-ра вет. наук / Кабиров Галимзян Фазылзянович. – Казань, 2000. – 46 с.

88. Капитальчук, И. П. Селен и его антагонисты в биогеохимической цепи «почва – растение» в условиях Приднестровья / И. П. Капитальчук, Н. А. Голубкина, М. В. Капитальчук // Вестник Московского гос. областного ун-та. Серия Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 137–141.

89. Капитальчук, М. В. Аккумуляция и миграция селена в компонентах биогеохимической цепи «почва – растения – человек» в условиях Молдавии / И. П. Капитальчук, Н. А. Голубкина // Поволжский экологический журнал. – 2011. – № 3. – С. 323–335.

90. Капитальчук, М. В. Накопление Fe, Mn, Zn, Cu, Se растениями в условиях долины Днестра / М. В. Капитальчук, Н. А. Голубкина, И. П. Капи-



тальчук // Актуальные проблемы биоэкологии : сб. материалов II Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 26–28 октября 2010 г.). – М. : Изд-во МГОУ, 2010. – С. 163–167.

91. Карпова, О. С. Методы увеличения производства баранины в цыгайском овцеводстве / О. С. Карпова, В. П. Лушников, Б. Н. Шарлапаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2002. – № 4. – С. 38–40.

92. Киреев, И. В. Фармако-токсикологические свойства экстраселена и его применение в ветеринарии : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Киреев И. В. ; Кубанский гос. аграрный ун-т. – Краснодар, 2009.

93. Кирилюк, В. П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы / В. П. Кирилюк ; ред.: С. И. Тома, М. Арсеньева ; Акад. наук Молдовы, Мин-во с.-х. и пищ. пром. Респ. Молдова, Агентство земельных отношений и кадастра, НИИ почвоведения и агрохимии им. Н. Димо. – Chisinau : Pontos, 2006. – 155 с.

94. Клименок, И. И. Химический состав молока и качество молочной продукции при введении в рацион новотельных коров белково-витаминно-минеральной добавки «Hendrix» / И. И. Клименок, А. М. Немзоров, Н. А. Ларина // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 12. – С. 61–63.

95. Ковалёнок, Ю. К. Зависимость минерального состава крови от времени перорального поступления элементов / Ю. К. Ковалёнок // Вестник Башкирского гос. аграрного ун-та. – 2012. – № 3 (23). – С. 30–34.

96. Коваленок, Ю. К. Оценка эффективности хелатных форм микроэлементов как фактора улучшения производственных показателей у супоросных свиноматок и их потомства / Ю. К. Коваленок, С. А. Николаенко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2009. – Т. 45, № 2–1. – С. 230–233.

97. Ковальский, В. В. Биологическое значение селена / В. В. Ковальский, В. В. Ермаков. – М. : Наука, 1974. – 298 с.

98. Ковальский, В. В. Геохимическая среда и жизнь / В. В. Ковальский. – М. : Наука, 1982. – 72 с.

99. Ковальский, В. В. Микроэлементы в почвах СССР / В. В. Ковальский, Г. А. Андрианова. – М. : Наука, 1970. – 179 с.
100. Ковальский, В. В. Микроэлементы в растениях и кормах / В. В. Ковальский, Ю. И. Раецкая, Т. И. Грачева. – М. : Колос, 1971. – 235 с.
101. Ковальский, В. В. Периодическая изменчивость химических свойств организмов и ее биологическое значение / В. В. Ковальский // Успехи соврем. биологии. – 1941. – Т. 14, Вып. 3. – С. 380–423.
102. Ковальский, В. В. Применение микроэлементов в кормлении сельскохозяйственных животных / В. В. Ковалевский. – М. : «Колос», 1964. – 188 с.
103. Ковзов, В. В. Профилактика недостаточности йода, селена и железа у телят и поросят с использованием ветеринарного препарата «Феросел» / В. В. Ковзов, И. В. Фомченко, В. А. Юркевич // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2013. – Т. 49, № 1–2. – С. 110–113.
104. Комарова, Л. Н. Биохимические, клинические, гематологические, патоморфологические изменения в организме телят при недостатке меди в рационе : дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04 / Комарова Лариса Николаевна. – Ставрополь, 2001. – 141 с.
105. Кондратьев, В. С. Витаминный статус овец при остром нитратотоксикозе и после витаминотерапии / В. С. Кондратьев, Л. Н. Иванова // Фармакологические и токсикологические аспекты применения лекарственных веществ в животноводстве : сб. науч. тр. / МВА. – М., 1992. – С. 32–34.
106. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник. / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко и др. – М. : КолосС, 2004. – 519 с.
107. Королюк, М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова, В. Е. Токарев // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.

108. Костантин, Ж. Витамины и их роль в организме / Ж. Костантин, В. В. Кугач // Вестник фармации. – 2006. – № 2–32. – С. 58–70.
109. Кравцова, О. А. Влияние солей микроэлементов и препарата «Селерол» на процессы перекисного окисления липидов у коров / О. А. Кравцова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 4 (110). – С. 19–21.
110. Краснощекова, Т. А. Влияние скармливания ламидана совместно с микроэлементами на яйценоскость кур-несушек / Т.А. Краснощекова, А. С. Простокишин, К. Р. Бабухадия и др. // Зоотехния. – 2015. – № 2. – С. 20.
111. Кудрявцева, Л. А. Селен в кормлении животных и предупреждение его недостаточности / Л. А. Кудрявцева // С.-х. за рубежом. – 1974. – № 1. – С. 4–17.
112. Кузнецов, С. Витаминно-минеральное питание и воспроизводительная функция животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Комбикорма. – 2010. – № 1. – С. 78–80.
113. Кузнецов, С. Г. Влияние витаминно-минеральной обеспеченности рационов на воспроизводительную функцию коров / С. Г. Кузнецов, Л. А. Заболотнов // Эффективное животноводство. – 2009. – № 5. – С. 30.
114. Кузнецов, С. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 77–82.
115. Кулешов, К. П. Разработка способа повышения продуктивности мясошерстных овец : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Кулешов Константин Павлович. – Краснодар, 2007. – 24 с.
116. Курятова, Е. В. Изменения показателей гормонального фона и естественной резистентности при эндемическом зобе ягнят и его коррекции малавитом и седимином / Е. В. Курятова, В. М. Жуков, А. В. Куразеева // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. – 2012. – Т. 88, № 2. – С. 79–83.
117. Лапина, Т. И. Закономерности корреляции жизнеспособности потомства с физиологическим состоянием беременных овец / Т. И. Лапина //

Естествознание и гуманизм : сборник научных трудов. – Т. 2, № 5 / под ред. проф. Н. Н. Ильинских. – Томск : ТГУ, 2005. – С. 45–50.

118. Лебедева, И. А. Мышцы цыплят-бройлеров при использовании повышенной дозы никотиновой кислоты в престартовом рационе / И. А. Лебедева // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 8. – С. 34–35.

119. Левчук, Л. В. Витамины группы В и их влияние на состояние здоровья и интеллектуальное развитие детей / Л. В. Левчук, О. В. Стенникова // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – Вып. 3. – Т. 8.

120. Лиджиева, Н. Ц. Метаболизм макроэлементов и их соотношение в организме суягных овцематок мясо-сального направления продуктивности : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Лиджиева Нина Цереновна. – Элиста, 2005. – 42 с.

121. Липе, М. Витамины, минералы и добавки железа при беременности: перекрестное изучение / М. Липе, Д. Кулиг, М. Эрик и др. // *Biopolymers and cell*. – 2010. – Т. 26, № 2. – С. 128–135.

122. Липских, О. И. Метод вольтамперометрии в исследовании каталитических свойств каталазы и супероксиддисмутазы / О. И. Липских, Е. И. Короткова, А. А. Бакибаев // Известия высших учебных заведений. Серия Химия и химическая технология. – 2008. – Т. 51, № 5. – С. 48–50.

123. Лоенко, Н. Н. Применение препарата «Био-железо с микроэлементами» для повышения продуктивности самок соболей / Н. Н. Лоенко, И. Е. Чернова, К. В. Харламов и др. // Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 4. – С. 17–18.

124. Лычева, Т. В. Эффективность использования Викасола в сочетании с жирорастворимыми витаминами при выращивании телят в молочный период / Т. В. Лычева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 4. – С. 93–99.

125. Лычева, Т. В. Эффективность различных норм Викасола в рационах телят месячного возраста / Т. В. Лычева, О. А. Кинсфатор // Актуальные проблемы производства и переработки продуктов животноводства и птицеводства

водства : сб. научн. тр. I Междунар. конф. (17–18 октября 2000 г.). – Уфа, 2000. – С. 170–172.

126. Любин, Н. А. Изменение показателей липидно-углеводного обмена у свиней при использовании бета-каротиновых препаратов / Н. А. Любин, А. С. Проворов, Н. А. Проворова, С. В. Дежаткина // Вестник Ульяновской гос. с.-х. академии. – 2013. – № 3 (23). – С. 80–86.

127. Любина, Е. Н. Минерализация и биомеханические свойства костной ткани у поросят при использовании водно-дисперсионных добавок витамина А и бета-каротина / Е. Н. Любина, Б. Д. Кальницкий // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 4. – С. 23–27.

