

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет ветеринарной медицины

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ВЕТЕРИНАРИИ**

Международная научно-практическая конференция

26 октября 2023 г.

Сборник материалов

Барнаул
РИО Алтайского ГАУ
2023

УДК 619
ББК 48
Ц75

Ц75 **Цифровые технологии в ветеринарии:** сборник материалов / Международная научно-практическая конференция, Барнаул, 26 октября 2023 г. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2023. – 51 с. – 1 CD-R (3,5 МБ). – Систем. требования: Intel Pentium 1.6 GHz и более; 512 Мб (RAM); Microsoft Windows 7 и выше; Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

ISBN 978-5-94485-276-2

Научное электронное издание

В научном издании представлены приветственные слова участников и материалы Международной научно-практической конференции «Цифровые технологии в ветеринарии», прошедшей 26 октября 2023 года в Алтайском государственном аграрном университете. Участники конференции обсуждали вопросы развития цифровых сервисов для регистрации и учета сельскохозяйственных и мелких домашних животных, сбора и аналитической обработки ветеринарной отчетности, управления на ферме, автоматизации работы ветеринарных клиник, цифровые технологии в диагностике, лечении животных и при производстве ветеринарных препаратов. В работе конференции приняли участие ведущие учёные вузов России и зарубежных стран, научно-исследовательских учреждений, аспиранты, а также руководители и специалисты Министерства сельского хозяйства и сельскохозяйственных предприятий Алтайского края. Публикуемые материалы представляют интерес для широкого круга специалистов сельского хозяйства и учёных-ветеринаров.

УДК 619
ББК 48

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Попов Е.С., к.географ.н., проректор по научной и инновационной работе Алтайского ГАУ;
Медведева Л.В., д.в.н., доцент, декан факультета ветеринарной медицины Алтайского ГАУ;
Фёдорова Г.А., к.в.н., доцент, зам. декана факультета ветеринарной медицины по научной работе Алтайского ГАУ;
Малыгина Н.А., к.в.н., доцент кафедры морфологии, хирургии и акушерства Алтайского ГАУ;
Кочетыгова Н.Б., к.в.н., председатель совета молодых ученых факультета ветеринарной медицины, ст. преподаватель кафедры морфологии, хирургии и акушерства Алтайского ГАУ;
Бердова А.Д., ассистент кафедры морфологии, хирургии и акушерства Алтайского ГАУ;
Какаева О.В., ведущий специалист отдела сопровождения научно-инновационной деятельности Алтайского ГАУ;
Федулова И.В., к.э.н., доцент, начальник отдела сопровождения научно-инновационной деятельности Алтайского ГАУ.

ISBN 978-5-94485-276-2

© ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, 2023
© РИО Алтайского ГАУ, 2023

Оглавление

Медведева Л.В.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ДЕКАНА ФАКУЛЬТЕТА
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ АЛТАЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА..... 5

Казаченко В.А.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ЗАМЕСТИТЕЛЯ МИНИСТРА
ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ И СВЯЗИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ..... 6

Колпаков Н.А.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РЕКТОРА АЛТАЙСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА..... 7

Мионов А.В.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РУКОВОДИТЕЛЯ
УПРАВЛЕНИЯ РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА
ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ..... 8

Ведяпин В.А.

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РУКОВОДИТЕЛЯ
ОБОСОБЛЕННОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ООО «АГРОСЕРВИС»
В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ..... 9

Ашенбреннер Е.С., Сухорукова А.В., Сухоруков Е.Г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКЕ
ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ВЕТЕРИНАРИЯ»..... 10

Борисевич М.Н.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРИИ
(НА ПРИМЕРЕ ВИТЕБСКОЙ АКАДЕМИИ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ) 13

Лунева Н.А., Кроневальд О.В., Разумовская В.В.

О ВЫЯВЛЕНИИ АС «СИРАНО» ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ
И ПРОДУКЦИИ, НЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ
УСТАНОВЛЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ..... 18

Разумовская Е.С.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ
ПОД КОНТРОЛЕМ ФГИС..... 24

Рощупкин Н.Н., Берестов Д.С.

ФОНОКАРДИОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ
ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА МЕЛКИХ
НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ.
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА 30

Шмаренкова Ю.С., Котенков И.А., Акчурин С.В.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ВЕТЕРИНАРНОЙ
РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ: ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОБРАЖЕНИЯМ..... 39

Ярлыков Н.Г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОФИЛЯ 45

НАШИ АВТОРЫ..... 50



**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
ДЕКАНА ФАКУЛЬТЕТА
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ
АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Медведева Лариса Вячеславовна
доктор ветеринарных наук, доцент

Уважаемые коллеги!

В рамках юбилейного года, восьмидесятилетия со дня образования Алтайского государственного аграрного университета, неслучайно нами выбрана такая тема, потому что на сегодняшний день в нашу жизнь во все ее сферы очень плотно вошла цифровизация. Цифровые технологии и в научных направлениях, и в практической деятельности постоянно развиваются и совершенствуются. Интересно будет послушать в этом отношении опыт наших коллег из других регионов Российской Федерации, а также гостей из Казахстана и Белоруссии, поделиться своими знаниями, умениями, которые можно использовать в повседневной жизни и в научных исследованиях.

Уважаемые коллеги, среди почетных гостей конференции у нас сегодня присутствуют: Казаченко Валерий Анатольевич, заместитель министра цифрового развития и связи Алтайского края, Миронов Андрей Викторович, руководитель Управления Россельхознадзора по Алтайскому краю и Республике Алтай, выпускник факультета ветеринарной медицины Алтайского государственного аграрного университета и Ведяпин Владимир Александрович, руководитель обособленного подразделения ООО «Агросервис» в Сибирском федеральном округе, также выпускник нашего факультета.



**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
ЗАМЕСТИТЕЛЯ МИНИСТРА
ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ И СВЯЗИ
АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Казаченко Валерий Анатольевич

Добрый день, уважаемые участники конференции!

Те, кто сегодня находится в этом зале и смотрит нас по Интернету, знают, что цифровизация и все, что с этим связано, являются на сегодняшний день достаточно существенным элементом государственной политики, поэтому государство уделяет много внимания этому направлению.

Изначально тема цифровизации была близка только профильным вузам, т.е. университетам связи, но теперь мы видим, что цифровизация внедряется не только в профильные направления, но и в другие сферы деятельности. Сегодня здесь в Алтайском государственном аграрном университете участники конференции будут делиться опытом и достижениями в области цифровизации ветеринарии. Надеюсь, что сегодня участники и гости конференции почерпнут для себя много интересных моментов.

Хочу пожелать всем плодотворной работы! Данное направление в ветеринарии и не только является очень перспективным для развития любой отрасли!



**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
РЕКТОРА АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Колнаков Николай Анатольевич

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Добрый день, уважаемые друзья, уважаемые коллеги!

Сегодня, действительно, большое событие на факультете ветеринарной медицины, большое событие в Алтайском государственном аграрном университете, потому что в кругу единомышленников, в кругу представителей образования, науки, реального сектора экономики и агробизнеса или ветеринарного бизнеса обсуждается крайне важный вопрос – уровень и степень вовлеченности отраслей ветеринарии в тот тренд, который сегодня задается в мире, в России – это информатизация всех процессов. Сегодня в зале большое количество студентов, и это неслучайно, потому что именно молодые завтрашние специалисты должны впитывать новые знания и успешно применять их в своей практике.

Круг сегодняшних экспертов-докладчиков конференции очень широк. Есть участники, которые подключатся из ведущего вуза – Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева. Мы не зря назвали конференцию международной, потому что сегодня планируется присутствие и подключение Казахстана и Беларуси. Все участники обладают высокими компетенциями и готовы поделиться этими знаниями с нами.

Мне хотелось бы сегодня всем пожелать успешной работы, налаживания новых деловых контактов, внедрения новых знаний в образовательный процесс на факультете ветеринарной медицины, как в основные, так и дополнительные образовательные программы, а этот процесс бесконечен и требует совершенствования каждый год. И надо признать, что факультет ветеринарной медицины успешно это реализует. Успеха всем, хороших результатов и, конечно же, хорошего настроения!



**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
РУКОВОДИТЕЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
РОССЕЛЬХОЗНАДЗОРА
ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ
И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ**

Миронов Андрей Викторович

Уважаемые коллеги, всем добрый день!

Я очень рад приветствовать всех на этой конференции, очень рад видеть в зале не только своих преподавателей, но и которые сегодня преподают на факультете ветеринарной медицины, а также очень много новых молодых ребят, которые в последующем будут работать в этом направлении и, естественно, столкнутся с таким вопросом, как цифровизация.

Начну с того, что по итогам оценки цифровизации контроля надзорных органов федерального уровня при выявлении лучших практик и внедрений новых принципов контроля в 2023 году Россельхознадзор занял почетное второе место среди всех органов контроля. Уступили мы только МЧС. Это по определенным признакам понятно, потому что это система, которая сегодня обладает очень обширными полномочиями и, естественно, мы их не перепрыгнем никогда.

Сегодня на фоне максимального снижения плановых и внеплановых мероприятий, внеплановых проверок служба получила информационные цифровые инструменты, которые смогли нам помочь практически безболезненно перестроиться на новый формат работы и выстроить совершенно новый алгоритм контроля. И одно уже можно сказать точно, что федеральные государственные системы сегодня вошли в нашу жизнь, и практически уже на 80% контроль ведется в электронном виде. Сегодня мы уже можем сказать точно,

что нам практически не нужны плановые проверки. Мы обходимся внеплановыми, когда электронная система показывает нам, где есть проблемы.

Цифровые инструменты Россельхознадзора показывают свою эффективность. Они постоянно совершенствуются и развиваются. Мы обязательно продолжим работу в этом направлении, так как считаем, что эти инструменты в скором будущем заменят привычные нам системы контроля и надзора полностью.



**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
РУКОВОДИТЕЛЯ ОБОСОБЛЕННОГО
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ООО «АГРОСЕРВИС»
В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ**

Ведяпин Владимир Александрович

Владимир Александрович выступил с докладом «Автоматизация ветеринарной деятельности», где представил автоматизированную систему по учету и регистрации животных «Регагро», предназначенную для автоматизации ветеринарной деятельности.

УДК 37.047

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКЕ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ВЕТЕРИНАРИЯ»

*Ашенбреннер Е.С., Сухорукова А.В., Сухоруков Е.Г.,
Алтайский краевой детский экологический центр, РФ, akdec@22edu.ru*

***Аннотация.** Описывается проведение профориентационной работы со школьниками по направлению «Ветеринария» с применением комплексов Минотавр и Физиобелт.*

***Ключевые слова:** профориентационная работа, комплекс педагогических подходов, цифровые комплексы, умения и навыки, Минотавр, Физиобелт.*

USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN PRACTICE OF CAREER GUIDANCE WITH SCHOOLCHILDREN IN THE FIELD OF VETERINARY MEDICINE

*Aschenbrenner E.S., Sukhorukova A.V., Sukhorukov E.G.
Altai Regional Children's Environmental Center, Russian Federation*

***Abstract.** This paper describes the career guidance work with school children in the field of Veterinary Medicine using the complexes Minotavr and Fiziobelt.*

***Keywords:** career guidance, pedagogical approaches, digital complexes, skills and abilities, Minotavr, Fiziobelt*

В задачи конференции входит не только обсуждение инноваций, обмен опытом, решениями возникающих проблем, но и в целом привлечение внимания к указанной тематике специалистов, практиков.

