

## ОТЗЫВ

### официального оппонента

доктора сельскохозяйственных наук, доцента Ускова Геннадия Евгеньевича на диссертацию Фролова Алексея Николаевича на тему: «Новые подходы к повышению продуктивных и адаптационных качеств сельскохозяйственных животных на основе изучения элементного статуса организма», представленную к защите в диссертационный совет Д 006.040.01 на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства.

**Актуальность темы диссертации.** Согласно Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации удовлетворение населения продукцией сельского хозяйства собственного производства является одной из стратегических задач страны. Для реализации возрастающего генетического потенциала сельскохозяйственных животных, требуется разработка новых подходов к оценке обеспеченности скота питательными и минеральными веществами. Эта задача может быть решена через индивидуальную оценку обмена веществ и здоровья животного по элементному статусу, что определяется наличием более 80 химических веществ в организме животных, которые влияют на физиологические процессы и функции, рост, продуктивность, резистентность и другие. Например, магний и цинк, являющиеся кофакторами для активности более 300 ферментов, участвуют во многих метаболических процессах, включая синтез АТФ и нуклеиновых кислот, клеточное дыхание, воспроизведение ДНК, удаление свободных радикалов и др.

Таким образом, информация о содержании элементов имеет большое значение для организма, а также для достижения сельскохозяйственными животными своего максимального продуктивного потенциала.

Для контроля уровня химических элементов в организме используют элементный анализ различных биосубстратов, таких как волосы, ногти, кости, зубы, рога, кровь и др. Вместе с тем приходит понимание, что создание и дальнейшее развитие системы мониторинга метаболических нарушений сельскохозяйственных животных невозможно без использования неинвазивных методов оценки состояния обмена веществ, перспективным среди которых выступает определение элементного состава шерсти (волос).

Минеральный состав шерсти, как индикаторный показатель, указывает на концентрацию и активность химических элементов в других органах и тканях организма и отражает элементный статус. Оценка элементного статуса крупного рогатого скота по перечню элементов и сопоставление в референтными

интервалами дает исчерпывающую оценку состояния обмена веществ. Это определяется как тесной связью между концентрацией микроэлементов в шерсти и крови крупного рогатого скота, так и информативностью шерсти в качестве долгосрочного параметра для оценки состояния минерального обмена.

При этом, наибольшее развитие эти подходы получили в медицине при диагностике онкологических заболеваний, патологий, вызванных интоксикацией тяжелыми металлами, метаболических синдромов, заболеваний щитовидной железы и др. Эффективность этого метода доказывается применением в более 50 странах мира, с общим числом обращений людей свыше 1 млн.

Успехи этих подходов в животноводстве гораздо скромнее и наряду с данными об их перспективности, в литературе встречаются признаки сомнительности этого решения. В связи с этим диссертационная работа Фролова А.Н., посвященная разработке новых подходов к повышению продуктивных и адаптационных качеств сельскохозяйственных животных на основе изучения элементного статуса организма, является актуальным исследованием.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации.** Основные научные положения оппонируемой диссертации изложены автором на основании использования стандартных зоотехнических, физиологических и биохимических методов исследований, что способствовало решению поставленных задач и достижению намеченных целей.

Выводы и рекомендации производству, изложенные в диссертационной работе, аргументированно отражают её основные научные положения, логично вытекают из сущности полученных результатов и, следовательно, являются достаточно обоснованными.

**Теоретическая и практическая значимость.** Разработаны и экспериментально доказаны сравнительная оценка уровня концентраций химических элементов и продуктивных качеств крупного рогатого скота мясного направления продуктивности и коз оренбургской породы, а так же гипотеза об использовании шерсти в качестве информативного биосубстрата.

Разработанные референтные интервалы содержания химических элементов в шерсти крупного рогатого скота мясного направления продуктивности (коровы, телки, бычки), коз оренбургской породы, в общем, а так же в условиях отдельной биогеохимической провинции (Оренбургская область) позволяют объективно оценить масштабы распространенности элементозов, выявлять их и предсказывать динамику пулов отдельных элементов в организме животных, включая стадию «преддефицита», что даёт возможность определить приоритетные для территорий химические элементы, влияющие на продуктивные и адаптационные

качества животных.