128. Любина, Е. Н. Роль препаратов витамина А и бета-каротина в регуляции биомеханических характеристик костей скелета поросят / Е. Н. Любина // Вестник Ульяновской гос. с.-х. академии. – 2012. – № 1. – С. 59.

129. Ляхнович, Н. А. Роль йода и селена в гормональной регуляции функции щитовидной железы при беременности / Н. А. Ляхнович, Л. В. Гутикова // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2013. – № 2 (10). – С. 13–23.

130. Макаричков, А. Ф. Витамин В<sub>1</sub>: метаболизм и функции / А. Ф. Макаричков // Биомедицинская химия. – 2009. – Т. 55, № 3. – С. 278–297.

131. Мамедов, Я. Д. Экспериментально-терапевтическое значение комплекса террилин-никотиновая кислота и его влияние на гемостаз / Я. Д. Мамедов, Г. А. Гусейнов, А. В. Рейш // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1980. – № 3. – С. 47–49.

132. Манжикова, А. Б. Влияние кобальта на репродуктивные качества овец мясосального направления продуктивности : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Манжикова Анна Бадьминовна. – Элиста, 2012. – 18 с.

133. Маслюк, А.Н. Влияние никотиновой кислоты на морфофункциональное состояние органов иммунитета петушков-бройлеров /А.Н. Маслюк// Аграрный вестник Урала.– 2011.– № 12–1.– С. 38–40.

134. Массовая концентрация жирорастворимых витаминов в растворах. МВИ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МВИ №03-2002.

135. Маталыгина, О. А. Питание беременных и кормящих женщин, решенные и нерешенные проблемы / О. А. Маталыгина // Вопросы современной педиатрии : научно-практ. журнал Союза педиатров России. – 2008. – № 5(7). – С. 58–70.

136. Мацинович, А. А. Перекисное окисление липидов (пол) при микроэлементозах крупного рогатого скота и их коррекции / А. А. Мацинович // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2011. – Т. 47. – № 2–1. – С. 185–188.

137. Машковцев, Н. М. Профилактика и терапия селеновой недостаточности у сельскохозяйственных животных в биогеохимической зоне, дефицитной по йоду, кобальту, меди, цинку : автореф. дис. ... д-ра. вет. наук / Машковцев Николай Михайлович. – Казань, 2001. – 32 с.

138. Медведева, М. А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика : справочник для ветеринарных врачей / М. А. Медведева. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2008. – 84 с.

139. Меньщикова, Е. Б. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты / Е. Б. Меньщикова, В. З. Ланкин, Н. К. Зенков. – М. : Фирма «Слово», 2006. – 556 с.

140. Мерзленко, Р. А. Водно-дисперсный комплекс жирорастворимых витаминов в животноводстве / Р. А. Мерзленко, Л. В. Резниченко, О. В. Мерзленко // Ветеринария. – 2004. – № 3. – С. 42–45.

141. Микулец, Ю. И. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю. И. Микулец, А. Р. Цыганов, А. Н. Тищенко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров // ВНИТИП, Сергиев Посад, 2004. – 191 с.

142. Митякова, Е. В. Влияние препарата «Гемовит+» на рост и развитие молодняка овец романовской породы : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Митякова Елена Вячеславовна. – Тверь, 2006. – 24 с.

143. Мишанин, Ю. Ф. Получение мяса животных с гарантированным содержанием эссенциальных микроэлементов / Ю. Ф. Мишанин, Г. И. Касьянов, А. Ю. Мишанин // Научные труды Кубанского гос. технологического ун-та. – 2015. – № 4. – С. 241–272.

144. Могилевский, С. Ю. Влияние различных форм витамина В<sub>6</sub> на уровень продуктов перекисного окисления липидов в сетчатке животных при развитии стрептозотоцинового диабета / С. Ю. Могилевский, А. Л. Чуйко // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. – 2010. – № 6 (102). – С. 228–239.

145. Морозкина, Т. С. Витамины / Т. С. Морозкина, А. Г. Мойсеёнок. – Минск : Асар, 2002. – С. 58–63.

146. Морозкина, Т. С. Витамины : монография / Т. С. Морозкина, А. Г. Мойсеёнок. – Минск : Асар, 2002. – С. 66–72.

147. Мотовилов, К. Я. Использование в рационах сельскохозяйственной птицы витамина группы К (Викасола), изготовленного по технологии института катализа СО РАН : рекомендации / К. Я. Мотовилов и др. – Новосибирск, 1994. – 8 с.

148. МР 2.3.1.2432–08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации : методические рекомендации (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008).

149. МУК 4.1.033–95 Методы контроля. Химические факторы. Определение селена в продуктах питания.

150. МУК 4.1.991–00. Методика выполнения измерений массовой доли меди и цинка в пищевых продуктах и продовольственном сырье методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии.

151. Мухина, Н. В. Выявление корреляционной зависимости между основными показательными величинами при почвенно-экологическом мони-

торинге земель сельскохозяйственного назначения / Н. В. Мухина // Вестник Красноярского гос. аграрного ун-та. – 2008. – № 6. – С. 18–24.

152. Наджанов, Дж. А. Особенности внутриутробного роста овец в зависимости от кормления и введения овцематкам селена / Дж. А. Наджанов // Сельскохозяйственная биология. – 1981. – № 16(1). – С. 125–127.

153. Наджанов, Дж. А. Эмбриональный гистогенез мышечной ткани у овец при воздействии факторов внешней среды / Дж. А. Наджанов // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 6. – С. 30–33.

154. Наджафов, Д. А. Изменение содержания Se в тканях у овцематок балбасской породы и их приплода при подкожной инъекции микроэлемента / Д. А. Наджафов // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 2. – С. 114–118.

155. Некрасова, И. И. Адаптивные и повреждающие эффекты стресс-реакции у животных / И.И. Некрасова // Управление функциональными системами организма : материалы Междунар. науч.-практ. Интернет-конф., посвященной 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского гос. аграрного ун-та. – Ставрополь, 2006. – С. 137–141.

156. Некрасова, И. И. Белковый состав сыворотки крови животных различной стрессоустойчивости / И. И. Некрасова // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – № 8. – С. 124–127.

157. Некрасова, И. И. Влияние адаптогенов на качество молозива коров низкой стрессоустойчивости / И. И. Некрасова, Л. Г. Данилова // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф. ; Курская гос. с.-х. академия им. профессора И. И. Иванова. – 2010. – С. 137–140.

158. Некрасова, И. И. Влияние растительного адаптогена элеутерококка на качество молозива коров низкого типа стрессоустойчивости / И. И. Некрасова, Н. В. Федота, А. Ю. Иващенко, Н. С. Коростелева // Диагностика,



лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных. – СтГАУ. Ставрополь, 2014. – С. 49–52.

159. Некрасова, И. И. Естественная резистентность коров различных типов стрессоустойчивости и новорожденных телят : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Некрасова И.И. ; Казанская гос. академия вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 1989.

160. Некрасова, И. И. Оценка стрессоустойчивости дойных коров по лактационной функции / И. И. Некрасова, П. А. Хоришко // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1. – С. 52–57.

161. Некрасова, И. И. Применение тканевых биостимуляторов в ветеринарии / И. И. Некрасова, М. О. Мочалова, Р.А. Вишневский // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных. – СтГАУ. Ставрополь. – 2011. – С. 50–53.

162. Некрасова, И. И. Профилактика негативных последствий стресса у коров низкого типа стрессоустойчивости / И. И. Некрасова, Р. А. Цыганский // Управление функциональными системами организма : сб. –ООО «Респект».– 2010. – С. 64–65.

163. Некрасова, И. И. Роль свободных радикалов в патогенезе отдельных заболеваний у мелких животных / И. И. Некрасова, Р. А. Цыганский, А. А. Уварова // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам 69-й науч.-практ. конф. СтГАУ. Ставрополь.-2005. – С. 54–57.

164. Некрасова, И. И. Стресс-система и стресс-лимитирующие системы живого организма / Некрасова И. И., Данилова Л. Г. // Управление функциональными системами организма : материалы Междунар. науч.-практ. Интернет-конф., посвященной 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского гос. аграрного ун-та. – Ставрополь, 2006. – С. 133–136.

165. Нетребенко, О. К. Некоторые эссенциальные микроэлементы в питании недоношенных детей / О. К. Нетребенко. – М., 2004. – 136 с.

166. Никитишен, В. И. Плодородие и удобрение серых лесных почв ополей Центральной России / В. И. Никитишен, Е. В. Курганова. – М. : Наука, 2007. – С. 130.

167. Николаева, Е. П. Пробиотики и микроэлементы для улучшения воспроизводства крупного рогатого скота / Е. П. Николаева // Ценовик. – 2008. – № 7. – С. 15-17.

168. Николаева, О. Н. Изменения иммунологического статуса телят при использовании синбиотиков / О. Н. Николаева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2012. – Т. 1. – С. 198–200.