Мы бы хотели расширить границы взаимодействия и заинтересованности в вопросе до уровня работы со школьниками. Во-первых, потому что ранняя профориентация – это в большей степени разумный выбор профессии. Во-вторых – на базе краевого экологического центра с 2017 года осуществляется подготовка детей к участию в чемпионате профессионального мастерства среди юниоров, в частности по компетенции Ветеринария.

Подрастающее поколение – мы рассматриваем как цифровое поколение. Дети легко находят общий язык со смартфонами, различными гаджетами. Наша задача заключается в подборе форм и технологий обучения использованию раз-

личных программ, цифровых ресурсов, приложений именно с целью формирования основных умений и навыков, соответствующих будущей ветеринарной профессии. Как вы видите, мы используем различные ресурсы, включая взаимодействие с ВУЗами, НИИ, предприятиями услуг и производства.

Обучение представляет собой комплекс педагогических подходов, таких как:

- исследовательский, когда ребенок учится находить новые данные;
- метод ситуационных задач для решения конкретных профессиональных операций в максимально приближенном к реальным условиям формате;
- кейс-практика для поиска новых нестандартных решений.

Каждый из подходов, так или иначе, предполагает взаимодействие с цифровыми технологиями и возможность их сравнения с аналоговыми вариантами. Например, термометрию дети осуществляют помощи бесконтактного цифрового термометра и привычного термометра. В данном случае мы акцентируем внимание обучающегося не на факте технической эволюции, а на понимании и умении получить достоверную информацию.

Еще один пример, экспертиза некоторых продуктов питания, кормов производится на биологических микроскопах исследовательского уровня с программным обеспечением для морфометрических исследований. На стереоскопических микроскопах так же с программным сопровождением. И на упрощенных цифровых микроскопах. Дети осваивают операции работы цифровыми носителями, форматами, программами обработки данных в пределах компетенций ветеринарного врача или ветеринарно-санитарного эксперта.

Предпрофессиональная подготовка не сводится исключительно к освоению общеобразовательной программы в составе группы обучающихся. В центре разработаны индивидуальные траектории для одаренных детей. Таким образом, школьники имеют возможность освоить более узкие компетенции и получить в этой сфере более глубокие знания.

Среди ряда возможных, одним из актуальных направлений является исследование физиологических особенностей животных при помощи цифровых комплексов.

Если говорить подробнее, то дети изучают и применяют метод сердечного тестирования при помощи беспроводной системы регистрации и анализа электрокардиографии (ЭКГ) животных «Физиобелт». Комплекс представляет собой непосредственно устройство регистрации и анализа и компьютерную систему, что обеспечивает беспроводной прием данных и их обработку, при исследовании животных среднего и крупного размера, таких как крысы, морские свинки, кролики, кошки, собаки. Исследование проводится у свободно перемещающегося животного.

Физиобелт используют при тестировании фармацевтических препаратов; обучении студентов на курсах физиологии человека и животных; длительном мониторинге физиологических показателей, в практической ветеринарии.

При помощи программного обеспечения «Минотавр» школьники осуществляют запись с камеры и анализируют видеофайлы для того, чтобы комплексно оценить поведения грызунов (перемещения и действия) в лабораторных исследованиях с использованием крестообразного лабиринта. При этом вид лабиринтов и установок может быть произвольным.

Минотавр предназначен для обработки широкого ряда экспериментальных шаблонов. Основной вид – сверху, так как в большинстве случаев, он позволяет полностью описать поведение животного.

УДК 309.289.190.205

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРИИ (НА ПРИМЕРЕ ВИТЕБСКОЙ АКАДЕМИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ)

Борисевич М.Н.,

Витебская академия ветеринарной медицины, РБ, bomini54@mail.ru

Аннотация. Представлены цифровые технологии, функционирующие на базе Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины, разработанные и созданные коллективом кафедры компьютерного образования.

Ключевые слова: цифровые технологии, Витебск, академия ветмедицины, кафедра компьютерного образования.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN VETERINARY MEDICINE (CASE STUDY OF THE VITEBSK ACADEMY OF VETERINARY MEDICINE)

Borisevich M.N., *Vitebsk Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus*

Abstract. Digital technologies functioning at the Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine developed and created by the staff of the Department of Computer Education are discussed.

Keywords: digital technologies, City of Vitebsk, Academy of Veterinary Medicine, Department of Computer Education

Сегодня в академии ветеринарной медицины функционируют следующие цифровые технологии.

Информационно-вычислительная сеть высокоскоростной передачи данных. Цель создания сети – образование единого высокоскоростного вузовского Интернет-пространства, включая оперативный обмен информацией между всеми его абонентами.

Компьютерные системы поддержки ветеринарного образования, которые включают в себя: системы спутникового и наземного телевидения (с программно-методическим комплексом по ветеринарии, биологии, зоотехнии, вычислительной технике, химии, физике на разных носителях); системы ведения электронного журнала и диагностики знаний, электронных учебников и компьютерных слайд-лекций (с комплексом электронных учебников, полномасштабными анимационными слайд-лекциями с фрагментами видео-, теле- и радиопе-

редач по всем разделам курсов «Вычислительная техника и программирование», «Основы информационных технологий», «Болезни мелких животных», «Болезни сельскохозяйственных животных», «Ветеринарные препараты», по разделам ветеринарной медицины «Патологоанатомический атлас сельскохозяйственных животных», «Атлас домашних животных»); учебный класс высокоскоростного спутникового Интернета (с комплексом обучающих и тестирующих ресурсов сети Интернет по ветеринарии, биологии, зоотехнии, химии, физике и многим другим); лекционную мультимедиа-аудиторию (с программно-методическим комплексом и серией видео- и аудио-лекций собственного производства); электронные аналоги (сетевой и автономный варианты) традиционной вузовской лекции (по различным курсам и разделам ветеринарной медицины, биологии и зоотехнии).

Сеть компьютерной психодиагностики и предметного тестирования ветеринарных специалистов. Компьютерный тестирующий комплекс для специалистов системы АПК Республики Беларусь функционально состоит из двух подсистем, одна из которых поддерживает его внутреннюю структуру (независимо от предметной области), а другая осуществляет автоматическое ведение процедуры тестирования. Методическая часть комплекса охватывает практические разделы ветеринарной медицины и содержит весь справочный материал.

Клинический информационно-аналитический комплекс. Назначение комплекса – автоматизация операций по регистрации физиологических параметров матки крупного рогатого скота: общего количество сокращений, количества сокращений за одну минуту, средней длительности одного сокращения, средней амплитуды сокращений и индекса сокращений.

Информационно-вычислительная система (ИВС) телеобработки данных дистанционной диагностики заболевания животных (вероятностной и нейросетевой).

Цель создания ИВС – автоматизация операций, связанных с обработкой данных диагностики (по целому ряду заболеваний животных) с привлечением

современных цифровых технологий связи между удаленно-взаимодействующими компьютерами (коммутируемых и спутниковых каналов передачи информации).

Автоматизированные системы мониторинга, планирования, моделирования и прогнозирования. Система эпизоотологического мониторинга позволяет объективно и оперативно оценивать в развитии эпизоотическую ситуацию любой инфекционной болезни на территории области, отслеживать и анализировать информацию по перевозкам продукции и таким образом эффективно контролировать ветеринарное благополучие в регионе.

С целью достижения высокой точности прогнозов с охватом всех значимых показателей эпизоотического процесса (с последующим учетом противоэпизоотических мероприятий) разработана математическая модель эпизоотического процесса в виде трех взаимодействующих компонент: возбудителя инфекционной болезни, восприимчивых животных и окружающей среды.

С целью определения оптимальной потребности в материальных и финансовых ресурсах сельскохозяйственного предприятия создана автоматизированная система планирования труда ветеринарных специалистов. С целью оперативной диагностики инфекционных заболеваний создана система компьютерной диагностики 30 основных инфекционных болезней в молочном и мясном скотоводстве. С ее помощью значительно унифицированы принципы предварительной диагностики и снижены риски врачебных ошибок при постановке предварительного диагноза. По скорости и точности диагностики созданная система значительно превосходит практически все существующие до сих пор традиционные модели.

Автоматизированная система учета вакцинаций предназначена для автоматизации деятельности городской ветеринарной станции. Технологии, рекомендуемые к применению, предназначены для полномасштабной автоматизации операций, связанных с учетом вакцинаций кошек, собак, крупного рогатого скота, лошадей.

Распределенная информационно-вычислительная сеть ветеринарной отчетности внедрена в деятельность Главного Управления ветеринарии МСХ и П РБ с целью значительного повышения производительности труда всех его работников.

АРМы, компьютерные программы, базы и банки данных для вузов и колледжей системы агрообразования РБ.

База данных «Болезни сельскохозяйственных животных» включает в себя следующие группы заболеваний: незаразные болезни, акушерские болезни, хирургические болезни, инфекционные болезни, паразитарные болезни, болезни пушных зверей, болезни рыб, болезни пчел. Включены также материалы по ветеринарной санитарии, вскрытию трупов животных и часть материалов справочного характера.

База данных «Лекарственные средства и препараты» содержит разделы: противомикробные и противопаразитарные средства; препараты для лечения при паразитарных болезнях; дезинфицирующие препараты; препараты для лечения и профилактики желудочно-кишечных, респираторных и других заболеваний; обездвиживающие, наркотические и другие средства, применяемые при хирургических и других болезнях; препараты, применяемые при отравлениях и интоксикациях; препараты для лечения при заболеваниях органов воспроизводства и молочной железы; витаминные препараты; методические инструктивные документы по изучению препаратов для животноводства и ветеринарии; импортные препараты.

Иллюстративный компьютерный справочник «Патологоанатомический атлас сельскохозяйственных животных» включает в себя шесть групп болезней: болезни, вызываемые микробами, микоплазмами, болезни сложной и невыясненной этиологии, паразитарные болезни и болезни незаразные. Каждая группа болезней имеет свой перечень заболеваний.

Иллюстративный компьютерный справочник «Анатомический атлас домашних животных» содержит следующие виды домашних животных: крупный рогатый скот (коровы), овцы, лошади, собаки, кошки, козы и свиньи.

Компьютерная справочно-информационная система «Болезни мелких животных» предназначена для автоматизации деятельности врача ветеринарной медицины, практикующего лечение различных видов мелких животных. В состав системы вошли: аквариумные рыбки, морские свинки, крысы, мыши, хомячки, певчие и декоративные птицы, кролики, нутрии, ондатры. Большой раздел программы составляют собаки и кошки.

Компьютерная информационно-поисковая система «Ветеринарный энциклопедический словарь» снабжена совершенной системой электронного поиска и внутреннего сервиса. Распространяется на трех лазерных дисках с автономной системой инсталляции и деинсталляции (при необходимости). Имеет разветвленную структуру справочной информации при наличии предметного и алфавитного указателей.

Комплекс программ по основам информационных технологий для аспирантов и соискателей сельскохозяйственных вузов ориентирован на изучение дисциплины «Основы информационных технологий». Включает в себя следующие разделы: современные информационные технологии в предметной области; техническое обеспечение информационных технологий; программное и лингвистическое обеспечение информационных технологий; информационное и математическое обеспечение информационных технологий; организационное обеспечение информационных технологий.

