

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора ветеринарных наук, профессора, члена корреспондента РАН Шкуратовой Ирины Алексеевны на диссертационную работу Цагареишвили Марка Робертовича на тему «Алгоритм оценки функций органов пищеварения крупного рогатого скота и его цифровизация», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.035.02 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 4.2.1 Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология

**Актуальность темы диссертации.** В современных условиях индустриализации молочного животноводства остро стоит задача раннего выявления заболеваний, прежде всего со стороны пищеварительной системы, которая непосредственно связана с равновесием катаболических и анаболических процессов, регулирующих усвоение питательных веществ и синтеза компонентов молока. Задержка в диагностике подобных патологий может приводить к снижению продуктивности, выбраковке животных и существенным экономическим потерям. В этой связи разработка алгоритма оценки функций органов пищеварения и его цифровизация – актуальное и перспективное направление научных изысканий.

Разработка диагностического алгоритма, адаптированного к цифровому использованию, является необходимым этапом развития ветеринарной практики. В свете стремительной цифровизации агропромышленного сектора и ветеринарии продуктивных животных, диссертационное исследование Цагареишвили М. Р. предлагает актуальное решение, объединяющее методы клинической диагностики, лабораторного скрининга и современных информационных технологий. На сегодняшний день значительное количество диагностических процедур остаётся субъективным, опирающимся на клинический опыт ветеринарного специалиста. Разработка алгоритма оценки функций органов пищеварения, позволяет обеспечить стандартизацию диагностического процесса, повысить его точность и скорость, а также минимизировать человеческий фактор. Таким образом, тема диссертационной работы является крайне актуальной для современной ветеринарии.

**Научная новизна.** Впервые разработан диагностический алгоритм оценки функций органов пищеварения, адаптированный для скринингового подхода и цифровизации. Создана матрица распределения симптомов по



нозологическим формам заболеваний пищеварительной системы, позволяющая по-новому взглянуть на представление симптоматики клинической картины заболевания и поэтому представляющая значительный научный интерес. Разработан прототип мобильного приложения, обеспечивающего реализацию системы поддержки принятия решений на основе экспресс-оценки состояния животного. Полученные в результате работы данные, подтвердили эффективность предложенного алгоритма как инструмента диагностики патологий у крупного рогатого скота.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Научные положения, представленные к защите в диссертационном совете, выводы и рекомендации разработаны автором на основании экспериментальных исследований, с учётом современной методологии научных изысканий и клинико-физиологического подхода к рассмотрению процессов, протекающих в организме крупного рогатого скота. Все этапы научной работы соответствуют требованиям к проведению исследований. Исходные данные получены при проведении клинических, лабораторных и экспресс-исследований в хозяйствах Саратовской области 90 голов крупного рогатого скота в возрасте 2-5 лет с диапазоном продуктивности – от 4 до 12 тыс. кг молока за лактацию, что делает выборку статистически репрезентативной для условий современного молочного животноводства. Исследование проведено на сертифицированном оборудовании с использованием стандартных для ветеринарной медицины методов исследования.

**Теоретическая и практическая значимость полученных результатов.** Диссертационная работа Цагарейшвили М.Р. вносит значительный вклад в развитие превентивной ветеринарной диагностики. Проведенные исследования охватывают вопросы как фундаментального, так и прикладного характера, объединяя ветеринарные клинико-физиологические подходы с алгоритмическим анализом данных и разработкой программного продукта. Теоретическая значимость диссертации заключается в систематизации знаний по диагностике нарушения функций органов пищеварения и научно-обоснованной адаптации их к скрининговому подходу. Разработка диагностической платформы свидетельствует о высокой степени технологической новизны, а регистрация программы для ЭВМ подтверждает оригинальность и инновационный характер решения.