169. Никулин, В. Н. Влияние комплекса пробиотика на основе лактобактерий и селенита натрия на некоторые показатели антиоксидантной защиты макроорганизма / В. Н. Никулин, В. В. Герасименко, Т. В. Коткова и др. // Известия Оренбургского гос. аграрного ун-та. – 2013. – № 3 (41). – С. 254–257.

170. Нотова, С. В. Элементный статус и биохимический состав крови лабораторных животных при внутримышечном введении аспаргината и наночастиц меди / С. В. Нотова, А. Б. Тимашева, С. В. Лебедев и др. // Вестник Оренбургского гос. ун-та. – 2013. – № 12 (161). – С. 159–163.

171. Определение содержания цинка, никеля, меди и хрома в крови методом атомной абсорбции : методические указания. МУК 4.1.777–99.

172. Орлов, Д. С. Микроэлементы в почвах и живых организмах / Д. С. Орлов // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 1. – С. 61–68.

173. Оробец, В. А. Фармако-токсикологическая оценка нового железодекстранового препарата / В. А. Оробец, Е. А. Момотова, А. В. Блинов // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 3 (11). – С. 149–151.

174. Особенности изменения микроэлементного состава растений арабидопсиса (*arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.) и теллунгиеллы (*thellungiella salsuginea* (Pallas) O. E. Schltz) при моделировании условий засоления / Г. А. Белоголова, В. Н. Шмаков, Г. В. Матяшенко, Ю. М. Константинов // Известия

Иркутского гос. ун-та. Серия: Биология. Экология. – 2008. – Т. 1, № 2. – С. 102–106.

175. Очиров, Д. С. Актуальность применения витаминно-минеральных препаратов в овцеводстве / Д. С. Очиров, В. А. Оробец // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : материалы 76-й науч.-практ. конф. / СтГАУ – Ставрополь, 2012. – С. 65–66.

176. Очиров, Д. С. Влияние витаминно-минеральных препаратов на продуктивность ягнят эдильбаевской породы / Д. С. Очиров // Современная наука – агропромышленному производству : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья – Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья. – Тюмень, 2014. – С. 131–132.

177. Очиров, Д. С. Влияние Е-селена на гематологические показатели овец северокавказской мясо-шерстной породы / Д. С. Очиров, О. Ю. Паскарь, В. А. Бефус // YoungScience. – 2014. – № 4. – С. 33–36.

178. Очиров, Д. С. Влияние минерально-витаминного комплекса на новорожденных ягнят / Д. С. Очиров, В. А. Оробец // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : материалы 77-й науч.-практ. конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 49–50.

179. Очиров, Д. С. Вольтамперометрический метод анализа в контроле селенодефицита у сельскохозяйственных животных / Д. С. Очиров, О. Ю. Паскарь, В. А. Бефус // Young Science. – 2014. – № 3. – С. 31–34.

180. Очиров, Д. С. Микроэлементный статус ягнят / Д. С. Очиров // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных. – 2014. – С. 76–77.

181. Очиров, Д. С. Некоторые показатели минерального обмена у овец в условиях Республики Калмыкия / Д. С. Очиров, В. А. Оробец // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных. – 2011. – С. 58–60.

182. Очиров, Д. С. Оценка эффективности препарата Se-E в профилактике стресса при отъеме у ягнят / В. А. Оробец, Д. С. Очиров, Е. И. Лавренчук // Вестник Мичуринского гос. аграрного ун-та. – 2011. – № 1–2. – С. 36–38.
183. Очиров, Д. С. Показатели микронутриентного статуса овец / Д. С. Очиров, В. А. Оробец // Вестник ветеринарии. – 2012. – № 4 (63). – С. 89–90.
184. Очиров, Д. С. Применение комплексного препарата для коррекции нарушения обмена селена у овцематок / Д. С. Очиров // Молодые ученые СКФО для АПК региона и России : материалы II межрегиональной науч.-практ. конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2013. – С. 176–178.
185. Очиров, Д. С. Эффективность минерально-витаминного комплекса для коррекции обмена веществ у овец в зимний период / Д. С. Очиров, В. А. Оробец // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – №3(11). – С. 152–154.
186. Панкратова, Ю. В. Витамин К-зависимые белки: остеокальцин, матриксный GLA-белок и их внекостные эффекты / Ю. В. Панкратова, Е. А. Пигарова, Л. К. Дзеранова // Ожирение и метаболизм. – 2013. – № 2 (35). – С. 11–18.
187. Папин, Н. Е. Витамины и качество спермы хряков / Н. Е. Папин // Свиноводство. – 2011. – № 6. – С. 54–55.
188. Пат. 2552152. Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> А 61 К 33/04. Способ профилактики технологического стресса у ягнят при отъеме / Очиров Д. С., Оробец В. А. ; заявитель и патентообладатель Очиров Д. С. – № 2014104883/10 ; заявл. 11.02.14 ; опубл. 10.06.15, Бюл. № 16. – 10 с.
189. Перекатова, Т. Н. Еще раз о дефиците витамина В<sub>12</sub> / Т. Н. Перекатова, М. Н. Остроумова // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. – 2009. – Т. 2, № 2. – С. 185–195.
190. Перспективы восстановления и развития овцеводства Юга России [Электронный ресурс] // Л. Горковенко, А. Ульянов, А. Куликова. – URL: [http://agroyug.ru/page/item/\\_id-641/](http://agroyug.ru/page/item/_id-641/) (Дата обращения: 02.06.2015).

191. Повышение эффективности молочного скотоводства и улучшение качества молока при использовании природных минералов / А. М. Ежкова, Р. Н. Файзрахманов, Ш. К. Шакиров, Р. Н. Файзрахманов // Вестник Казанского технол. ун-та. – 2014. – Т. 17, № 10. – С. 149–151.

192. Подкорытов, А. Т. Влияние уровня молочной продуктивности овцематок на интенсивность роста ягнят прикатунского типа / А. Т. Подкорытов, А. А. Подкорытов, Н. А. Подкорытов // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. – 2013. – № 9 (107). – С. 65–67.

193. Подкорытов, А. Т. Молочная продуктивность овцематок прикатунского типа в зависимости от возраста / А. Т. Подкорытов, Л. В. Растопшина, Н. А. Подкорытов // Вестник Алтайского гос. аграрного ун-та. – 2013. – № 10(108). – С. 74–76.

194. Подкорытов, Н. А. Влияние уровня молочности овцематок прикатунского типа на мясную продуктивность ягнят / Н. А. Подкорытов // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2013. – № 3. – С. 66–70.

195. Подобай, Г. Ф. Влияние микроэлементов на рост, откормочные и мясные показатели молодняка свиней / Г. Ф. Подобай, Л. Н. Гамко // Вестник Брянской гос. с.-х. академии. – 2015. – № 2-1 (2015). – С. 17–20.

196. Позов, С. А. Влияние добавки микроэлементов на продуктивность овец / С. А. Позов, В. А. Шалыгина // Сб. науч. тр. Ставропольского науч.-исслед. ин-та животноводства и кормопроизводства. – 2007. – Т. 2, № 2–2. – С. 149–151.

197. Позов, С. А. Влияние микроэлементов на естественную резистентность и развитие телят / С. А. Позов, Е. А. Яценко // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1 (17). – С. 130–132.

198. Позов, С. А. Влияние недостатка меди и кобальта на клинические и гематологические показатели у ягнят / С. А. Позов, В. А. Шалыгина // Сб. науч. тр. Ставропольского науч.-исслед. ин-та животноводства и кормопроизводства. – 2007. – Т. 3, № 3–3. – С. 78–82.

199. Позов, С. А. Микроэлементы: естественная резистентность, продуктивность и развитие животных / С. А. Позов, В. А. Порублев, В. В. Родин, Н. Е. Орлова // Ветеринарный врач. – 2015. – № 3. – С. 57–60.

200. Пономаренко, Ю. А. Влияние высоких доз йода и селена на продуктивность кур и накопление этих микроэлементов в курином яйце / Ю. А. Пономаренко // Доклады Российской академии с.-х. наук. – 2015. – № 3. – С. 59–62.

201. Попова, В. П. Сезонная динамика содержания макро- и микроэлементов в системе «почва – лист – плод» насаждений яблони в условиях интенсивных технологий возделывания / В. П. Попова, О. В. Ярошенко, Н. Г. Пестова // Научные труды Гос. науч. учреждения Северо-Кавказского зонального науч.-исслед. ин-та садоводства и виноградарства Российской академии с.-х. наук. – 2014. – Т. 5. – С. 98–104.

202. Премиксы в кормлении крупного рогатого скота / С. И. Николаев, С. В. Чехранова, О. Ю. Агапова, И. А. Кучерова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 125–130.

203. Преображенский, Д. И. Стресс и патология размножения сельскохозяйственных животных / Д. И. Преображенский. – М. : Наука, 1993. – С. 22–25.

204. Простокишин, А. С. Оптимизация кормления молодняка крупного рогатого скота и кур путем использования нетрадиционных кормов и хелатных соединений нормируемых микроэлементов / А. С. Простокишин, Т. А. Краснощекова, Е. В. Туаева и др. // Зоотехния. – 2015. – № 3. – С. 14–15.