Комплекс контролирующих программ по основам информационных технологий предназначен для тестирования аспирантов и соискателей биологических специальностей сельскохозяйственных вузов.

Комплекс программ по различным дисциплинам ветеринарной медицины и для структурных подразделений ветеринарных вузов (бухгалтерия, отдел кадров, канцелярия, деканат, учебный отдел, кафедра).

АРМ (автоматизированное рабочее место) зоотехника по кормам предназначен для автоматизации планирования, анализа, контроля и управления зоотехнического производства и использования кормов в хозяйствах и на живот-

новодческих фермах. Обеспечивает составление оптимальных кормовых рационов кормления крупного рогатого скота, кормового баланса и т.д.

АРМ зоотехника свиновода предназначен для ведения автоматизированного племенного и зоотехнического учета на селекционно-гибридных центрах (СГЦ), свиноводческих комплексах и обычных свиноводческих фермах.

АРМ зоотехника крупного рогатого скота предназначен для автоматизации племенного и зоотехнического учета, как в племенных, так и в товарных хозяйствах. Обеспечивает создание архива племенных карточек животных и данных о молодняке; поддержку архива в актуальном состоянии на основании оперативной информации; вывод на печать племенной карточки коровы и племсвидетельства молодняка; быструю оценку животных по комплексу признаков; выдачу на печать и отображение на экране дисплея различных таблиц.

Библиографический список

1. Борисевич М.Н. Теория и практика цифровых технологий. – Москва: РУСАЙНС, 2022. – 789 с.
2. Борисевич М.Н. Технологии цифровизации ветеринарии. – Москва: РУСАЙНС, 2021. – 592 с.

УДК 636.088.001.25:004(571.150)

О ВЫЯВЛЕНИИ АС «СИРАНО» ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ, НЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ УСТАНОВЛЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

Лунева Н.А., Алтайский ГАУ, РФ, lunyovan@mail.ru
Кроневальд О.В., Алтайский ГАУ, РФ, olga.kronevald@mail.ru
Разумовская В.В., Алтайский ГАУ, РФ, rww71058@mail.ru

Аннотация. АС «Сирано» разработана с целью наладки эффективной системы раннего оповещения о выявлении подконтрольных товаров, не соответствующих установленным требованиям. За период с 1.09.2022 по 1.09.2023 гг. на территории Алтайского края было выявлено 164 образца пищевого сырья и продукции, не соответствующих требованиям

нормативных документов. Несоответствия обнаруживались в мясе и мясных продуктах из птицы, говядины и свинины, яйцепродуктах, молоке и молочных продуктах, продукции рыбного промысла и пчелином меде. Из показателей несоответствия регистрировали органолептические пороки, фальсификации, патогенных микроорганизмов, зоонозных паразитов и антибиотики.

Ключевые слова: автоматизированная система «Сирано»; сырье; пищевая продукция; качественные показатели; безопасность продукции; Алтайский край.

ON THE IDENTIFICATION OF FOOD RAW MATERIALS AND PRODUCTS NOT MEETING THE ESTABLISHED REQUIREMENTS BY AUTOMATION SYSTEM “SIRANO”

Luneva N.A., Altai State Agricultural University, Russian Federation

Kronewald O.V., Altai State Agricultural University, Russian Federation

Rasumovskaya V.V., Altai State Agricultural University, Russian Federation

Abstract. Automation System “Sirano” was developed to set up an effective early warning system for identifying regulated goods that do not meet the established requirements. For the period from September 1, 2022 to September 1, 2023, 164 samples of food raw materials and products that did not meet the established requirements on the territory of the Altai Region were identified. Inconsistencies were found in meat and meat products from poultry, cattle, and pigs, egg products, milk and dairy products, fishery products and bee honey. Organoleptic defects, adulteration, pathogenic microorganisms, zoonotic parasites and antibiotics were recorded among the non-compliance indicators.

Keywords: automation system “Sirano”; raw materials; food products; quality indices; product safety; Altai Region.

Результаты многолетних исследований заражённости животных инфекционными и инвазионными заболеваниями свидетельствуют о том, что на территории Алтайского края циркулирует ряд возбудителей разной этиологии. По данным авторов отдельные патологии сельскохозяйственных животных, из выявленного перечня, опасны для человека [1-4].

В связи с этим приоритетным направлением деятельности ветеринарной службы края является мониторинг безопасности продукции животного происхождения и эпизоотологический надзор за зоонозными патологиями.

В связи с наличием патологий у животных ветеринарно-санитарные эксперты лабораторий разного уровня периодически выявляют случаи оборота некачественных и небезопасных в ветеринарно-санитарном отношении продовольственных товаров.

Для оперативного информирования о такой продукции и для принятия оперативных мер разработана Система Раннего Оповещения (Сирано).

Автоматизированная система «Сирано» предназначена для представления и получения информации о выявлении не соответствующих установленным требованиям подконтрольных товаров [5, 6].

Цель исследования – изучить и проанализировать информацию о выявлении несоответствия установленным требованиям пищевого сырья и продукции за период с 1 сентября 2022 г. по 1 сентября 2023 г.

Материалы и методы. Информация о выявлении несоответствия установленным требованиям пищевого сырья и продукции изучалась по материалам АС «Сирано».

Период изучения с 1 сентября 2022 г. по 1 сентября 2023 г.

Полученные данные подвергли статистической обработке с дальнейшим анализом [7].

Результаты исследований. За период с 1 сентября 2022 г. по 1 сентября 2023 г. в АС «Сирано» поступило 164 сообщения (события) о выявлении на территории Алтайского края пищевого сырья или продукции, не соответствующих установленным требованиям, а именно:

- 18 сообщений о выявлении мяса птицы (тушки, части тушек), не отвечающего требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ, сальмонеллы, листерии и антибиотики.

- 41 сообщение о выявлении говядины (мясо в тушах, полутушах, отрубках, четвертинах, блоках, крупнокусковых п/ф), не отвечающей требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ, БГКП, листерии, антибиотики, продукты первичного распада белков в бульоне, органолептические пороки и признаки фальсификации.

- 12 сообщений о выявлении говядины (мясо замороженное), не отвечающей требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ, БГКП, листерии и антибиотики.

- 7 сообщений о выявлении особо опасных и карантинных болезней животных, были обнаружены трихинеллы и саркоцисты.

- 11 сообщений о выявлении полуфабрикатов из мяса птицы (рубленых), не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ, листерии и сальмонеллы.

- 2 сообщения о выявлении полуфабрикатов мясных в тесте смешанного состава (кроме птицы), не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены плесени и сальмонеллы.

- 6 сообщений о выявлении полуфабрикатов из мяса всех видов продуктивных животных (охлажденные и замороженные рубленые, в тестовой оболочке, фаршированные), не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены листерии, ДНК сои и не соответствие массовой доли жира.

- 6 сообщений о выявлении готовых мясных продуктов (в том числе из мяса птицы), не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ, БГКП и не соответствие массовой доли жира.

- 1 сообщение о выявлении консерв мясных и мясорастительных из свинины, не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, были обнаружены не спорообразующие микроорганизмы, в том числе молочнокислые и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи.

- 5 сообщений о выявлении консерв мясных и мясорастительных из говядины, не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, было обнаружено не соответствие массовой доли составных частей и не спорообразующие микроорганизмы, в том числе молочнокислые и (или) плесневые грибы, и (или) дрожжи.

- 3 сообщения о выявлении рыбы, ракообразных и других беспозвоночных (охлажденных, подмороженных и мороженых), не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ и антибиотики.

- 1 сообщение о выявлении рыбы (горячего копчения), не отвечающей требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, были обнаружены КМАФАнМ.

- 2 сообщения о выявлении молока питьевого, пастеризованного в потребительской таре, не отвечающего требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены органолептические пороки.

- 31 сообщение о выявлении молока сырого коровьего, не отвечающего требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ, антитела к возбудителю бруцеллеза, возбудители мастита, соматические клетки и антибиотики.

- 2 сообщения о выявлении масла сливочного, не отвечающего требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, было выявлено несоответствие массовой доли жира.

- 1 сообщение о выявлении сыра, не отвечающего требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, были обнаружены антибиотики.

- 11 сообщений о выявлении сухих яичных продуктов (меланж, белок сухой, яичный порошок и прочие), не отвечающих требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены КМАФАнМ, БГКП, золотистый стафилококк и сальмонеллы.

- 4 сообщения о выявлении пчелиного меда, не отвечающего требованиям ветеринарных и санитарных правил и норм, в пробах были обнаружены метаболиты нитрофуранов и несоответствующее диастазное число.

Выводы. На основании проделанной работы можно сделать ряд выводов:

1. За период с 1 сентября 2022 г. по 1 сентября 2023 г. в АС «Сирано» поступило 164 сообщения о выявлении на территории Алтайского края пищевого сырья или продукции, не соответствующих установленным требованиям.

2. В перечень не соответствующего установленным требованиям пищевого сырья и продукции вошли мясо и мясные продукты из птицы, говядины и

свинины, яйцепродукты, молоко и молочные продукты, продукция рыбного промысла и пчелиный мед.

3. Показатели несоответствия включали органолептические пороки, фальсификации, патогенных микроорганизмов, зоонозных паразитов и антибиотики.

4. Наибольшее количество несоответствий регистрировали в пробах говядины, в них обнаруживали практически все описанные выше контаминанты и качественные дефекты.

5. Результаты работы свидетельствуют о важности покупки пищевых продуктов в легальных сетях торговли, контролируемых ветеринарной службой.

6. Система раннего оповещения в режиме реального времени доводит информацию о выявлении некачественной продукции до всех заинтересованных лиц. Это позволяет в кратчайшие сроки принимать меры и обеспечивать эффективность ветеринарного надзора и контроля, а также гарантировать конкурентоспособность сырья и продукции.

Библиографический список

1. Густокашин, К.А. Оценка нозологического профиля инфекционных болезней сельскохозяйственных животных Алтайского края / К.А. Густокашин, И.И. Гуславский, П.И. Барышников, З.М. Резниченко, Г.А. Федорова, Н.А. Новиков // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2016. – №6. – С. 60-66.

2. Лунева, Н.А. Меры борьбы с гельминтозоозами свиней в Алтайском крае / Н.А. Лунева, Н.М. Понамарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – №1. – С. 96–99.

3. Лунева, Н.А. Эпизоотологический мониторинг за паразитарными зоонозами крупного рогатого скота в Алтайском крае / Н.А. Лунева, Н.М. Понамарев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – №3. – С. 152–155.

4. Разумовская, В.В. Научно обоснованные профилактические мероприятия заразных болезней животных в Алтайском крае / В.В. Разумовская, И.А. Кравченко, А.А. Коробкова, Г.А. Фёдорова, Л.В. Ткаченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. – №12. С. 34–39.

5. Официальный сайт Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.fsvps.ru> (Дата обращения 30.09.2023).

6. Лунева, Н.А. Внедрение современных технологий АПК в учебный процесс факультета ветеринарной медицины Алтайского ГАУ / Н.А. Лунева, О.В. Кроневальд // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции (12-13 марта 2020 г.) в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2020. – Кн. 2. – С. 320-321.