Практическое применение способа ранней диагностики воспроизводительной способности коров мясного направления продуктивности позволяет до случной компании выявлять животных с низким уровнем 4 химических элементов (Cu, I, Se, Zn), влияющих на биологические процессы, включая воспроизводство, что даёт возможность проводить с ними индивидуальную коррекцию выявленных элементозов.

В дефицитных по I и Se стадах разработан способ улучшения воспроизводительной способности коров мясных пород, позволяющий повысить приход коров в охоту на 26 %, выход телят – на 46 %, уровень рентабельности – на 72,9 %.

Внедрение способов отбора бычков мясных пород с высоким потенциалом весового роста по элементному составу шерсти позволяет с 8- до 18-месячного возраста повысить живую массу молодняка на 2,3-8,4 %, среднесуточные приросты – на 5,1-15,6 %.

Отбор бычков при формировании групп для откорма по полиморфизму генов GDF5 и bGH позволяет повысить живую массу к 18-месячному возрасту на 4,1-7,8 %, среднесуточный прирост – на 4,4-8,3 %, получить дополнительную прибыль – 3456-6372 рубля в расчете на 1 голову, повысить уровень рентабельности производства – 5,6-10,4 %.

**Научная новизна и достоверность работы.** Научной новизной диссертационного исследования Фролова А.Н. является разработка и апробация новой технологии повышения продуктивных и адаптационных качеств сельскохозяйственных животных на основе оценки и коррекции элементного статуса, оцениваемого по концентрации химических элементов в шерсти, состоящая из:

- установления референтных интервалов (2,5-97,5; 25-75 процентиля) содержания 25 химических элементов в шерсти крупного рогатого скота мясного направления продуктивности (коровы, телки, бычки) и белых коз оренбургской породы принятые в качестве физиологической нормы;
- выявления региональных особенностей элементного статуса коров мясного направления продуктивности;
- разработки способов ранней диагностики (патент РФ: RU 2630986) и повышения воспроизводительной способности коров мясных пород путем коррекции элементного статуса (патент РФ: RU 2689678);
- определения влияния полиморфизма генов GDF5 и bGH на элементный статус, мясную продуктивность и качество мяса бычков мясного направления продуктивности;

- разработки способов отбора бычков с высоким потенциалом весового роста по уровню концентраций Ca, Zn, Cu, Mn в шерсти (патент РФ: RU 2668335), коэффициентам токсической нагрузки, вычисляемым по соотношению токсичных (Al, Pb) к эссенциальным (I и Se) микроэлементам (патент РФ: RU 2722045) и суммарной токсической нагрузкой организма (Al, Cd, Hg, Pb, Sn, Sr) (патент РФ: RU 2747469).

Научная новизна проведённых исследований защищена 7 патентами на изобретения и 5 публикациями в ведущих научных журналах, входящими в международные базы данных Web of Science и Scopus.

Научные эксперименты проведены на достаточном поголовье животных. Экспериментальные данные биометрически обработаны с многократной повторностью с применением программных пакетов Excel Microsoft Office 2016 и Statistica 2010.

**Оценка объёма, структуры и содержания работы.** Материалы диссертации Фролова А.Н. изложены на 306 страницах компьютерного текста и включают введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение результатов, заключение, рекомендации производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы состоит из 735 источников, в том числе 628 – зарубежных. Работа иллюстрирована 67 таблицами, 42 рисунками.

Соискатель обоснованно обозначил актуальность темы, в соответствии с которой, сформулировал конкретную цель и задачи диссертационной работы. Раздел «Обзор литературы» состоит 3 частей, освещённых автором в контексте изучаемой проблемы. Материалы, приведённые в разделе «Результаты собственных исследований», подтверждают высокий научно-методический уровень проведённых соискателем исследований. Раздел изложен лаконично и доходчиво, что позволяет читателю легко составить представление об объёме проведённой работы и использованных научных методах для решения поставленных задач исследований. В ней содержательно и достаточно убедительно отражены основные научные положения выносимые на защиту. В главе «Обсуждение результатов» Фролов А.Н. приводит интерпретацию полученных данных в сопоставлении с имеющимися научными сведениями отечественных и зарубежных авторов по изучаемой проблеме. Итоги выполненного исследования и рекомендации производству диссертационной работы аргументированы, вытекают из анализа результатов собственных исследований диссертанта и являются логичными ответами на выдвинутые для решения задачи.