205. Просянных, В. И. Оценка аккумуляции биогенных и токсичных микроэлементов в почвах пашни кемеровской области / В. И. Просянных // Агрохимический вестник. – 2014. – № 2. – С. 8–10.

206. Протасова, Н. А. Микроэлементы: биологическая роль, распределение в почвах, влияние на распространение заболеваний человека и живот-

ных / Н. А. Протасова // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 12. – С. 32.

207. Пучкова, Л. В. Механизм, обеспечивающий гомеостаз меди у эукариот, и его связь с транспортом железа / Л. В. Пучкова, Н. А. Платонова // Успехи совр. биол. – 2003. – Т. 123, № 1. – С. 41–58.

208. Пыжик, Т. Н. Действие никотинамида и окситиамина на митохондриальные параметры жировой ткани мышц с инсулиннезависимым типом диабета и гиперинсулинемией / Т. Н. Пыжик, И. Г. Обросова // Вопросы питания. – 1991. – № 2. – С. 49–51.

209. Растопшина, Л. В. Влияние различных форм витамина К и цеолита на продуктивные показатели и естественную резистентность утят : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Растопшина Лариса Викторовна. – Барнаул, 1998. – 22 с.

210. Ребров, В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 960 с.

211. Резниченко, Л. Бета-каротин и его роль в организме животных / Л. Резниченко, Т. Савченко, О. Бабенко // Свиноводство. – 2009. – № 2. – С. 19–21.

212. Рубцов, В. В. Коррекция иммунной защиты у кур при селеновой недостаточности селеноорганическими препаратами : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Рубцов Владимир Васильевич. – Иваново, 2007. – 21 с.

213. Рубцов, В. В. Применение препаратов селена в птицеводстве / В. В. Рубцов, С. А. Алексеева // Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса : материалы Междунар. науч.-метод. конф. – Иваново, 2005. – Т. 2. – С. 149–150.

214. Рубцов, В. В. Современные селеноорганические препараты / В. В. Рубцов, С. А. Алексеева // Птицеводство. – 2006. – № 8. – С. 14–15.

215. Румянцев, Е. В. Химические основы жизни / Е. В. Румянцев, Е. В. Антипина, Ю. В. Чистяков. – М. : Химия, КолосС, 2007. – 560 с.

216. Савинков, А. В. Коррекция сезонного анемического состояния у телят с использованием комплексного алюмосиликатного препарата / А. В. Савинков, М. П. Семенов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского гос. аграрного ун-та. – 2011. – № 68. – С. 517–526.

217. Салаутин, В. В. Морфология тонкого кишечника подсвинков при добавлении комплекса минералов / В. В. Салаутин, А. П. Коробов, И. В. Зирок и др. // Ученые записки Казанской гос. академии вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С. 362–365.

218. Сангаджиева, Л. Х. Биогеохимическая миграция микроэлементов в аридных экосистемах Калмыкии / Л. Х. Сангаджиева, Ц. Д. Даваева, Л. Е. Кикильдеев и др. // Вестник Тамбовского ун-та. Серия Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18, № 3. – С. 1007–1011.

219. Сангаджиева, Л. Х. Микроэлементы в ландшафтах Калмыкии и биогеохимическое районирование ее территории / Л. Х. Сангаджиева, Г. М. Борликов // Эколого-географический вестник Юга России. – 2001. – № 3-4. – С. 54–63.

220. Сангаджиева, Л. Х. Факторы и механизмы антропогенной трансформации ландшафтов Республики Калмыкия на основе биогеохимического анализа их устойчивости : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Сангаджиева Людмила Халгаевна. – Саратов, 2006. – 42 с.

221. Сарапулова, Г. И. Трансформация геосистем в условиях урбанизации. Экогеохимические исследования сопряженной системы «почва – вода» / Г. И. Сарапулова, А. Мунхуу // Вестник Иркутского гос. технического ун-та. – 2013. – № 1 (72). – С. 41–47.

222. Сарбасов, Т. И. Научные основы и практические приемы полноценного кормления тонкорунных овец в полупустынной зоне : дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Сарбасов Толеуали Ибрагимович. – Алма-Ата, 1984. – 341 с.



223. Свечникова, А. А. Закономерности аккумуляции валовых и подвижных форм микроэлементов в почвах Астраханской области / А. А. Свечникова // Естественные науки. – 2013. – № 1 (42). – С. 23–28.

224. Сводный доклад Республики Калмыкия о результатах мониторинга эффективности деятельности органов местного самоуправления городского округа и районных муниципальных образований Республики Калмыкия за 2008 год.

225. Сенькевич, О. А. Содержание в плаценте меди, цинка, селена как предиктор неблагоприятного исхода беременности / О. А. Сенькевич, З. А. Комарова, Ю. Г. Ковальский и др. // Дальневосточный медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 47–50.

226. Сератирова, В. В. Ландшафтно-географический анализ и оптимизация землепользования как основа устойчивого развития сельских территорий (на примере Республики Калмыкия) : автореф. дис. ... канд. географ. наук / Сератирова Валентина Васильевна. – Астрахань, 2012. – 23 с.

227. Синдирева, А. В. Оценка селенового статуса территории Омской области / А. В. Синдирева, Н. А. Голубкина // Омский научный вестник. – 2011. – № 1 (104). – С. 192–196.

228. Скобелев, В. В. Динамика изменения живой массы и внутренних органов гусят под влиянием коэнзима В<sub>12</sub> в осенне-зимний период / В. В. Скобелев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2012. – Т. 48, № 1. – С. 285–288.

229. Слободяник, В. С. Аминокислотный состав и структура мышечной ткани поросят под влиянием пантотеновой кислоты и карнитина / В. С. Слободяник, П. А. Паршин, С. М. Сулейманов // Вестник Воронежского гос. аграрного ун-та. – 2013. – № 3. – С. 94–97.

230. Слободяник, В. С. Препараты карнитина и пантотеновой кислоты в профилактике гепатодистрофии у поросят / В. С. Слободяник, С. М. Сулейманов, П. А. Паршин // Ветеринарный врач. – 2009. – № 3. – С. 54–56.

231. Содержание эссенциальных элементов у теллунгииеллы (*thellungiella salsuginea* (pallas) o.e. schltz) и арабидопсиса (*arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. при моделировании условий засоления / Ю. М. Константинов, Г. А. Белоголова, Г. В. Матяшенко, В. Н. Шмаков // Географический вестник. – 2008. – № 1. – С. 188–197.

232. Созинова, И. В. Минеральный состав мышечной ткани овец западно-сибирской мясной породы в постнатальном онтогенезе / И. В. Созинова, Ю. М. Малофеев // Theoretical & Applied Science. – 2014. – № 8 (16). – С. 35–39.

233. Соколовская, С. Н. Действие кислородных свободных радикалов на пиридоксаль-5-фосфат и его комплексы с аминокислотами / С. Н. Соколовская, В. А. Игнатенко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» гос. академия вет. медицины». – 2010. – Т. 46, № 2. – С. 44–48.

234. Соловьева, А. Ю. Изучение аккумуляции селена и влияния его на накопление первичных и вторичных метаболитов в лекарственном и эфирномасличном сырье : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06 ; защищена 24.06.2014 / Соловьева Анна Юрьевна. – М., 2014. – 147 с.

235. Соотношение подвижных и валовых форм серы в основных типах почв Ставропольского края / О.А. Оганесова, В.И. Фаизова, А.М. Никифорова, Д.В. Калугин // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4. – С. 368.

236. Стресс и его коррекция у животных / В. А. Оробец, И. И. Некрасова, О. Г. Сапожникова. – Ставрополь, 2011.

237. Стрижаков, А. Н. Синергичная витаминотерапия – основа оптимизации предгравидарной подготовки и ведения беременных / А. Н. Стрижаков, П. В. Буданов // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2006. – № 5 (2). – С. 69–74.

238. Стройнова, С. Ю. Влияние препаратов селена на рост и развитие молодняка овец от рождения до отбивки / С. Ю. Стройнова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2013. – № 1 (1). – С. 35–38.

239. Суржикова, Е. С. Продуктивность овец северокавказской мясошерстной породы при использовании препарата «Селенолин» : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Суржикова Евгения Семеновна. – Ставрополь, 2011. – 24 с.

240. Схема территориального планирования Республики Калмыкия. Раздел III. Материалы по обоснованию схемы территориального планирования // Т. 3. Комплексная оценка экологической ситуации. – Ростов-на-Дону. – 2007. – С. 81.

241. Талыбов, Ю. Н. Сельское хозяйство России: акцент на овцеводстве / Ю. Н. Талыбов // Бюллетень Российско-Британской торговой палаты. – 2009. – № 7.

242. Тенлибаева, А. С. Влияние различных норм витаминного питания на продуктивность баранов-производителей каракульской породы в условиях Южного Казахстана : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Тенлибаева Аимкуль Серикбаевна. – М., 1991. – 26 с.

243. Титов, В. Ю. Закономерности накопления цинка в сельскохозяйственных растениях / В. Ю. Титов // Экологическая безопасность в АПК. – 2002. – № 4. – С. 928.