7. Коростелева, Н.И. Биометрия в животноводстве: учебное пособие / Н.И. Коростелева, И.С. Кондрашкова, Н.М. Рудишина, И.А. Камардина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 210 с.

УДК 613.28

БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПОД КОНТРОЛЕМ ФГИС

*Разумовская Е.С., к.в.н., отдел по сертификации продукции и услуг,
КГБУ Управление ветеринарии по г. Барнаулу, РФ, Elenabar83@inbox.ru*

***Аннотация.** Для предотвращения попадания на рынок опасных для здоровья пищевых продуктов была разработана и внедрена Федеральная государственная информационная система (ФГИС), представляющая собой комплекс мероприятий, направленных на обеспечение прослеживаемости, в цепочке производства готовой продукции «от поля до стола».*

***Ключевые слова:** пищевая продукция, контроль, безопасность, ФГИС, здоровье населения.*

**FOOD SAFETY UNDER THE CONTROL
OF THE FEDERAL STATE INFORMATION SYSTEM**

*Razumovskaya E.S., Cand. Vet. Sci., Dept. for Certification of Products and Services
of the Veterinary Department for Barnaul, Russian Federation,*

***Abstract.** To prevent food products hazardous to health from entering the market, the Federal State Information System (FSIS) was developed and implemented which is a set of measures aimed at ensuring traceability in the production chain of finished products from field to table.*

***Key words:** food products, control, safety, Federal State Information System, public health.*

Мясо и мясная продукция являются основными продуктами питания, обеспечивающие поступление в организм, прежде всего белков. Ценность мясных изделий определяется не только высокой пищевой ценностью, но и содержанием многих полезных минеральных веществ, например железа, натрия, фосфора, магния.

Однако следует отметить, что любая пищевая продукция должна быть не только здоровой, но и безопасной, как в эпидемическом отношении, так и в отношении содержания в ней веществ различного происхождения, способных нанести серьезный вред здоровью населения [1].

Для предотвращения попадания на рынок опасных для здоровья пищевых продуктов была разработана и внедрена Федеральная государственная информационная система (ФГИС), представляющая собой комплекс мероприятий, направленных на обеспечение прослеживаемости, в цепочке производства готовой продукции «от поля до стола» [2].

Важным обстоятельством в обеспечении здоровья животных является их идентификация [3].

С целью ввода и хранения информации об идентификации животных, проведенных профилактических, лечебных и иных мероприятиях был создан компонент «Хорриот».

Каждому животному при рождении присваивается идентификационный номер, а также оформляются необходимые документы, в которые заносятся данные относительно состояния здоровья и проводимых ветеринарных обработок (рис. 1).

После уоя животного, информация о всех технологических стадиях изготовления пищевых мясных продуктов вносится в компонент «**Меркурий**».

The image shows a web form for adding animal information. The fields and their values are as follows:

- Тип содержания *: Содержание с выгулом
- Порода: Эдильбаевская
- Фото животного: Файл не выбран (button: Выберите файл)
- Племенная ценность *: Не племенное, Племенное, Не определено
- Пол *: Самка, Самец, Не определен
- Окрас: черный
- Кличка: (empty)
- Дата рождения: 21.03.2023
- Место рождения: (empty)
- Родители: Введите уникальный номер или номер средств
- Страна ввоза: (empty)
- Дата ввоза в РФ: ДД.ММ.ГГГГ
- Дополнительные атрибуты: (empty)

Buttons at the bottom: Отмена, Сохранить, Сохранить и добавить ещё

Рис. 1. Добавление информации о животном во ФГИС «Хориот»

По состоянию на 25.09.2023 г было оформлено 5.485.058 ветеринарно-сопроводительных документов в электронном виде во ФГИС «ВетИС» – Меркурий (рис. 2).

В случае возникновения опасного случая, данная система позволит предупредить реализацию продукта в торговую сеть, а также установить место, где произошло его загрязнение биологическими агентами.

Для выполнения лабораторных исследований подконтрольных товаров, сохранения и обработки информации о них, а также для мониторинга безопасности пищевой продукции, предназначен компонент «**Веста**» (рис. 3).

mercury.vetrf.ru МЕРКУРИЙ (оформление ВСД) v6.75.3

Тип продукции: **Мясо и мясопродукты**
 Продукция: **субпродукты и жиры говяжьи**
 Вид продукции: **субпродукты говяжьи (0206)**
 Наименование продукции: **субпродукты говяжьи**
 Объем: **25 кг**
 Остаток: **25 кг**
 Дата выработки продукции: **18.07.2023:00**
 Годен до: **20.07.2023:00**
 Общее количество мест: **2 (изначально: 2)**
 Упаковка: **Транспортный (Логистический) уровень**
 Примечание:

Служебная информация:
 Ветсанэкспертиза: **Добавить**

Номер экспертизы	Дата проведения экспертизы	Объем продукции	Кол-во единиц упаковки	Заключение	Дата принятия решения	Операции
92121521	18.07.2023	25.0 кг	2	Разрешить реализацию	18.07.2023	

Лабораторные исследования: Добавить
 Список проб:
 Сведения о происхождении продукции:

Страна происхождения: **Российская Федерация**
 Номер вет. клейма: **01-28 02**
 Выработанная: **ХС: Битва на реке Свирь, 1812**
 Наименование продукции при производстве: **субпродукты говяжьи**
 Документ, подтверждающий происхождение: **№ 19901072094 от 18.07.2023 оформлен**

Рис. 2. Добавление информации о продукции во ФГИС «Меркурий»

Завершающим результатом лабораторных исследований, является протокол испытаний.

Показатели безопасности мясной продукции строго регламентированы требованиями действующего технического регламента таможенного союза *ТР ТС 034/2013* Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции».

Основные сведения	Акт отбора проб	Место отбора	Происхождение	Проба в	Доп. инф.
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Первичная Повторная Обычная Срочная Классика Экспресс </div>					
№ первичной	<input type="text"/>				
Специфика	пищевка <input type="button" value="v"/>				
Шифр	02/1-12/0172м <small>номер пробы/образца</small>				
Поиск материала	<input type="text"/>				
Тип материала	Пищевая продукция <input type="button" value="v"/>				
Группа материала	Пищевые продукты <input type="button" value="v"/>				
Вид материала	<input type="text"/>				
Материал	<input type="text"/>				
На соответствие требованиям	<input type="text"/>				
Основание отбора	Мониторинг остатков запрещенных и вредных веществ в организм				

Рис. 3. Добавление информации об исследуемой продукции во ФГИС «Веста»

←
🔒 srd.fsa.gov.ru
srd.fsa.gov.ru/srd/new/product
🔍

Заявитель

Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция ^

Указание технического регламента в данном блоке не допускается

+
Документ 1

Наименование документа*	«Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие» <input type="button" value="x"/>
Номер документа	ТУ 10.13.14-095-38826547-2022 <input type="button" value="x"/>
Дата документа	27.01.2022 <input type="button" value="📅"/>

Стандарты и иные нормативные документы, применяемые при подтверждении соответствия ^

+
Стандарт 1

При печати выводить информацию в приложение	<input type="checkbox"/>
Выбор из справочника (признак)	<input type="checkbox"/>
Обозначение стандарта, нормативного документа	ТУ 10.13.14-095-38826547-2022 <input type="button" value="x"/>
Раздел (пункт, подпункт) стандарта, нормативного документа	пункты 2.4, 2.5 <input type="button" value="x"/>
Наименование стандарта, нормативного документа	«Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие» <input type="button" value="x"/>
Дополнительные сведения о стандарте, нормативном документе	<input type="text"/>
Статус стандарта, нормативного документа	Действует с изменениями <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="v"/>

Декларация о соответствии

Заявитель

Изготовитель

Сведения о продукции

Исследования, испытания, измерения

Документы

Изменение статуса

Скан-копии документов

Рис. 4. Добавление информации о декларируемой продукции во ФГИС «Росаккредитация»

Перед непосредственной поставкой продукции конечному потребителю, на основании протоколов испытаний аккредитованной лаборатории, изготовителем оформляется декларация о соответствии продукции (рис. 4).

Декларация – это документ, в котором изготовитель удостоверяет соответствие производимой продукции требованиям нормативных документов, действующих на территории стран таможенного союза.

Таким образом, для исключения возможности поставки продукции, которая имеет несоответствия по показателям безопасности, были разработаны и внедрены компоненты ФГИС.

Вместе с тем, была обеспечена прозрачность информации о товаре, что привело к повышению доверия потребителей, к выводу с рынка небезопасных товаров, а также снизились риски заболеваний, передаваемых через пищевые продукты.

Библиографический список

1. Памятка потребителю: «Требования к качеству и безопасности мясной и рыбной продукции и срокам годности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://fbu3hmao.ru/news/pamyatka_potrebitelyu_trebovaniya_k_kachestvu_i_bezopasnosti_myasnoy_i_rybnoy_produktsii_i_srokam_go/ (дата обращения: 22.09.2023).

2. Национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gostrf.com/normadata/1/4293825/4293825245.pdf> (дата обращения: 25.09.2023).

3. О системе контроля производства мяса и мясопродуктов во Франции \ Продукт.ВУ №17 (120) сентябрь 2013 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// https://produkt.by/journal/produktby-no17-120-sentyabr-2013](http://https://produkt.by/journal/produktby-no17-120-sentyabr-2013) (дата обращения: 05.10.2023).

УДК 636.1.046:611.12

ФОНОКАРДИОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА МЕЛКИХ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

*Рошчупкин Н.Н., Удмуртский ГАУ, РФ, nikitarioschupkin@yandex.ru
Берестов Д.С., Удмуртский ГАУ, РФ, fisiologia@rambler.ru*

***Аннотация.** Проводится анализ опыта использования фонокардиографии в современной ветеринарной практике. Описаны результаты собственной апробации медицинского фонокардиографического оборудования на собаках. Проанализированы преимущества и недостатки метода, возможности современного цифрового оборудования.*

***Ключевые слова:** фонокардиография, фонокардиограф, аускультация, собаки, сердце*

PHONOCARDIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF HEART DISEASES OF SMALL COMPANION ANIMAL. CURRENT STATE OF THE ISSUE

*Roshchupkin N.N., Udmurt State Agriculture University, Russian Federation
Berestov D.S., Udmurt State Agriculture University, Russian Federation*

***Abstract.** The experience of using phonocardiography in today veterinary practice is discussed. The results of our own testing of medical phonocardiographic equipment on dogs are described. The advantages and disadvantages of the method, the possibilities of today digital equipment are analyzed.*

***Key words:** phonocardiography, phonocardiograph, auscultation, dogs, heart*

Актуальность. В гуманную и ветеринарную медицинскую практику все активнее внедряются возможности современных цифровых технологий вплоть до возможности автоматического анализа данных искусственным интеллектом [7-9]. Вместе с тем без аускультации сердца и легких немислимо обследование животного, в связи с чем возникает вопрос внедрения современных технологий и в этот метод. Фонокардиография (ФКГ) – давно известный способ оценки функциональной активности сердца, основой которого является регистрация и анализ звуковых явлений, возникающих в процессе функционирования органа. ФКГ известна давно, однако метод крайне редко применяется на практике. Развитие современных цифровых технологий позволяет пересмотреть возможности использования ФКГ. К тому же имеющиеся сведения в доступной литературе в основном касаются гуманной медицины [4, 5], данные об использовании метода в ветеринарной практике среди доступных источников немногочислен-

ны. Специализированного ветеринарного оборудования для работы в этом направлении на рынке не представлено. В этой связи **целью** работы явилось исследование диагностического потенциала фонокардиографии в современной ветеринарии и апробация медицинского оборудования для обследования животных. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Произвести анализ доступных зарубежных литературных источников об опыте применения метода;
2. Апробировать имеющийся на гуманном медицинском рынке цифровой аппаратный фонокардиографический комплекс для обследования животных;
3. Оценить возможности и перспективы применения метода в современной ветеринарии.