В автореферате кратко и одновременно ёмко представлены: актуальность темы исследования; степень разработанности темы; цель и задачи исследований;

научная новизна; теоретическая и практическая значимость работы; методология и методы исследований; основные положения выносимые на защиту; степень достоверности и апробация результатов исследований; перечень публикаций; личный вклад автора в проведенные исследования; структура диссертации. Основные положения и цифровые данные автореферата и диссертационной работы идентичны.

По теме диссертации опубликовано 49 научных работ, в том числе 2 – монографии и книги; 5 – статей в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus; 18 – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки Российской Федерации, 7 патентов РФ на изобретения.

Признавая высокое качество содержания диссертационного исследования Фролова А.Н., считаю необходимым получить ответы и отдельные возникшие вопросы, которые имеют уточняющий характер:

1. При расчетах референтных интервалов по методике IUPAC для каждого их вычисляемых процентильных интервалов (2,5 и 97,5) приводится 90 % доверительный интервал (стр. 75-77 и 84), для чего он рассчитан и что показывает?

2. При оценке изменений элементного статуса, происходящих в процессе адаптации, в один и тот же период сравниваются 3 поколения коров, имеющих различный возраст от 3 до 8 лет (стр. 101-102). Неясно, оказывает ли влияние возраст на элементный статус коров?

3. Для повышения адаптационной способности импортного мясного скота на основе увеличения репродуктивных качеств, в дефицитных по I и Se стадах вводится корректирующая добавка, однако неясно, что обусловило увеличение прихода коров в охоту на 26 %, нормализация уровня I и Se или двукратное снижение уровня токсичных элементов?

4. Чем можно объяснить достоверные различия по содержанию эссенциальных и токсичных элементов в шерсти животных, находящихся в идентичных условиях содержания и кормления?

5. В разделе 3.9. диссертации при разработке способов отбора бычков с высоким потенциалом весового роста, приводятся интервалы концентраций химических элементов в шерсти (стр. 155). При этом, неясно, к какой продуктивности относить животных если будут получены большие или меньшие концентрации по отдельным элементам? Также, для этого раздела необходимо дать пояснения, с какой целью при расчете коэффициента токсической нагрузки результаты по концентрациям химических элементов в шерсти приводятся в единицах измерения – ммоль/кг (стр. 157), тогда как в остальных случаях – мг/кг (стр. 82, 84, 84 и т.д.)?



**Конкретные результаты по использованию результатов и выводов диссертации.** Полученные А.Н. Фроловым результаты исследований позволяют рекомендовать их для использования в мясном скотоводстве и пуховом козоводстве, а также в учебном процессе средних и высших учебных заведений при изучении курса «Скотоводство», «Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции», «Кормление сельскохозяйственных животных».

### **Заключение**

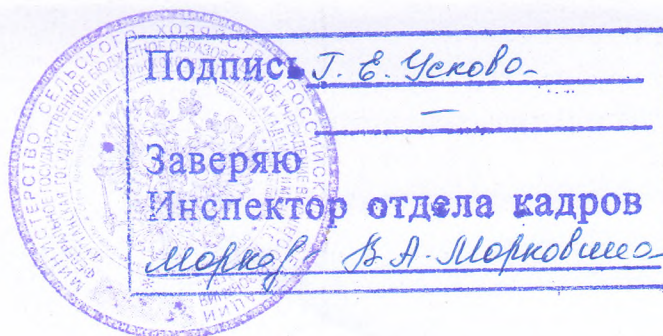
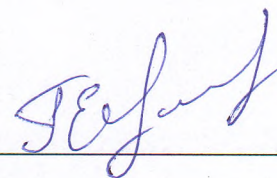
Диссертационная работа Фролова Алексея Николаевича на тему «Новые подходы к повышению продуктивных и адаптационных качеств сельскохозяйственных животных на основе изучения элементного статуса организма» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на современном научном и методическом уровне, актуальна для современного животноводства и имеет важное значение для сельского хозяйства и биологической науки, соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора биологических наук по специальности 06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства.

03.09.2021 г.

**Усков Геннадий Евгеньевич**, доктор сельскохозяйственных наук (06.02.02), доцент, ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», кафедра ветеринарии и зоотехнии, профессор

E-mail: uskov\_g@mail.ru

Телефон: +7 (35231) 4-41-40



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», 641300, Курганская область, Кетовский район, с. Лесниково