244. Трошина, Т. А. Влияние ДАФС-25 на гомеостаз суягных овцематок и ягнят / Т. А. Трошина // Аграрная наука. – 2009. – № 4. – С. 25–26.

245. Трубников, В. В. Закономерность распределения микроэлементов биофилов и тяжёлых металлов в системе почва – растение в урбанизированной среде / В. В. Трубников, Ю. М. Злобина, И. В. Федосова // Известия ОГАУ. – 2013. – № 4 (42). – С. 211–213.

246. Трухачев, В. И. Оценка физиологического состояния беременных овец с целью прогнозирования жизнеспособности потомства / В. И. Труха-

чев, Т. И. Лапина, Д. Г. Пономаренко // Вестник ветеринарии. – 2004. – № 2 (29). – С. 72–75.

247. Тутова, О. А. Моделирование содержания тяжелых металлов в кормовых культурах, возделываемых в Курской области / О. А. Тутова, И. В. Глебова // Вестник Курской гос. с.-х. академии. – 2010. – Т. 3, № 3. – С. 40–47.

248. Тюрбеев, Ц. Б. Оптимизация натриево-калиевого питания суягных овцематок мясо-сального направления продуктивности : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Тюрбеев Цеден Бадмаевич. – Саранск, 2005. – 26 с.

249. Унканжинов, Г. Д. Результаты обследования почв и продукции растениеводства Калмыкии / Г. Д. Унканжинов, Л. А. Болдырева и др. – М., 2001. – 124 с.

250. Федота, Н. В. Использование растительного адаптогена элеутерококка в ветеринарии / Н. В. Федота, И. И. Некрасова, А. Ю. Иващенко, Н. С. Коростылева // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. – Ставрополь, 2014. – С. 102–105.

251. Физиологический механизм влияния недостающих в среде и кормах микроэлементов на состояние эритрона, процессы свободнорадикального окисления и продуктивность жвачных животных / В. И. Воробьев, Д. В. Воробьев, Е. Н. Щербакова, Н. И. Захаркина, А. П. Полковниченко // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11. – С. 461–464.

252. Френк, А. М. Эффективность применения иммунного биостимулятора на основе гидролизата растительного белка и органических соединений микроэлементов в рационах крупного рогатого скота / А. М. Френк, А. И. Фролов, Р. В. Балобаев, В. Ю. Лобков // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 1. – С. 45–50.

253. Фролов, А. Н. Эффективность применения селеноорганического препарата «Сел-плекс» в чистом виде и в комплексе с микроэлементами / А. Н. Фролов, О. Б. Филиппова, Б. Л. Чугай // Вестник Тамбовского ун-та. Серия Естественные и технические науки. – 2009. – Т. 14, № 1. – С. 150–151.

254. Халиуллина, С. В. Клиническое значение дефицита цинка в организме ребенка (обзор литературы) / С. В. Халиуллина // Вестник современной клинической медицины. – 2013. – № 3. – С. 72–78.

255. Цыганский, Р. А. Коррекция перекисного окисления в организме лактирующих коров Невинномысской промзоны Ставропольского края / Р. А. Цыганский, И. И. Некрасова // Материалы Международной научной конференции по патофизиологии животных, посвященной 90-летию кафедры патологической физиологии ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургской гос. академии вет. медицины». – 2011. – С. 126–128.

256. Цыганский, Р. А. Состояние антиоксидантной системы лактирующих коров при применении биостимуляторов / Р.А. Цыганский, И. И. Некрасова // Достижения ветеринарной медицины – XXI веку : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 40-летию ИВМ Алтайского гос. аграрного ун-та ; Алтайский гос. аграрный ун-т. – 2002. – С. 233–236.

257. Цыренов, С. О. «Каменное масло» в ветеринарии / С. О. Цыренов // Вестник Бурятской гос. с.-х. академии им. В. Р. Филиппова. – 2010. – № 2. – С. 30–34.

258. Чекуров, И. В. Морфофункциональная реактивность щитовидной железы крольчих при коррекции микроэлементного статуса авторы / И. В. Чекуров, Л. Л. Абрамова // Журнал : Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Вып. № 2. – 2014.

259. Чехранова, С. В. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С. В. Чехранова, В. Г. Дикусаров, В. Н. Струк, О. Ю. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4. – С. 151–154.

260. Шалыгина, В. А. Эффективность солей меди, кобальта и фитобиостимулятора (ФБС) при гипокупрозе овец : дис. ... канд. биол. наук / Шалыгина Валентина Андреевна. – Ставрополь, 2010. – 18 с.

261. Шаповалов, П. Я. Влияние рационов без ретинола, токоферола или их обоих одновременно на сдвиги липидпероксидации, вызываемые ти-

роксинемией / П. Я. Шаповалов, О. К. Щепетева // Медицинская наука и образование Урала. – 2010. – Т. 11. – № 2. – С. 82–84.

262. Шаповалова, Е. М. Эффекты ретинола на гемостаз, липидпероксидацию при одновременном введении с прооксидантом / Е. М. Шаповалова, А. В. Пустынников, А. Ю. Рудзевич // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 11. – С. 84.

263. Швец, О. М. Теоретическое и экспериментальное обоснование разработки и применения комплексного иммунометаболического препарата «металлосукцинат-плюс» / О. М. Швец, Е. И. Будкин, И. П. Арутюнова // Вестник Курской гос. с.-х. академии. – 2012. – № 8. – С. 75–78.

264. Шейко, И. П. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук и др. // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 14–17.

265. Шилович, Л. Л. Биохимическое значение селена / Л. Л. Шилович, В. В. Стрелецкий // Актуальные проблемы медицины : сб. науч. трудов / Гомель, 2008. – С. 153–156.

266. Ширяева, О. Ю. Содержание микроэлементов в мышечной ткани организма при использовании дополнительных количеств йода и селена в рационе питания / О. Ю. Ширяева, И. В. Карнаухова, Е. А. Милованова // Известия Оренбургского гос. аграрного ун-та. – 2015. – № 1 (51). – С. 159–161.

267. Ших, Е. В. Взаимодействия компонентов витаминно-минеральных комплексов и рациональная витаминотерапия / Е. В. Ших // Русский медицинский журнал. – 2004. – № 17. – С. 29–36.

268. Ших, Е. В. Эффективность витаминно-минеральных комплексов с точки зрения взаимодействия микронутриентов // Фармацевтический вестник. – 2004. – № 37. – С. 358.

269. Штутман, Ц. М. Биологическая функция витамина Е и селена в организме животных / Ц. М. Штутман, Р. В. Чаговец // С.-х. биол. – 1976. – XI(2). – С. 163–172.

270. Шундулаев, Р. Дефицит витаминов и минералов обходится дорого / Р. Шундулаев // Животноводство России. – 2004. – № 3. – С. 6–8.

271. Шунк, А. А. Нарушение белково-минерального обмена у овец в БГЦ Третьяковского района Алтайского края : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Шунк Александр Александрович. – Санкт-Петербург, 2009. – 18 с.

272. Щербаков, Д. Л. Возрастные особенности влияния триптофана и никотиновой кислоты на перекисное окисление липидов и антиокислительную активность клеток и плазмы крови при стресс-воздействии / Д. Л. Щербаков, В. Н. Мещанинов // Вятский медицинский вестник. – 2007. – № 4. – С. 171–172.

273. Щукина, О. Г. Роль витаминов в питании / О. Г. Щукина, Г. Г. Юшков, Н. А. Малышкина // Современные технологии и научно-технический прогресс. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 54.

274. Ярмоц, Г. А. Влияние органических форм микроэлементов на гематологические показатели и продуктивность коров в период раздоя / Г. А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 8. – С. 12–17.

275. Ярмоц, Г. А. Использование органических форм микроэлементов в рационе высокопродуктивных коров / Г. А. Ярмоц, Л. П. Ярмоц, С. М. Кривич // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 7. – С. 64–68.

276. Ярмоц, Л. П. Использование премиксов при выращивании молодняка свиней / Л. П. Ярмоц, Н. В. Казакова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 21–28.

277. Яушева, Е. В. Исследование влияния высокодисперсных частиц металлов на гомеостаз показателей общего белка и интенсивности роста цыплят-бройлеров / Е. В. Яушева, С. А. Мирошников // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 508.

278. Яушева, Е. В. Исследование наночастиц металлов в качестве источника микроэлементов для животных / Е. В. Яушева, А. Г. Зелепухин, Н. И.

Рябов и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 470.

279. 9–Cis retinoic acid reduces 1alpha, 25–dihydroxycholecalciferol–induced renal calcification by altering vitamin K–dependent gamma–carboxylation of matrix gamma–carboxyglutamic acid protein in A/J male mice/ X. Fu, XD. Wang, H. Mernitz, R. Wallin, M. K. Shea, S. L. Booth // J. Nutr. – 2008. – № 138:23. – P. 37–41.

280. Agency for Toxic Substance and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for selenium (update). // US Department of Health and Human Services 1996: Washington DC, USA.