Материал и методы исследования. Производился анализ доступных отечественных и зарубежных источников литературы о клиническом и научном опыте использования ФКГ. Собственное исследование выполнено на 5 взрослых клинически здоровых собаках пород Шелти, Лабрадор ретривер, Неаполитанский мастиф, Джек-рассел-терьер, Немецкая овчарка. Каждое животное исследовали методом фоно- и электрокардиографии. Исследование проводилось с помощью преобразователя биосигналов производства фирмы «Валента» модели ПБС-01. Электро- и фонокардиограмма записывались согласно общепринятой методике во втором стандартном отведении со скоростью развертки 50 мм/сек и уровнем усиления 10 мм/мВ. При анализе полученных электрокардиограмм был использован общепринятый алгоритм анализа [1, 4]. При анализе фонокардиограмм был использован метод Р.Э. Мазо и М.К. Осколковой с оценением таких показателей как продолжительность Q-1 тона, 1-го тона, 2-го тона, степень расщепления 1-го и 2-го тона, длительность систолы и наличие дополнительных тонов [1].

Результаты исследований. В мировой практике метод фонокардиографии зачастую используется как вспомогательный, главным образом, для объективизации данных аускультации сердца. Также данный метод может быть использован с параллельной записью электрокардиограммы (ЭКГ) для более точной временной дифференциации звуков сердца. Так, в одном из исследований ФКГ с параллельной записью ЭКГ позволило успешно выявить сердечную аритмию у 10 взрослых собак породы Бигль [10]. Также авторы исследования заключили, что система параллельной записи ФКГ и ЭКГ «Welch Allyn Meditron» имеет хорошие перспективы для преимущественно научной работы, что связано с возможностью параллельной записи ЭКГ. Система «3M Littmann 3200» по мнению авторов более применима к использованию в рутинной ветеринарной практике.

Исследователи другой группы производили анализ сигналов сердечных тонов и шумов, полученными методами ФКГ и эхокардиографии сердца для оценки тяжести регургитации митрального клапана, связанной с его миксоматозным поражением [14]. В исследовании приняло участие 77 собак различных пород и возрастов, принадлежащих частным владельцам. Результаты исследования позволили заключить, что подобная комбинированная диагностика имеет значительный потенциал для обнаружения и мониторинга указанной патологии. Этой же группой исследователей методы фоно- и эхокардиографии были использованы для оценки корреляции между тяжестью недостаточности митрального клапана, вследствие заболевания миксоматозом, и интенсивностью сердечных шумов у собак [12]. Было обследовано 678 собак различных пород и возрастов. Исследователи заключили, что интенсивность шумов напрямую отражает степень тяжести указанной сердечной патологии: чем шумы интенсивнее, тем большая степень поражения митрального клапана наблюдалась у обследуемых животных.

Также комбинирование ФКГ и ультразвукового обследования сердца было использовано еще одной группой исследователей [13], которые задались це-

лью дифференциальной диагностики физиологических шумов сердца от патологических шумов, вызванных стенозом аорты. В исследовании приняло участие 27 взрослых собак породы Боксер, 11 из которых имели диагностированную патологию стеноза аорты. Результаты данного исследования показали, что оценка длительности шумов частотой более 200 Гц может быть использована для дифференциации физиологических шумов от шумов, вызванных легкой формой стеноза аорты.

Метод фонокардиографии с использованием электронного стетоскопа в комбинации с определением концентрации натрийуретического пептида типа BNP (NT-proBNP) в плазме крови использовался зарубежными исследователями для выявления корреляции между содержанием NT-proBNP в плазме крови и наличием патологических сердечных шумов у собак [11]. В исследовании приняло участие 186 собак с отсутствием клинических проявлений сердечной патологии, 155 из них были собаками породы Керн-терьер в возрасте от 45 дней до 13,5 лет. В итоге не было выявлено строгой корреляции между концентрацией NT-proBNP и наличием патологических шумов.

Таким образом, метод фонокардиографии в зарубежной практике успешно используется в качестве вспомогательного метода в комбинации с ЭКГ и ультразвуковым исследованием для диагностики аритмий, оценки тяжести недостаточности сердечных клапанов и для дифференциальной диагностики физиологических шумов от патологических.

Также было выявлено, что отечественные исследователи разрабатывали методы нейросетевого анализа фонокардиограмм. Результаты проведенного исследования показали, что наиболее эффективной структурой для обнаружения типовых искажений в ФКС является нейросетевая система типа многослойный персептрон с сигмоидальными функциями активации [2].

При собственной апробации имеющегося оборудования на собаках выявлялась картина в целом соответствующая субъективных аускультационным данным (рис. 1).

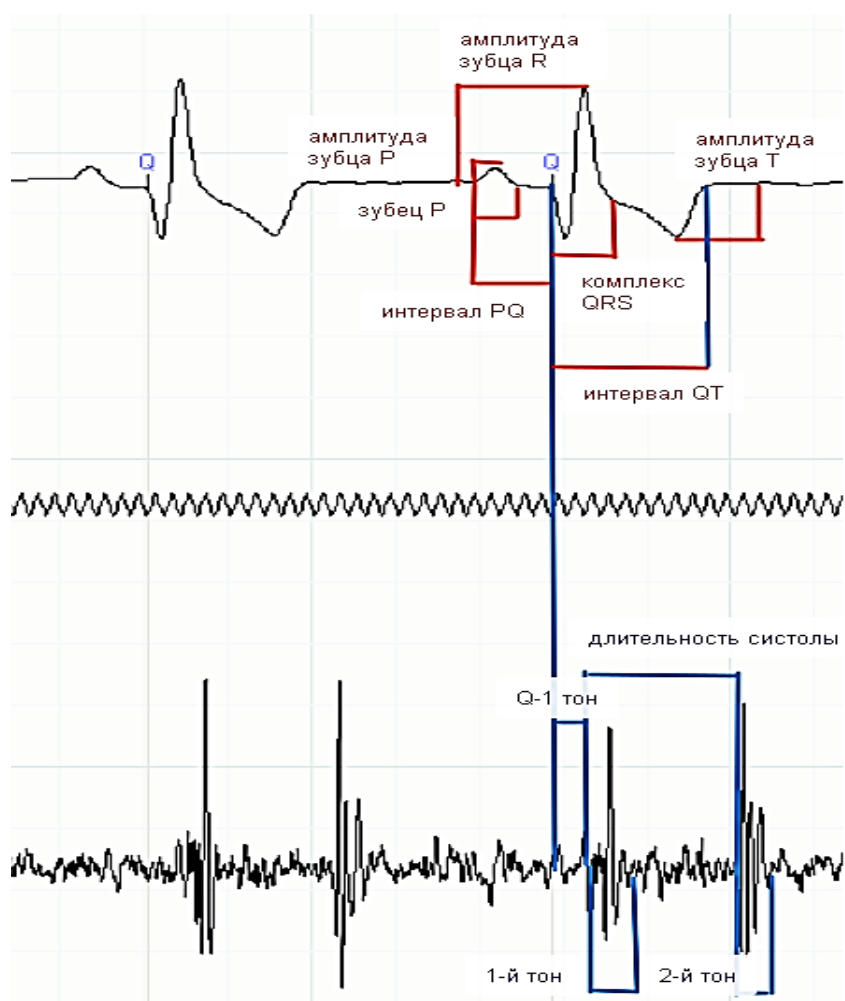


Рис. 1. Фрагмент полученной записи с анализируемыми параметрами

Первый и второй тоны сердца при соблюдении необходимых условий были отчетливо видны на фонокардиограммах. Все показатели обследуемых животных соответствовали нормативным показателям, имеющимся в доступной литературе. Патологических шумов также не было выявлено ни при аускультации, ни при ФКГ-обследовании. Кроме полезного сигнала, был зарегистрирован ряд артефактов, значительно затрудняющий интерпретацию полученных данных. Их источниками были посторонние шумы в помещении (рис. 2), мышечный тремор (рис. 3), тахи- и полипноэ (рис. 4). Первая проблема по аналогии с гуманной медициной может быть решена проведением процедуры записи в звукоизолированном помещении, вторая соблюдением температурных условий (ниже 18-19°C, но не выше 27-30°C).

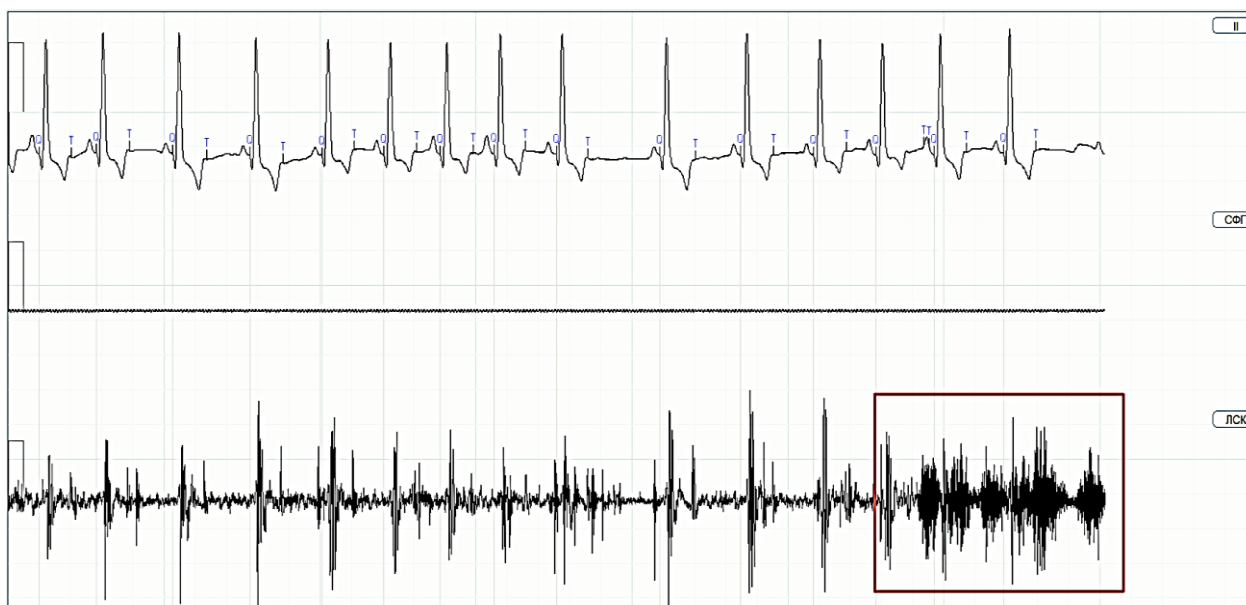


Рис. 2. Фрагмент фонокардиограммы. Собака, шелти. Звуковые артефакты на ФКГ, вызванные посторонними шумами (в красной рамке)