Результаты диссертационных исследований внедрены в практическую деятельность ветеринарных специалистов таких животноводческих хозяйств, как АО «ПЗ «Мелиоратор», УНПО «Муммовское», АО «ПЗ «Трудовой», а также используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ,



ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ. Разработанные протоколы оценки функций пищеварения позволяют проводить диагностику в сжатые сроки, что в условиях крупных животноводческих хозяйств обеспечивает возможность быстрого выявления больных животных, оперативной корректировки их физиологического состояния и снижения доли выбраковки. Результаты проведённой диссертационной работы имеют потенциал к масштабному внедрению в отрасль, что делает исследование особенно значимым в условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса, а диссертационная работа Цагареишвили М.Р. представляет собой ценный труд, способный повысить эффективность ветеринарной работы в условиях современных животноводческих комплексов.

**Публикация результатов диссертационной работы.** По теме диссертационной работы опубликовано 9 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рецензируемых перечнем ВАК РФ. Общий объем публикаций 3,1 п.л., из которых 2,8 п.л. принадлежат лично соискателю.

**Оценка содержания и общая характеристика диссертационной работы.** Диссертационная работа Цагареишвили М.Р. на тему «Алгоритм оценки функций органов пищеварения крупного рогатого скота и его цифровизация» является завершённым научно-исследовательским трудом, в котором последовательно раскрыты актуальные вопросы диагностики патологий органов пищеварения, адаптированных под задачи цифровизации ветеринарной практики. Работа изложена на 183 страницах компьютерного текста, включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований с их обсуждением, заключение, практические рекомендации, список использованных источников (210 наименований, в том числе 37 зарубежных), а также приложения. Иллюстративный материал представлен 10 рисунками и 25 таблицами, что способствует лучшему восприятию изложенного материала. Содержание каждой главы последовательно вытекает из поставленных целей и задач, логика изложения выдержана.

В разделе «Введение» раскрыта актуальность и степень разработанности темы исследования, описаны цели и задачи, объект и предмет исследования, сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, представлены методы и методология исследований, положения диссертации, выносимые на защиту, сведения о достоверности и апробации результатов, публикации результатов исследования, структуре и объеме диссертации.



В первой главе представлен аналитический обзор литературы, в котором рассмотрены различные системы оценки состояния организма животного, дано определение скрининговому подходу и определены аспекты ранней диагностики болезней животных. Далее описаны функции органов пищеварения и изложены способы диагностики их нарушений. Рассмотрен процесс организации ветеринарной диагностики в современных хозяйствах, в том числе с применением цифровых инструментов, а также основные болезни пищеварительной системы при интенсивном производстве молока.

Во второй главе подробно раскрыты методология и методы исследований, включая использование современных лабораторных, клинических, экспресс методов, а также статистических и программных методов обработки данных и разработки мобильных приложений.

В третьей главе изложены результаты собственных исследований: расчёт доли болезней органов пищеварения и метаболического профиля в структуре незаразной патологии, разработка протокола оценки функций органов пищеварения крупного рогатого скота и систематизация физиологичных и патологичных результатов обследования, проведение исследований по разработанному протоколу оценки функций органов пищеварения и создание протокола экспресс-оценки здоровья животного, создание матрицы распределения вариантов ответов из протокола оценки функций органов пищеварения по распространённым болезням пищеварительной системы, оценка диагностической точности полученного алгоритма оценки функций органов пищеварения клиническими и лабораторными методами, цифровизация разработанного диагностического алгоритма и оценка экономической эффективности разработанного метода ранней диагностики нарушений функций органов пищеварения коров. Проведенные в работе исследования выполнены в соответствии с принятой методологией научных исследований, использованы корректные и современные методы ветеринарной, лабораторной и экспресс диагностики.

В четвертой главе представлено обсуждение результатов собственных исследований, где подтверждается целесообразность совершенствования ветеринарной диагностики с учётом современных технологий и экспресс-методов.

В разделе «Заключение» автор представляет выводы, которые демонстрируют соответствие результатов диссертационной работы поставленным задачам.

В разделе «Рекомендации производству» особое внимание уделено внедрению разработанных протоколов в хозяйства и образовательные учреждения.



В разделе «Перспективы дальнейшей разработки темы» автор предлагает расширить применение разработанного подхода для диагностики функций других органов и различных видов животных.