281. Agte, V. V. Effect of riboflavin supplementation on zinc and iron absorption and growth performance in mice / V. V Agte, K. M. Pokniknar, S. A Chiplonkar // Biological Trace Element Research.- 1998; 65: 109–115

282. AHFS Drug Information. American Hospital Formulary Service – Drug Information 94 (editor McEvoy GK). // American Society of Hospital Pharmacists Inc 1994: Bethesda MD, USA.

283. Ames Bruce N. DNA damage from micronutrient deficiencies is likely to be a major cause of cancer / N. Ames Bruce // Mutation Research. – 2001. – Vol. 475. – P. 7–20.

284. Ani, M. The effect of chromium on parameters related to iron metabolism / M Ani, A.A Moshtaghie // Biological Trace Element Research. – 1992; 32: 57–64.

285. Bartov I. Effect of high levels of dietary iron, iron injection, and dietary vitamin E on the oxidative stability of turkey meat during storage/ I. Bartov, J. Kanner // Poultry Science. – 1996. – № 75. – P. 1039–1046.

286. Biagini, M. R. Hyperhomocysteinemia and hypercoagulability in primary biliary cirrhosis / M. R. Biagini, A. Tozzi, R.Marcucci e.a. //World J. Gastroenterol. – 2006. – Vol. 14, № 12. – P. 1607–1612.



287. Bloem, M. W. Interdependence of vitamin A and iron: an important association for programmes of anaemia control / M. W. Bloem // *Proceedings of the Nutrition Society*. – 1995; 54: 501–508.
288. Brink, E. J. Nutrition and magnesium absorption: A review. / E. J. Brink, A. C. Beynen // *Progress in Food and Nutrition Science*. – 1992; 16: 125–162.
289. Britz, S. J. Warm temperatures or drought during seed maturation increase free  $\alpha$ -tocopherol in seeds of soybean (*Glycine max* L. Merr.)/ SJ Britz, DF Kremer// *J. Agric Food Chem*. – 2002. – 50(21). – P. 6058–6063.
290. Carter, D. C. Structure of serum albumin / D. C. Carter, J. X. Ho // *Adv Protein Chem*. – 1994, 45. – P. 153–203.
291. Carter, DC. Structure of human serum albumin / DC. Carter, XM. He // *Science*. – 1990, Jul 20. – 249(4966). – P. 302–303.
292. Chandan K. Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols/ K. Sen Chandan, K. Savita, R. Sashwati // *Life sciences*. – 2006. – V. 78, № 18. – C. 2088–2098.
293. Competitive inhibition of iron absorption by manganese and zinc in humans / L. Rossander-Hulten, M. Brune, B. Sandstrom, B. Lönnerdal, L. Hallberg // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1991. – 54: 152. – P. 6.
294. DeLuca, H. F. Mechanisms and functions of vitamin D / H. F. DeLuca, C. Zierold // *NutritionReviews*. – 1998; 56: 4–10.
295. Effect of copper- and zinc-methionine supplementation on bioavailability, mineral status, tissue concentrations of copper and zinc in ewe / D. T. Pal, N. K. S. Gowda, C. S. Prasad, R. Amarnath, S. R. Bellur, K. T. Sampath // *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. – 2010. – № 24. – P. 89–94.
296. Effect of varying ascorbic acid intakes on copper absorption and ceruloplasmin levels of young men / R. A. Jacob, J. R. Skala, S. T. Omaye, J. R. Turnlund // *Journal of Nutrition*. – 1987; 117:2109–2115.
297. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se / A. Liesegang, T. Staub,

B. Wichert, M. Wanner, M. Kreuzer. // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. – 2008. – № 92 (3). – P. 292–302.

298. Effects of Fe deficiency chlorosis on yield and fruit quality in peach/ A . Álvarez-Fernández, P. Paniagua, J. Abadía, A. Abadía // *J. Agr. and Food. Chem.* – 2003. – Vol. 51. – P. 5738–5744.

299. Evaluation of metalloenzymes as biomarkers of copper and zinc status in sheep / D. T. Pal, C. S. Prasad, N. K. S. Gowda, G. S. Babu, K. T. Sampath // *Journal of Veterinary Science and Medical Diagnosis*. – 2014. – № 10.4172/2325–9590.1000131.

300. Finch, J. M. Enhancement of ovine lymphocyte responses: a comparison of selenium and vitamin E supplementation / J. M. Finch, R. J. Turner // *Veterinary Immunology and Immunopathology*. – 1989. – № 23 (3–4). – P. 245–56.

301. Fouda, T. A. Correlation Between Zinc Deficiency and Immune Status of Sheep / T. A. Fouda, M. A. Youssef and W. M. El-Deeb. // *Veterinary Research*. – 2011. – № 4. – P. 50–55.

302. Fouda, T. A. Serum Copper Concentration and Immune Status of Sheep: Clinical and Laboratory Study / T. A. Fouda, M. A. Youssef, W. M. El-Deeb. // *Veterinary Research*. – 2012. – № 5. – P. 16–21.

303. Furie B. Vitamin K–dependent biosynthesis of gamma–carboxyglutamic acid / B. Furie, B. A. Bouchard, B. C. Furie // *Blood*. – 1999. – № 93(6). – P. 1798–808.

304. Gallop, P.M. Carboxylated calcium–binding proteins and vitamin K / P. M. Gallop // *New England Journal of Medicine*. – 1980; 302: 1460–1466.

305. Ghishan, F. K. Intestinal transport of zinc and folic acid: a mutual inhibition effect. / F. K Ghishan, H. M. Said, P. C. Wilson // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1986; 43: 258–262.

306. Hallberg, L Calcium and iron absorption: mechanism of action and nutritional importance. / L Hallberg, M. Brune, M Evlandsson // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 1991; 46: 317–327.

307. Herbert, V. et al. Multivitamin/mineral food supplements containing vitamin B<sub>12</sub> may also contain analogues of vitamin B<sub>12</sub>. / V. Herbert, G. Drivas, R. Foscaldi // *New England Journal of Medicine*. – 1982: 255–256.
308. Holden, R. M. Warfarin and aortic valve calcification in hemodialysis patients / R. M. Holden, A. S. Sanfilippo, W. M. Hopman et al. // *J Nephrol*. – 2007. – № 20. – P. 41–42.
309. Johnson, M. A. Adverse effects of high dietary iron and ascorbic acid on copper status in copper-deficient and copper-adequate rats / M. A. Johnson C. L. Murphy // *American Journal of Clinical Nutrition*. - 1989; 47: 96–101.
310. Kosak-Toker, N. Species difference in plazma antioxidant activity/ N. Kosak- Toker, D. Ayribas, M. Vysal // *Comp. Biochem.Physiol. C*. – 1993. – Vol. 104, № 3. – P. 387–390.
311. Letunova, S. V., Kovalsky V. V. Geochemical Ecology of Microorganism / S. V. Letunova, V.V. Kovalsky // *Colorado School of Mines Quarterly*, 1987. – Vol. 82. Num. 3. – P. 1– 97.
312. Lonnerdahl, B. Bioavailability of copper / B. Lonnerdahl // *American Journal of Clinical Nutrtrion*. – 1996; 63: 821–829.
313. Lyengar G. Human placenta as a ‘dual’ biomarker for monitoring fetal and maternal environment with special reference to potentially toxic trace elements. Part 2: essential minor, trace and other (non–essential) elements in human placenta / G. Lyengar, A. Rapp // *Sci Total Environ*. – 2001. – Vol. 280, № 1–3. – P. 207–219.
314. Lynch, S. R. Interaction of iron with other nutrients. / S. R Lynch // *Nutrition Reviews*. – 1997; 55: 102–110.
315. Mann, K. G. Biochemistry and physiology of blood coagulation / K. G. Mann // *Thrombosis and Haemostasis*. – 1999. – 82(2). – P. 165–74.
316. Marginal copper-restricted diets produce altered cardiac ultrastructure in the rat/ R. E. Wildman, R. Hopkins, M. L. Failla, D. M. Medeiros // *Proc. Soc. Exp. Biol. Med*. – 1995. – Vol. 210, № 1. – P. 43–49.

317. Mason, J. Thiomolybdates: mediators of molybdenum toxicity and enzyme inhibitors / J. Mason // *Toxicology*. – 1986; 42: 99–109.

318. Micronutrient utilization, antioxidant enzyme and immunoglobulin level in sheep supplemented inorganic and organic sources of copper and zinc / D.T. Pal, N. K. S. Gowda, C. S. Prasad, R. Amarnath, S. R. Bellur, K. T. Sampath // *Indian Journal of Animal Sciences*. – 2009. – № 79 (6). – P. 615–619.

319. Myatt L. Oxidative stress in the placenta/ L. Myatt, X. Cui // *Histochem Cell Biol*. – 2004. – Vol. 122, № 10. – P. 369–382.

320. Nordic Project Group. Risk evaluation of essential trace elements – essential versus toxic levels of intake. Report of a Nordic Project Group. – Nord 1995; 18.

321. Nutrients and antioxidant molecules in yellow plums (*Prunus domestica* L.) from conventional and organic productions: a comparative study/ G. Lombardi-Boccia, M. Lucarini, S. Lanzi, A. Aguzzi, M. Cappelloni // *J Agric Food Chem*. – 2004. – Vol. 52. – P. 90–94.