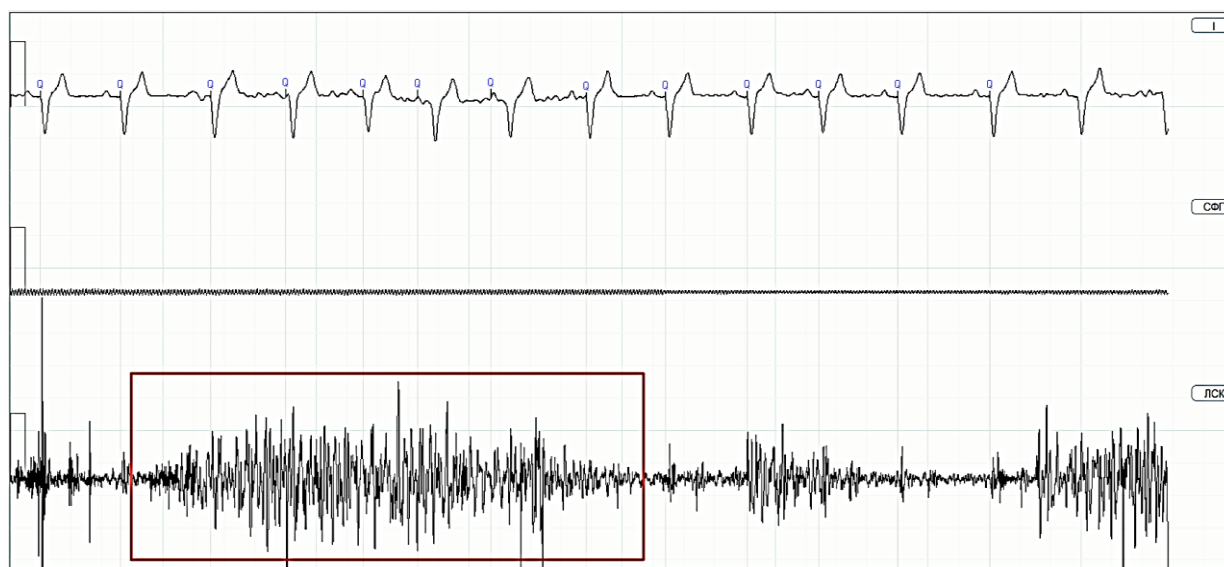
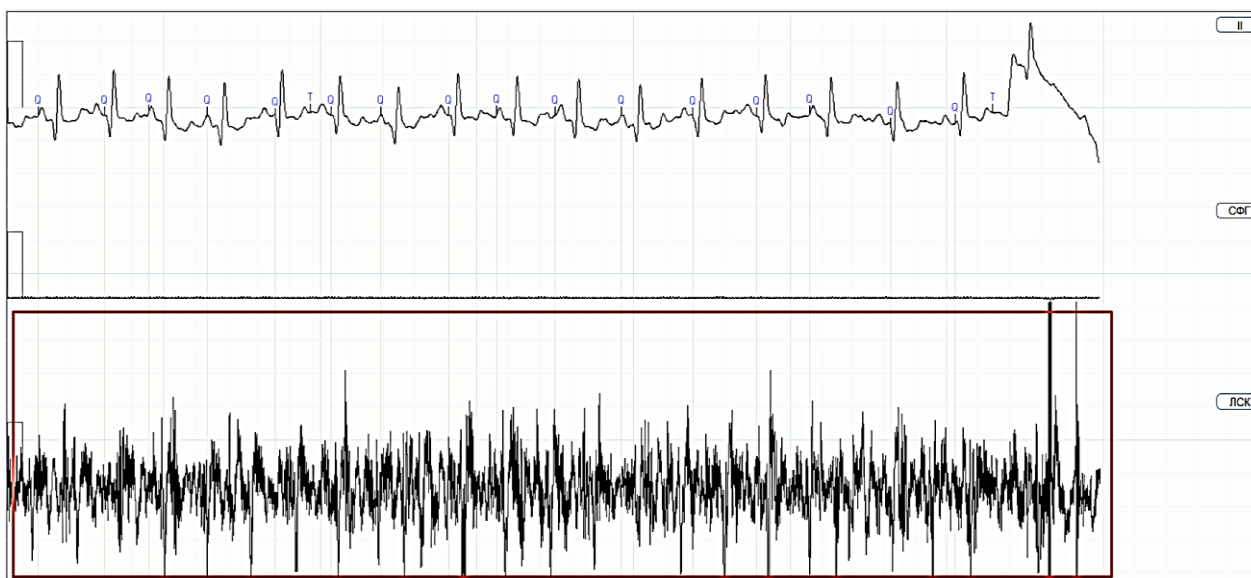


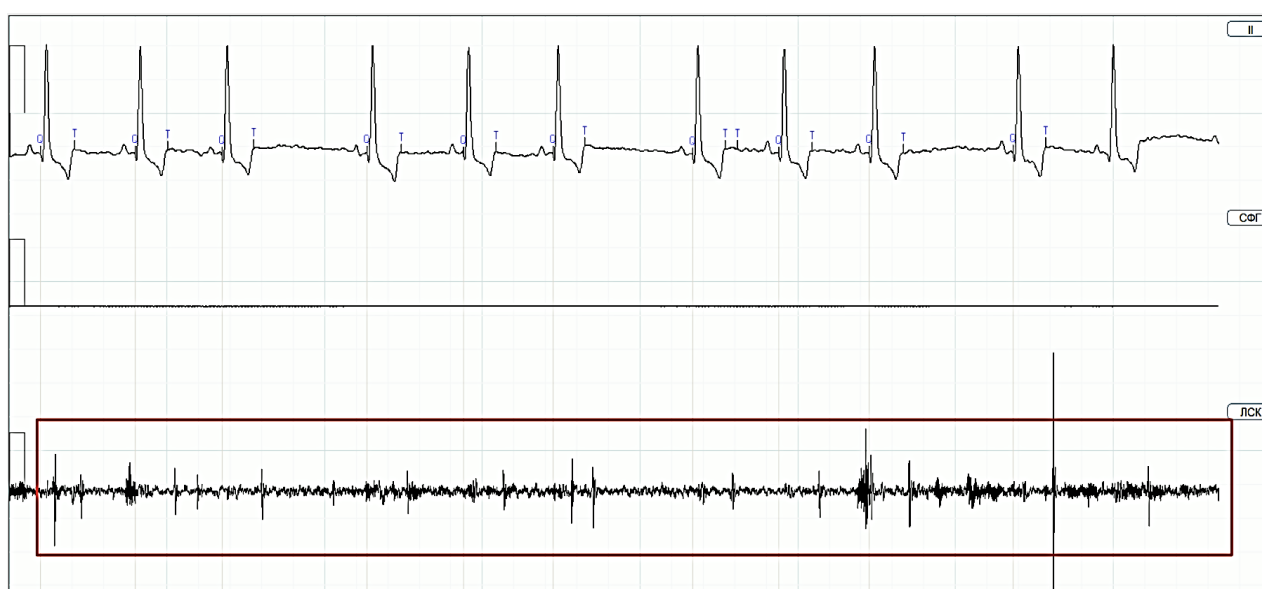
Рис. 3. Фрагмент фонокардиограммы, собака, джек-рассел-терьера. Звуковые артефакты на ФКГ, вызванные мышечной дрожью

Однако тремор и тахипное чаще обусловлены волнением животного во время процедуры. Так как применение седативных средств для записи нерационально, проблема может быть решена возможностями современных технологий - программным подавлением артефактов. Однако имеющееся оборудование не располагает такими возможностями.



*Рис. 4. Фрагмент фонокардиограммы, собака, неаполитанский мастиф.
Звуковые артефакты на ФКГ, вызванные усилением дыхания.*

Источником артефактов и изменений амплитудных характеристик было также трение микрофона о поверхность кожи, шерстный покров, несоответствие размера микрофона размерам животного. из внешнего пространства (рис. 5).



*Рис. 5. Фрагмент фонокардиограммы, собака, лабрадор ретривер.
Ослабление амплитуды звукового сигнала,
вызванное сильным давлением микрофона на поверхность тела*

Заключение и выводы.

1. По данным литературы, ФКГ не является рутинным методом обследования и чаще применяется в научной практике. Причиной является повсеместно доступное обследование с помощью обычного фонэндоскопа. Однако метод важен для регистрации шумов, не слышимых человеческим ухом в силу их короткой продолжительности, низкой громкости и наложением на другие звуки.

2. По результатам собственной апробации метод имеет потенциал с точки зрения документальной регистрации, что важно при ретроспективной диагностике и возникновении спорных случаев, требующих повторного анализа материала.

3. Широкому распространению метода в ветеринарии мешают отсутствие специальных условий записи и специализированного оборудования. Имеющиеся проблемы могут быть решены путем адаптации медицинского оборудования и главное разработкой программного обеспечения, учитывающего особенности животных разных видов, способного устранять часто возникающие артефакты и способного проводить первичный автоматический анализ. Имеющийся опыт нейросетевого анализа данных других видов исследования (УЗИ, рентген) позволяет надеяться на расширение этого опыта и на автоматический анализ аускультативных данных.

Библиографический список

1. Аед, В.М. Алгоритм построения кардиоинтервалограммы на основе фонокардиограммы / В.М. Аед, Р.В. Исаков // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. – 2016. - № 2. – С. 34 – 43.

2. Аед, В.М. Применение спектрограммы в задачах анализа фонокардиограммы / В.М. Аед, Р.В. Исаков, Л.Т. Сушкова // Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии – ФРЭМЭ'2016: материалы XII Международной науч. конф., 5-7 июл. 2016 г. – Суздаль, 2016. – Т. 1. – С. 307–311.

3. Аед, В.М. Развитие методов и алгоритмов обработки и нейросетевого анализа фонокардиосигнала: спец. 05.12.04 «Радиотехника, в том числе систе-

мы и устройства телевидения»: дис. ...канд. техн. наук / Аед Валид Мохаммед Ахмед. – Владимир, 2017. – 132 с.

4. Краснов, Л.А. Фонокардиография. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине / Л.А. Краснов // Харьков. – 2013. – 64 с.

5. Почуев, В.И. Совершенствование системы оценки состояния здоровья космонавтов и медицинского контроля на этапах подготовки в целях врачебной экспертизы: спец. 14.00.32 «Авиационная, космическая и морская медицина»: автореф. Дис. ... канд. мед. наук / Почуев Владимир Иванович. Москва, 2007. – 26 с.

6. Применение компьютерной томографии при изучении экспериментального инфаркта миокарда у крыс / А.А. Мужикян, В.В. Шедько, М. С. Азарова, Калатанова А.В. [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 94 – 101.

7. Разработка системы ранней диагностики внебольничной пневмонии, covid-19, туберкулеза и других заболеваний лёгких с использованием искусственного интеллекта / В.В. Бояринцев, А.В. Трофименко, С.В. Стеблецов [и др.] // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «Биотехнические системы и технологии»: материалы III Всероссийской научно-технической конф., 27-28 мая. 2021 г. – Анапа, 2021. – Т. 1. – С. 45-49.