Список литературы представлен значительным объёмом научной источников по теме работы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографический список. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Раздел «Приложения» содержит заявку на регистрацию программы для ЭВМ, подтверждение внедрения результатов диссертации в практику ветеринаров и учебный процесс вузов, а также матрицу признаков болезней, разработанную по протоколу оценки функций органов пищеварения крупного рогатого скота.

Текст работы написан ясным научным языком, не перегружен излишне сложными конструкциями, термины употребляются корректно и в соответствии с профессиональной лексикой. Работа аккуратно оформлена, нарушения норм научного стиля, грубых орфографических и пунктуационных ошибок в представленной работе не выявлено. Таким образом, диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, как по содержанию, так и по оформлению.

**Соответствие содержания диссертации паспорту научной специальности.** Диссертационная работа Цагарейшвили Марка Робертовича на тему «Алгоритм оценки функций органов пищеварения крупного рогатого скота и его цифровизация» соответствует паспорту специальности 4.2.1. «Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология», в частности по направлению «8. Фундаментальные и прикладные аспекты ветеринарной нозологии и патологии, клинической ветеринарии, методы и технологии обследования, общей, лабораторной и инструментальной диагностики болезней животных».

**Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации.** Автореферат диссертации Цагарейшвили М. Р. представлен на 24 страницах компьютерного текста, представляет собой краткое изложение входящих в диссертацию разделов, полностью отражает содержание диссертации. Общая характеристика работы, материалы и методы, а также результаты исследований, выводы, рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы идентичны диссертационной работе по своему содержанию.

**Вопросы и замечания по диссертационной работе.**

При рецензировании научной работы возник ряд вопросов:



1. Представляется целесообразным уточнить, возможна ли модификация разработанного диагностического алгоритма для его применения у молодняка крупного рогатого скота?
2. При исследовании 90 голов животных вы наблюдали смешанные патологии, то есть сочетание нескольких нозологических форм?
3. Возможно ли добавление применяемой терапии в разработанное программное обеспечение?
4. Какие различия можно выявить при исследовании по стандартным протоколам обследования животных и при заполнении электронной версии разработанного протокола?
5. Оцените трудоёмкость выполнения исследования по разработанному протоколу, какую долю времени занимает фиксация животного и обязательно ли проводить все включенные в протокол исследования?
6. Какие ошибки могут быть допущены при использовании разработанного диагностического алгоритма и подразумевается ли какая-то защита от недостоверных данных, которые будут сохранены в истории болезни животного?
7. Почему в протокол экспресс-оценки состояния здоровья животного включены именно 15 показателей, можно привести обоснование каждого показателя?

Вышеуказанные вопросы имеют дискуссионный характер и не снижают научной и практической значимости рецензируемой диссертационной работы, не затрагивают основное содержание работы и не снижают положительной оценки диссертации.

#### **Заключение**

Диссертационная работа Цагареишвили Марка Робертовича на тему «Алгоритм оценки функций органов пищеварения крупного рогатого скота и его цифровизация» является завершённой научно-квалификационной работой, самостоятельно выполненной на актуальную тему, обладающей научной новизной, теоретической значимостью и высокой практической ценностью.

Автором проведена обширная работа, направленная на совершенствование диагностики заболеваний органов пищеварения крупного рогатого скота, разработан оригинальный диагностический алгоритм, адаптированный для нужд цифровой ветеринарии. Представленные научные положения, выводы и практические рекомендации отличаются высокой степенью обоснованности, подтверждены экспериментально и успешно апробированы в производственных условиях.



На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что диссертационная работа Цагареишвили Марка Робертовича соответствует требованиям п.9 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата ветеринарных наук по специальности 4.2.1 – Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология.

доктор ветеринарных наук (по специальности 06.02.01 - диагностика болезней и терапия животных, патология, онкологии и морфологии животных), профессор, член-корреспондент РАН

*H. Schuch*

Макаренко Сергей Александрович

Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт –  
структурное подразделение ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН,  
620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, д.112-а, а/я 269,  
тел.: (343) 257-20-44;  
[www.urfanic.ru](http://www.urfanic.ru), e-mail: [info@urnivi.ru](mailto:info@urnivi.ru)