322. Olivares M. Copper as an essential nutrient / M. Olivares, R. Uauy // *Am. J. Clin. Nutr*. – 1996. – Vol. 63, № 5. – P. 791S– 796S.

323. Osteocalcin and matrix-Gla-protein: vitamin K-dependent proteins in bone / P. V. Hauschka, J. B. Lian, D. E. Cole, C. M. Gundberg // *Physiol Rev*. – 1989. – № 69(3). – P. 990–1047.

324. Perinatal hypocuprosis affects synthesis and composition of neonatal lung collagen, elastin, and surfactant/ A.B. Abdel-Mageed, R. Welti, F. Ochme, J.A. Pickrell // *Am J Physiol*. -1994, Dec;267(6 Pt 1).-:L679-85

325. Powers, H. J. et al. Riboflavin deficiency in the rat: effects on iron utilisation and loss / H. J. Powers, L. T Weaver, S Austin // *British Journal of Nutrition*. – 1991; 65: 487–496.

326. Prohaska J. R. Auditory startle response is diminished in rats after recovery from perinatal copper deficiency / J. R. Prohaska, R. G. Hoffman // *J. Nutr*. – 1996. – Vol. 126, № 3. – P. 618–627.

327. Protein-S, a vitamin K-dependent protein, is a bone matrix component synthesized and secreted by osteoblasts / C. Maillard, M. Berruyer, C. M. Serre, M. Dechavanne, P. D. Delmas // *Endocrinology*. – 1992. – № 130. – P. 1599–1604.

328. Ray, J. G. Vitamin B<sub>12</sub> and the risk of neural tube defects in a folic-acid-fortified population / J. G. Ray, P. R. Wyatt, M. D. Thompson et al. // *Epidemiology*. – 2007. – Vol. 18, № 3. – P. 362–366.

329. Regression of Warfarin-induced medial elastocalcinosis by high intake of vitamin K in rats / L. J. Schurqers, H. M. Spronk, B. A. Soute, P. M. Schiffers, J. G. DeMey, C. Vermer // *Blood*. – 2007. – Apr 1, Vol. 109 (7):28. – P. 23–31.

330. Said H. M. Cellular uptake of biotin: mechanisms and regulation./ H.M. Said // *Journal of Nutrition* 1990; 129: 490S–493S.

331. Sakota, O. Update on calcium and vitamin D metabolism / O. Sakota, D. Hosking // *Current Orthopaedics*. – 1999; 13: 53–63.

332. Selenium in soil and endemic diseases in China / J. Tan, W. Zhu, W. Wang, R. Li, S. Hou, D. Wang, L. Yang // *Sci. Tot. Environ*. – 2002. – Vol. 284. – P. 227–235.

333. Shearer, M. J. Vitamin K / M .J. Shearer // *TheLancet*. – 1995; 345: 229–234.

334. Sikkema J. M. Placental superoxide is increased in pre-eclampsia/ J. M. Sikkema, B. B. van Rijn, A. Franx et al. // – *Placenta*, 2001; 22: 304–308.

335. Stralsjo, L. M. Folate content in strawberries (*Fragaria x ananassa*): effects of cultivar, ripeness, year of harvest, storage, and commercial processing / L. M. Stralsjo, C. M. Witthoft, I. M. Sjöholm et al. // *J. Agric. Food. Chem*. – 2003. – V. 51, № 1. – P. 128–133.

336. Stuart R. A., Kornman L. H., Mc Hagh N. J. // *Brit. J. Obstet. and Gynecol*. – 1993. – Vol. 100, № 6–7. – P. 599–600.

337. Three-dimensional structure of human serum albumin / D. C. Carter, X. M. He, S. H. Munson, P. D. Twigg, K. M. Gernert, M. B. Broom, T. Y. Miller // *Science*. – 1989, Jun 9.–244(4909). – P. 1195–1198.

338. Toth I. Ascorbic acid modulates ferritin translation by an aconitase / I. Toth, K. R. Bridges // *IRP switch*. – *Blood*, 1995; 86:127a.
339. Uotila L. Recent findings in understanding the biological function of vitamin K/L. Uotila, J. W. Suttie // *Medical Biology* 60. – 1982. – P. 16–24.
340. Van den Berg, G. J. Influence of ascorbic acid supplementation on copper metabolism in rats / G. J. Van den Berg, A. C. Beynan // *British Journal of Nutrition*. – 1992; 68: 701–715.
341. Vitamin B<sub>1</sub>. in: *Cobalamin in Modern Nutrition in Health and Disease (9th Edition)*/ Editors Shils ME, D. G. Weir, J. M. Scott, J.A. Olson, M. Shike, A.C. Ross // *Williams and Wilkins: USA*.-1999.
342. *Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective*/ Traber, G. Maret, Stevens, F. Jan // *Free Radical Biology and Medicine*. – 2011. – V. 51. № 5. – C. 1000–1013.
343. Wang, S. Y. Compost as a Soil Supplement Increases the Level of Antioxidant Compounds and Oxygen Radical Absorbance Capacity in Strawberries / S. Y. Wang, H.-S.Lin // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2003. – Vol. 51(23). – P. 6844–6850.
344. Weir, D. G. Brain function in the elderly: role of vitamin B12 and folate / D. G. Weir, J. M. Scott // *British Medical Bulletin*. – 1999; 55: 669–682.
345. Whittaker, P. Iron and zinc interaction in humans / P. Whittaker // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1998; 68: 442–446.
346. Wood, R. J. High dietary calcium intakes reduce zinc absorption and balance in humans / R. J Wood, J. J. Zheng // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1997; 65: 1803–1809.
347. Zinc status of a group of pregnant adolescents at 36 weeks gestation living in southern Ontario / S. A. Wolfe, R. S. Gibson, S. L. Gadowsky, D. L O'Connor // *Journal of the American College of Nutrition*. – 1994; 13: 154–164.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение 1

УТВЕРЖДАЮ

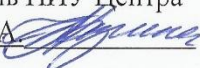
Подпись \_\_\_\_\_ по научной и  
инновационной работе СтГАУМорозов В. Ю.  
2015 г.**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и  
технических работ в высших учебных заведенияхЗаказчик БУ РК «ЮСТИНСКАЯ РАЙОННАЯ СТАНЦИЯ ПО БОРЬБЕ  
С БОЛЕЗНЯМИ ЖИВОТНЫХ»  
(наименование организации)Кейгер Леонид Владимирович  
(Ф.И.О. руководителя организации)

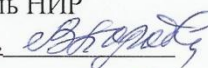
Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Нарушения микронутриентного статуса овец и их коррекция витаминно-минеральными комплексами», выполненной аспирантом кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет» внедрены и нашли применение в производственной деятельности БУ РК «Юстинская районная станция по борьбе с болезнями животных».


1. Вид внедренных результатов: новый витаминно-минеральный комплекс.
2. Характеристика масштаба внедрения: опытная партия препарата для профилактики технологического стресса у 121 ягнят эдильбаевской породы при отъеме.

3. Методика (метод): препарат вводится внутримышечно в дозе 0,5мл/25кг массы тела животного с интервалом в 1 месяц двукратно. Первое введение за месяц до отъема ягнят, второе в день отъема.
4. Новизна результатов научно-исследовательских работ: получены новые результаты по эффективности профилактики технологического стресса у ягнят при отъеме.
5. Внедрены: в систему ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий БУ РК «Юстинская районная станция по борьбе с болезнями животных».
6. Социально-экономический и научно-технический эффект: применение нового витаминно-минерального комплекса обеспечивает снижение отрицательного влияния технологического стресса у ягнят при отъеме.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра  
Безгина Ю. А. 

Руководитель НИР  
Оробец В.А. 


Исполнители НИР  
Очиров Д.С. 



От предприятия:

Начальник  
БУ РК «Юстинская районная  
станция по борьбе с болезнями  
животных»



Кейгер Л.В. 



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и  
инновационной работе СтГАУ

Морозов В. Ю.

2015 г.

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и  
технических работ в высших учебных заведениях

Заказчик

СПК «Польный»  
(наименование организации)

Хуцаев Феликс Николаевич  
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Нарушения микронутриентного статуса овец и их коррекция витаминно-минеральными комплексами», выполненной аспирантом кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет внедрены и нашли применение в производственной деятельности СПК «Польный».

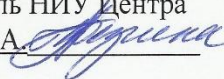
1. Вид внедренных результатов: новый витаминно-минеральный комплекс.
2. Характеристика масштаба внедрения: опытная партия препарата для профилактики технологического стресса у 637 ягнят эдильбаевской породы при отъеме.
3. Методика (метод): препарат вводится внутримышечно в дозе 0,5мл/25кг массы тела животного с интервалом в 1 месяц двукратно. Первое введение за месяц до отъема ягнят, второе в день отъема.

4. Новизна результатов научно-исследовательских работ: получены новые результаты по эффективности профилактики технологического стресса у ягнят при отъеме.

5. Внедрены: в систему ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий СПК «Полынный» Юстинского района Республики Калмыкия.