8. Ройтберг, П.Г. Технология искусственного интеллекта в автоматизации выполнения стандартных задач врача-рентгенолога / П.Г. Ройтберг, Д.С. Блинов, В.М. Черемисин // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2020. – № 9-10. – С. 29-33.

9. Филатова, Н.Н. Алгоритм распознавания дыхательных шумов на основе нейроподобных моделей классов / Н.Н. Филатова, Д.М. Ханеев // Программные системы и вычислительные методы. – 2012. – № 1. – С. 80–88.

10. Digital phonocardiography of cardiac arrhythmias in dogs – Preliminary experiences / Balogh, Márton, Koch, [and others] // Acta Veterinaria Hungarica. 2021. № 69 (2).

11. Marinus, S.M. N-Ter-minal Pro-B-type natriuretic peptide and phonocardiography in differentiating innocent cardiac murmurs from congenital cardiac anomalies in asymptomatic puppies / S.M. Marinus, H. van Engelen, V. Szatmari // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2017. – №31. – P. 661 – 667.

12. Murmur intensity in small-breed dogs with myxomatous mitral valve disease reflects disease severity / Ljungvall, Ingrid, Rishniw, [and others] // Journal of Small Animal Practice. – 2014. – №55.

13. Time-frequency and complexity analyses for differentiation of physiologic murmurs from heart murmurs caused by aortic stenosis in Boxers / Höglund, Katja, Ahlström, [and others] // American journal of veterinary research. – 2007. – № 68. – P. 962-969.

14. Use of signal analysis of heart sounds and murmurs to assess severity of mitral valve regurgitation attributable to myxomatous mitral valve disease in dogs / Ljungvall, Ingrid, Ahlström, [and others] // American journal of veterinary research. – 2009. – № 70. – P. 6040617.

УДК 636.09

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
В ВЕТЕРИНАРНОЙ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ:
ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОБРАЖЕНИЯМ**

*Шмаренкова Ю.С., КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, РФ,
Ishmarenkova_11@mail.ru*

*Котенков И.А., КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, РФ,
i.kote40@yandex.ru*

*Акчурин С.В., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, РФ,
sakchurin@rgau-msha.ru*

Аннотация. Приводятся сводные данные о требованиях, предъявляемых к рентгенограммам для дальнейшего использования в рентгенодиагностике с использованием искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, визуальная диагностика, рентгенологические изображения, обзор литературы.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN VETERINARY X-RAY DIAGNOSTICS: REQUIREMENTS FOR IMAGES

*Shmarenkova Yu.S., Russian State Agricultural University - Moscow Timiryazev
Agricultural Academy, Russian Federation*

*Kotenkov I.A., Russian State Agricultural University - Moscow Timiryazev
Agricultural Academy, Russian Federation*

*Akchurin S.V., Russian State Agricultural University - Moscow Timiryazev
Agricultural Academy, Russian Federation*

Abstract. *The summary data on the requirements for X-ray images for further use in X-ray diagnostics using artificial intelligence are discussed.*

Key words: *artificial intelligence, visual diagnostics, X-ray images, literature review.*

Введение. Визуальная диагностика благодаря таким методам, как ультразвуковое исследование, рентгенологическое исследование, компьютерная томография и магнитно-резонансная томография позволяет обнаружить патологии внутренних органов и систем, в том числе, и на ранних этапах развития [1].

На сегодняшний день одним из самых доступных и распространенных методом визуализации является рентгенодиагностика [2]. В среднем 54,9 % ветеринарных клиник имеют цифровой рентген-аппарат [3].

Современное диагностическое оборудование позволяет выявить большое количество патологических признаков, что требует от ветеринарного врача специализированных знаний [2].

На помощь врачам-терапевтам, столкнувшимся с необходимостью расшифровки изображений, может прийти искусственный интеллект, обученный выявлять патологии в определенной области исследования. Опыт успешного использования алгоритмов уже описан в зарубежных источниках [2,4].

Материалы и методы. Для выявления и структурирования требований к рентгенологическим изображениям органов грудной полости в ветеринарной рентгенодиагностике был проведен анализ литературных источников, содержащихся в базах данных Google Scholar, Elibrary.ru. Полученные в результате анализа литературных источников данные были обобщены и структурированы.

Результаты исследований. В результате проведенного анализа были выявлены следующие группы требований к рентгенограммам органов грудной полости.

Первое, количество изображений, содержащих исследуемые признаки. В среднем, для успешного обучения искусственного интеллекта требуется от тысячи снимков [2, 4].

В гуманной медицине существуют специальные базы, например, LIDC-IDRI (The Lung Image Database Consortium and Image Database Resource Initiative) или LUNA-16 (LUng Nodule Analysis), содержащие изображения с патологиями, выявляемыми при рентгенодиагностике [5].

В отечественной ветеринарной медицине подобные базы нам не удалось выявить.

Второе, специфичность изображений. Изображения должны содержать в себе подтвержденные опытным рентгенологом специфические признаки патологии, такие как размер, расположение и текстура [6].

Третье, схожесть качества изображений. Изображения должны быть получены на аппаратах со схожими техническими характеристиками [7].

Также, очень важно избегать динамической нестабильности, то есть животное не должно двигаться во время выполнения снимка. Иначе, изображение на снимке получается нечетким и не имеет диагностической ценности [8].

Подбор правильных настроек сделает снимок наиболее информативным. Для исследования паренхимы легких необходимы «мягкие» снимки. Для этого нужно выставить высокие миллиамперы и более низкие киловольты. Несмотря на то, что многие современные аппараты автоматически предлагают настройки для той или иной зоны животного, мы должны учитывать его индивидуальные особенности. Например, животное может быть с ожирением или, напротив, иметь недостаточную массу тела. В этом случае, необходимо корректировать настройки вручную [8].

При верно подобранных настройках для исследования паренхимы легких, на снимке будут хорошо просматриваться межпозвонковые пространства, а тела позвонков будут немного недоэкспонированы [9].

Четвертое, однородность изображений. В базу данных должны входить снимки животных одного вида, со зрелым скелетом, с правильно выбранной экспозицией, верно определенной зоной калибровки и одинаковой проекцией. Пол и порода может не учитываться [4,8].

Для исследования грудной полости, как правило, используют 4 проекции: 2 прямые (дорсо-вентральная или вентро-дорсальная) и 2 боковые (правая латеральная и левая латеральная) [8]. Для обучения искусственного интеллекта важно выбрать одну проекцию, которая будет использоваться в базе данных для всех изображений.

Немаловажную роль в диагностике играют правила проведения рентгенологического исследования. Многие врачи общей практики стремятся «сфотографировать» за один раз как можно больше. И поэтому, если позволяют размеры, делают снимок животного целиком или сразу грудную и брюшную области, как показано на рисунке 1.

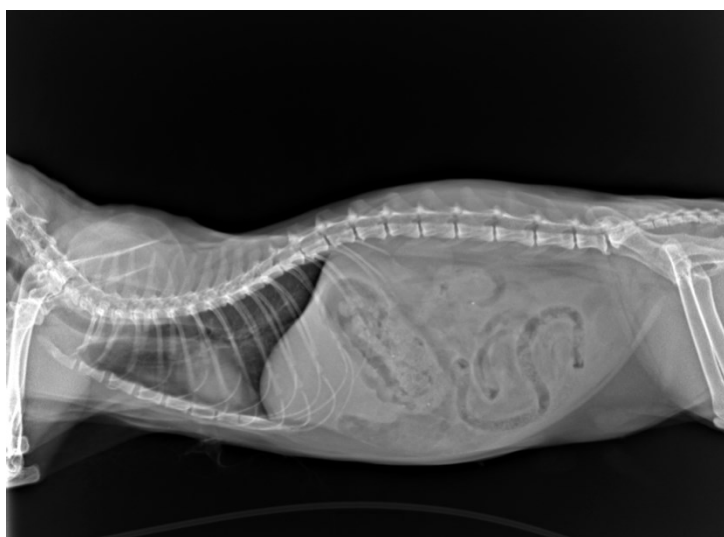


Рис. 1. Рентгенографическое исследование грудной и брюшной полости (фото автора)



Рис. 2. Ротация животного при исследовании (фото автора)

Одно из основных правил рентгенодиагностики – одна область за один раз. Существует такое понятие, как проекционное искажение, которое будет минимально в центре, а ближе к периферии увеличивается [8].

Краниальная граница снимка грудной области – плече-лопаточное сочленение, каудальная – ладонь от мечевидного хряща (варьируется в зависимости от размера животного) [8].

Ротация животных также может привести к диагностическим ошибкам. На рисунке 2 представлен снимок в прямой проекции при ротации животного.

При проведении исследования в прямой проекции на снимках позвоночник и грудная кость должны совпадать, остистые отростки становятся похожими на «капельки». В боковой проекции реберные дуги должны быть на одном уровне в суперпозиции. В этих случаях можно говорить об отсутствии ротации животного [8].

Заключение. Внедрение искусственного интеллекта в ветеринарную медицину – перспективное направление. Однако, ветеринарная медицина сталкивается с рядом проблем при попытке внедрения искусственного интеллекта в визуальную диагностику. Одна из главных сложностей – это доступность качественных рентгенограмм с верифицированными диагнозами.

Повышение доступности наборов данных и создание открытых баз данных, соответствующих предложенным требованиям, пожалуй, первый и основной вопрос, который требует решения для более широкого внедрения искусственного интеллекта в ветеринарную практику.

Библиографический список

1. Мелдо, А.А. Искусственный интеллект в медицине: современное состояние и основные направления развития интеллектуальной диагностики / А.А. Мелдо, Л.В. Уткин, Т.Н. Трофимова // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – № 11 (1). – С. 9-17.

2. Li S. Pilot study: Application of artificial intelligence for detecting left atrial enlargement on canine thoracic radiographs / Li S, Wang Z, Visser LC, Wisner ER, Cheng H. // Vet Radiol Ultrasound. – 2020. – №61(6). – P. 611-618.

3. Акчурин С. В. Использование цифровых технологий в практике работы ветеринарных клиник / Акчурин С. В., Дюльгер Г. П., Акчурина И. В., Бычков В. С., Седлецкая Е. С. // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8. – С. 39-42.

4. Banzato T. An AI-Based Algorithm for the Automatic Classification of Thoracic Radiographs in Cats // Banzato T, Wodzinski M, Tauceri F, Donà C, Scavazza F, Müller H, Zotti A. // Front Vet Sci. – 2021 – №15. – P. 8.

5. Armato S.G. 3rd. The Lung Image Database Consortium (LIDC) and Image Database Resource Initiative (IDRI): a completed reference database of lung nodules on CT scans / Armato S.G. 3rd, McLennan G., Bidaut L., McNitt-Gray M.F., Meyer C.R., Reeves A.P., Zhao B., Aberle D.R., Henschke C.I., Hoffman E.A., Kazerooni E.A., MacMahon H., Van Beeke E.J., Yankelevitz D., Biancardi A.M., Bland P.H., Brown M.S., Engelmann R.M., Laderach G.E., Max D., Pais R.C., Qing D.P., Roberts R.Y., Smith A.R., Starkey A., Batrah P., Caligiuri P., Farooqi A., Gladish G.W., Jude C.M., Munden R.F., Petkovska I., Quint L.E., Schwartz L.H., Sundaram B., Dodd L.E., Fenimore C., Gur D., Petrick N., Freymann J., Kirby J., Hughes B., Castele A.V., Gupte S., Sallamm M., Heath M.D., Kuhn M.H., Dharaiya E., Burns R., Fryd D.S., Salganicoff M., Anand V., Shreter U., Vastagh S., Croft B.Y. // Med Phys. – 2011. – №38(2). – P. 915-31.