6. Социально-экономический и научно-технический эффект: применение нового витаминно-минерального комплекса обеспечивает снижение отрицательного влияния технологического стресса у ягнят при отъеме.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра  
Безгина Ю. А. 

Руководитель НИР  
Оробец В.А. 

Исполнители НИР  
Очиров Д.С. 



От предприятия:

Председатель  
СПК «Полынный»



Хуцаев Ф.Н.



Морозов В. В. Декан факультета по научной и инновационной работе СтГАУ

Морозов В.

2015 г.

М.П.

### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технических работ в высших учебных заведениях

Заказчик

ОАО ПЗ «Улан-Хееч»  
(наименование организации)

Менкнасунов Пюрья Поштаевич  
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Нарушения микронутриентного статуса овец и их коррекция витаминно-минеральными комплексами», выполненной аспирантом кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет» внедрены и нашли применение в производственной деятельности ОАО ПЗ «Улан-Хееч».

1. Вид внедренных результатов: новый витаминно-минеральный комплекс.
2. Характеристика масштаба внедрения: опытная партия препарата для профилактики нарушений микронутриентного статуса у 592 суягных овцематок.
3. Методика (метод): препарат вводится внутримышечно в дозе 1мл/50кг массы тела животного с интервалом в 1 месяц трехкратно.

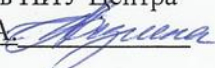


4. Новизна результатов научно–исследовательских работ: получены новые результаты по эффективности применения нового витаминно–минерального комплекса у овцематок.

5. Внедрены: в систему ветеринарных лечебно–профилактических мероприятий ОАО ПЗ «Улан-Хееч» Яшкульского района Республики Калмыкия.

6. Социально-экономический и научно–технический эффект: применение нововитаминно–минерального комплекса обеспечивает точное, удобное и полное введение терапевтической дозы в более доступной форме.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра  
Безгина Ю. А. 

Руководитель НИР  
Оронец В.А. 

Исполнители НИР  
Очиров Д.С.   


От предприятия:

Генеральный директор  
ОАО ПЗ «Улан-Хееч»

Менделасунов И.П.


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и  
инновационной работе СтГАУ

Морозов В. Ю.

2015 г.

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и  
технических работ в высших учебных заведениях

Заказчик

СПК «Полынный»  
(наименование организации)Хуцаев Феликс Николаевич  
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Нарушения микронутриентного статуса овец и их коррекция витаминно-минеральными комплексами», выполненной аспирантом кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет» внедрены и нашли применение в производственной деятельности СПК «Полынный».

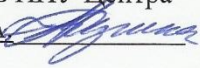
1. Вид внедренных результатов: новый витаминно-минеральный комплекс.
2. Характеристика масштаба внедрения: опытная партия препарата для профилактики нарушений микронутриентного статуса у 697 суягных овцематок эдильбаевской породы.
3. Методика (метод): препарат вводится внутримышечно в дозе 1мл/50кг массы тела животного с интервалом в 1 месяц трехкратно.


4. Новизна результатов научно-исследовательских работ: получены новые результаты по эффективности применения нового витаминно-минерального комплекса у овцематок.

5. Внедрены: в систему ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий СПК «Полынный» Юстинского района Республики Калмыкия.

6. Социально-экономический и научно-технический эффект: применение нового витаминно-минерального комплекса обеспечивает точное, удобное и полное введение терапевтической дозы в более доступной форме.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра  
Безгина Ю. А. 

Руководитель НИР  
Оробец В.А. 

Исполнитель НИР  
Очиров Д.С. 



От предприятия:

Председатель  
СПК «Полынный»



Хуцаев Ф.Н.

М.П.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и  
инновационной работе СтГАУМорозов В. Ю.  
2015 г.**АКТ ВНЕДРЕНИЯ**

результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и  
технических работ в высших учебных заведениях

Заказчик БУ РК «ЮСТИНСКАЯ РАЙОННАЯ СТАНЦИЯ ПО БОРЬБЕ  
С БОЛЕЗНЯМИ ЖИВОТНЫХ»  
(наименование организации)

Кейгер Леонид Владимирович  
(Ф.И.О. руководителя организации)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы «Нарушения микронутриентного статуса овец и их коррекция витаминно-минеральными комплексами», выполненной аспирантом кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет внедрены и нашли применение в производственной деятельности БУ РК «Юстинская районная станция по борьбе с болезнями животных».

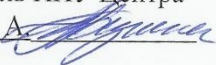
1. Вид внедренных результатов: новый витаминно-минеральный комплекс.
2. Характеристика масштаба внедрения: опытная партия препарата для профилактики нарушений микронутриентного статуса у 143 суягных овцематок эдильбаевской породы.
3. Методика (метод): препарат вводится внутримышечно в дозе 1мл/50кг массы тела животного с интервалом в 1 месяц трехкратно.


4. Новизна результатов научно-исследовательских работ: получены новые результаты по эффективности применения нового витаминно-минерального комплекса у овцематок.

5. Внедрены: в систему ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий БУ РК «Юстинская районная станция по борьбе с болезнями животных».

6. Социально-экономический и научно-технический эффект: применение нового витаминно-минерального комплекса обеспечивает точное, удобное и полное введение терапевтической дозы в более доступной форме.

От ВУЗа:

Руководитель НИУ Центра  
Безгина Ю. А. 

Руководитель НИР  
Оробец В.А. 

Исполнители НИР  
Очиров Д.С.   


От предприятия:

Начальник  
БУ РК «Юстинская районная  
станция по борьбе с болезнями  
животных»



Кейгер Л.В.





УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе СтГАУ

Атанов И. В.

2015г.

М.П.

### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

Наименование материалов предложенных к внедрению.

Материалы кандидатской диссертации Очирова Джангара Сергеевич на тему «Нарушения микронутриентного статуса овец и их коррекция витаминно-минеральными комплексами».

Кем предложено: аспирантом кафедры терапии и фармакологии ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» Д.С. Очировым.

Где внедрено. В учебный процесс кафедры эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Результаты применения. В учебном процессе с данными автора ознакомлены 150 студентов очной и заочной формы обучения (лекции и лабораторно-практические занятия).

Эффективность внедрения. Углубление знаний по терапии нарушений витаминно-минерального обмена.

Протокол № 25 от «26»мая2015 г.

Ответственный за внедрение:  
заведующий кафедрой  
терапии и фармакологии  
ФГБОУ ВПО «Ставропольский  
государственный аграрный университет»,  
доктор ветеринарных наук, профессор

  
В.А. Орбеч



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2552152

**СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
СТРЕССА У ЯГНЯТ ПРИ ОТЪЕМЕ**

 Патентообладатель(ли): **Очиров Джангар Сергеевич (RU)**

 Автор(ы): **Очиров Джангар Сергеевич (RU), Оrobeц Владимир  
Александрович (RU)**

Заявка № 2014104883

Приоритет изобретения **11 февраля 2014 г.**Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Российской Федерации **29 апреля 2015 г.**Срок действия патента истекает **11 февраля 2034 г.**
 Врио руководителя Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 552 152** <sup>(13)</sup> **C1**(51) МПК  
A61K 33/04 (2006.01)ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014104883/10, 11.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.02.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.02.2014

(45) Опубликовано: 10.06.2015 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ОРОБЕЦ В.А. и др., Оценка эффективности препарата Se-E в профилактике стресса при отъеме у ягнят, Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, N1, ч.2, 2011, Мичуринск, с.36-38. БЕЛЯКОВ И.М. и др., Основы Ветеринарии, Москва, "КолосС", 2004, стр.166-170. RU 2438666 C1, 10.01.2012

Адрес для переписки:

355019, Ставропольский край, г.Ставрополь, ул.  
Серова, 523, кв. 6026, Очиров Джангар Сергеевич

(72) Автор(ы):

Очиров Джангар Сергеевич (RU),  
Оробец Владимир Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Очиров Джангар Сергеевич (RU)

RU 2 5 5 2 1 5 2 C 1

(54) СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА У ЯГНЯТ ПРИ ОТЪЕМЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ветеринарии. Способ предусматривает введение препарата в дозе 0,5 мл/25 кг ж.м. Препарат вводят двукратно, внутримышечно с интервалом в 35 дней. Первое введение производят за 35 дней до отъема, а второе - во время отъема ягнят. В качестве препарата используют витаминно-минеральный комплекс, содержащий селен, взятый в наноразмерном состоянии и нулевой валентности 0,125%, жирорастворимый витамин Е 3,8%,

водорастворимый витамин	B <sub>1</sub>	0,1%,
водорастворимый витамин	B <sub>2</sub>	0,1%,
водорастворимый витамин	B <sub>5</sub>	0,1%,
водорастворимый витамин	B <sub>6</sub>	0,1%,
водорастворимый витамин	B <sub>12</sub>	0,1%, витамин K <sub>3</sub>

- 0,1%, солилизатор Solutol HS 15 1,0-20,0% и воду. Использование способа позволяет снизить отрицательное влияние стресса на организм животных и сократить потери живой массы. 7 ил., 2 пр.

RU 2 5 5 2 1 5 2 C 1