6. Bouhali O.A. Review of Radiomics and Artificial Intelligence and Their Application in Veterinary Diagnostic Imaging / Bouhali O., Bensmail H., Sheharyar A., David F., Johnson J.P. // Vet Sci. – 2022. – №8; 9(11). – P. 620.

6. McEvoy F.J. Using Machine Learning to Classify Image Features from Canine Pelvic Radiographs: Evaluation of Partial Least Squares Discriminant Analysis and Artificial Neural Network Models / McEvoy F.J., Amigo J.M. // Vet. Radiol. Ultrasound. – 2013. – №54. – P. 122-126.

7. Hosny A. Artificial Intelligence in Radiology / Hosny A., Parmar C., Quackenbush J., Schwartz L.H., Aerts H.J.W.L. // Nat. Rev. Cancer. – 2018. – №18. – P. 500-510.

8. Holloway A. Radiography and Radiology / Holloway A., McConnell J.F. // British Small Animal Veterinary Association, 2016. – 394 с.

9. Иванов В. П. Ветеринарная клиническая рентгенология: учебное пособие / В.П. Иванов // Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 624 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОФИЛЯ

Ярлыков Н.Г., ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», РФ, n.jarlykov@yarcx.ru

Аннотация. Приведены современные образовательные технологии, применяемые при обучения для обучающихся 1 и 2 курса факультета ветеринарии и зоотехнии ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» по направлениям подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза», профиль «Лечебное дело» и «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Ключевые слова: дистанционное обучение, мобильные технологии, интернет, приложения.

USE OF MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF VETERINARY COURSES

Yarlykov N.G., Yaroslavl State Agricultural University, Russian Federation

Abstract. This paper presents modern educational technologies used for distance learning for students of the 1st and 2nd year of the faculty of the Yaroslavl State Agricultural University in the areas of training “Veterinary and Sanitary Expertise”, “Animal Science”, “Technology of Storage and Processing of Agricultural Products”.

Keywords: distance learning, mobile technologies, Internet, applications.

Большинство обучающихся в ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» не представляет своей жизни без мобильного телефона и активно внедряют в процесс обучения возможности его использования.

Одной из важнейших задач при любой форме обучения является задача научить учиться, становиться не только источником знаний для студента, но и

быть проводником, и она становится ещё более актуальной в сформировавшемся образовательном процессе. Преподаватель перестаёт быть источником знаний – любой студент, имеющий смартфон и выход в интернет самостоятельно может найти ответ практически на любой вопрос.

Задача преподавателя – научить обучающегося ориентироваться в потоке информации, использовать контекстные способы передачи информации, воспринимать её критически. Для этого современный преподаватель должен уметь максимально использовать потенциал современных образовательных дистанционных технологий, не бояться экспериментировать, включать в учебный процесс все полезные возможности смартфонов, планшетов, персонального компьютера и т.д. [1].

Методика. В современных реалиях намечается падение интереса обучающихся к изучению дисциплин, где нельзя что-то потрогать, ощутить, на практике использовать объект. Это падение интереса вызвано в первую очередь применением не интересных старых наглядных материалов, однообразным использованием вспомогательных средств.

Одним из способов повышения интереса является использование современных информационных образовательных технологий, в частности компьютерных, мобильных на различных стадиях учебного процесса.

Цель исследования – активизировать деятельность и мотивацию обучающихся у обучающихся направления 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» при помощи дистанционного обучения.

Выделяют несколько компьютерных средств, используемых в дистанционном обучении, применяемых в ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»:

1. «Mirapolis Virtual Room» (<https://virtualroom.ru/>) – сервис для вебинаров VirtualRoom.ru. Система для проведения веб-конференций, маркетинговых презентаций, онлайн-обучения, совещаний и др. Используется в учебном процессе очень широко, между академией и компанией есть юридический договор о

применении данной программы в учебном процессе. Кроме того, презентации легко показывать для представления проектов, лекций и практических занятий.

2. Google Meet позволяет легко и быстро организовать защищенную видеовстречу. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА может пользоваться расширенными функциями, включая возможность проведения встреч с участием до 250 пользователей (обучающихся и преподавателей).

3. Zoom (<https://zoom.us/>). Большинство ВУЗов повышают результаты обучения студентов с использованием системы Zoom для виртуальных аудиторий, работы, административных совещаний и для других целей. Zoom-сервис для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения обучающихся.

На данный момент три этих дистанционных образовательных технологии широко используются в учебном процессе.

Результаты. При проведении лабораторных занятий подразумевается сопровождение курса демонстрационным экспериментом. Однако в современных реалиях проведение экспериментальных работ по дисциплине часто затруднено из-за недостатка учебного времени, отсутствия современного материально-технического оснащения. И даже при полной укомплектованности лаборатории кабинета требуемыми приборами и материалами, реальный эксперимент требует значительно большего времени как на подготовку и проведение, так и на анализ результатов работы.

Нами были разработаны несколько способов контроля и усвоения лабораторного материала студентами по дисциплине «Морфология и физиология животных», «Анатомия животных».

На лабораторных занятиях с помощью муляжей – для этого студенту было заранее дано задание сделать модель различных позвонков сельскохозяйственных животных (по вариантам распределяемым заранее), и рассказать через систему Zoom или MirapolisVR на русском языке и дублируя названия на латыни особенности строения данных позвонков. Хорошие камеры, а также ка-

меры смартфонов прекрасно давали возможность обучающимся показать и продемонстрировать свои знания, а преподавателю проконтролировать ход усвоения учебного материала. Пластин, используемый обучающимися пластичен, и отлично подходит для развития мышления студентов, активизации мелкой моторики и запоминания такого сложного материала, как анатомические особенности строения различных отделов скелета и позвонков.

Анатомия животных – дисциплина, где необходимо показывать визуально материал, поэтому на занятиях используются также следующие приемы:

- анимации, как сюжетные, так и короткие, в виде GIF-файлов, используется и прием «бумеранга», так популярный у молодежи и т.п. При этом показываются динамика какого-либо процесса, явления, используются всплывающие подписи;

- 3D приложения и модели – с применением сторонних программ и сайтов, при этом создается возможность изменения ракурса объекта, его приближения и удаления, что позволяет демонстрировать объект с разных позиций и комментировать его в процессе рассмотрения студентами;

- видеофрагменты. При этом используется возможность копирования кадра с описанием системы или элемента какой-либо системы (органа) животного, увеличение отдельного фрагмента, сопровождение его текстом, создание собственного объекта;

- эффективно использование интерактивной доски, которая записывает речь, позволяет производить заметки на слайдах. Студенты могут познакомиться с созданными уроками с помощью мобильного устройства. При записи видео урока можно перемещать объекты и использовать инструменты для рисования.

Современные смартфоны снабжены различными наборами всевозможных датчиков и сенсоров: фотокамера, диктофон, гироскоп, GPS, Глонасс и т.д. Интересные возможности появились с распространением технологии QR-кодов. Это и проведение различных анатомических «квестов», где задания зашифрованы кодом и есть возможность дать ссылку студентам на какую-то интерес-

ную страницу или даже часть страницы, где содержится справочная информация об особенностях строения животного, либо можно задать код с зашифрованным животным, частью его системы и т.п.

Для самостоятельной проработки материала широко применяются помимо интернета (рекомендованные источники указаны в рабочем программе дисциплины и доступны для студента в личном кабинете в ЭИОС), энциклопедии (например, информационные продукты компании «Кирилл и Мефодий», серия «Анатомия»), Красную книгу Российской Федерации и Ярославской области [2].

К сожалению, работу студентов в среде ВетИС подчас трудно реализовать в полной версии того же Меркурия, приходится использовать учебную версию, она достаточно ограничена [3].

Выводы. Таким образом, технологии, применяющиеся методически грамотно, повышают когнитивную активность обучающихся, что приводит к повышению эффективности обучения, стимулирует инициативу и творческое мышление, к тому же, дисциплина «Анатомия животных» является одной из базовых дисциплины образовательной программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Зоотехния», «Технология хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов».

Библиографический список

1. Ярлыков Н.Г. Особенности преподавания дисциплины «Биология животных» в ВУЗе / Н.Г. Ярлыков // Актуальные проблемы образования и общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (11 октября 2018 г.) // ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль, 2018. – С. 235-239.

2. Ярлыков Н.Г. Дистанционное обучение и прикладные программы при изучении дисциплин биологической направленности в ВУЗе [Электронный ресурс] / Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: сборник материалов Всероссийской педагогической конференции (с 02.04.2020 по 27.04.2020) ООО «Высшая школа делового администрирования». – Екатеринбург, 2020. – Т. 2. – С. 100-105.

НАШИ АВТОРЫ

Акчурин Сергей Владимирович, д-р вет. наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, РФ.

Ашенбреннер Елена Сергеевна, канд. биол. наук, методист, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул, РФ.

Берестов Дмитрий Сергеевич, канд. биол. наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск, РФ.

Борисевич Михаил Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой компьютерного образования УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь.

Котенков Иван Афанасьевич, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Калужский филиал, г. Калуга, РФ.

Кроневальд Ольга Васильевна, канд. вет. наук, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, РФ.

Лунева Надежда Александровна, канд. вет. наук, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, РФ.

Разумовская Валентина Владимировна, д-р вет. наук, доцент кафедры микробиологии, эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», г. Барнаул, РФ.

Разумовская Елена Сергеевна, канд. вет. наук, ведущий специалист отдела по сертификации продукции и услуг, КГБУ «Управление ветеринарии по г. Барнаулу», г. Барнаул, РФ.

Рощупкин Никита Николаевич, аспирант, ассистент кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск, РФ.

Сухоруков Евгений Геннадьевич, канд. с.-х. наук, старший методист, КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул, РФ.

Сухорукова Ася Викторовна, педагог дополнительного образования, КГБУ ДО «Алтайский краевой детский экологический центр», г. Барнаул, РФ.

Шмаренкова Юлия Сергеевна, старший преподаватель кафедры ветеринарии и физиологии животных, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Калужский филиал, г. Калуга, РФ.

Ярлыков Николай Геннадьевич, доцент, канд. с.-х. наук, и.о. заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный аграрный университет», г. Ярославль, РФ.

производственно-технические сведения

Научное электронное издание

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВЕТЕРИНАРИИ

Международная научно-практическая конференция

26 октября 2023 г.

Сборник материалов

Публикуется в авторской редакции

Верстка: Тяпина Наталья Сергеевна

Дата подписания к использованию: 27.12.2022 г.

Объем издания: 3,5 Мб

Комплектация издания: 1 CD-R

Тираж 25 дисков

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»
656049, Барнаул, пр. Красноармейский, 98