

5. Захарченко Г.Д. Использование спирустима в рационах молодняка свиней: автореф. дис. ... канд. биол. наук, Брянск, 2001. 18 с.
6. Менякина А.Г., Гамко Л.Н. Получение экологически безопасной свинины при использовании сорбирующих экоминералов месторождений Брянской области: научные труды. Вып. 5. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 108-115.
7. Калита Т.Г., Минченко В.Н. Морфология селезёнки и скорость выведения радиоактивного цезия из организма телят при скармливании кормовых добавок // Иппология и ветеринария. 2020. № 1 (35). С. 48-49.
8. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.А. Осипов, В.В. Ковалев // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1. С. 3-11.
9. Храменкова А.О., Ракул Е.А. Интегральная оценка эффективности труда в молочном скотоводстве // Экономика труда. 2019. Т. 6, № 1. С. 305-320.
10. Морфофункциональная оценка надпочечников свиней при скармливании мергелесывороточной добавки / Е.В. Горшкова, И.А. Артёмов, Е.Е. Адельгейм, Д.А. Ткачев // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. 2016. № 4 (45). С. 44-50.

УДК 435.678.901.123

## **КОМПЬЮТЕРНОЕ ВЕТЕРИНАРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТРАСЛЕЙ ЖИВОТНОВОДСТВА В АПК**

***Борисевич Михаил Николаевич,**  
кандидат физико-математических наук, доцент,  
заведующий кафедрой компьютерного образования  
Витебской ордена «Знак Почета» государственной  
академии ветеринарной медицины*

## **COMPUTER VETERINARY SUPPORT OF ANIMAL HUSBANDRY INDUSTRIES IN THE AGRICULTURAL COMPLEX**

***Borisevich Mikhail Nikolaevich,**  
candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Computer Education  
Vitebsk Order "Badge of Honor" State  
Academy of Veterinary Medicine*

**Аннотация.** В статье представлены разработки программистов кафедры компьютерного образования Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины, предназначенные для поддержки ветеринарного обеспечения отраслей животноводства АПК.

**Summary.** The article presents the development of programmers of the Department of Computer Education of the Vitebsk Order "Badge of Honor" of the State Academy of Veterinary Medicine, designed to support veterinary support for the livestock sectors of the agro-industrial complex.

**Ключевые слова:** компьютер, программы, ветеринария, крупный рогатый скот.

**Key words:** computer, software, veterinary science, cattle.

**Введение.** Компьютерное ветеринарное обеспечение отраслей животноводства в АПК хорошо представлено в монографиях автора [1,2]. Не менее масштабно оно рассматривается и в работах других авторов [3-7].

**Материалы и методика исследования.** Материалом для статьи служили разработки программистов кафедры компьютерного образования Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины. Для их научного анализа привлекались общепринятые методы системного анализа, определяющие структуру методики выполнения подобного рода работ.

**Результаты и их обсуждение.**

**Прикладная программа регистрации моторики преджелудков жвачных животных.** Программная часть прибора, регистрирующего моторику преджелудков жвачных животных, предназначена для хранения информации, полученной с устройства записи данных, ее последующей обработки и отображения на экране монитора в виде, удобном для специалиста. С ее помощью решается также задача генерации соответствующих отчетов по накопленному массиву. Программное обеспечение состоит из следующих блоков:

- **Блок «Режим»** служит для переключения между тремя режимами комплекса – тонометрией, баллонографией и руминографией (каждый из режимов служит для графической регистрации сократительной функции преджелудков);

- **Блок «Руминограмма»** обеспечивает программное решение нескольких задач: создание акта измерений, открытия сохраненных в базе данных руминограмм и их визуализации, импорта файлов совместимых форматов из других источников информации, трех параллельных режимов сохранения снятых характеристик – сохранения, сохранения записи и сохранения как, их экспорта (в другие форматы и приложения) и команды поиска накопленных в БД данных и кривых;

- **Блок «Операции с руминограммой»** объединяет в себе несколько компьютерных команд, служащих для обработки возможных операций с конкретной руминограммой (функции команд - копирование данных (с сохранением графики в активном окне), вырезке (без сохранения в активном окне), вставке (из буфера обмена в текущее окно с целью обработки кривых, их анализа или визуализации), дублированию (кривой вместе с соответствующими ей табличным данными); команда «Найти» решает задачу контекстного поиска в базе данных указанного массива;

- **Блок «Данные руминограммы»** обеспечивает обработку накопленных данных; сервисные функции блока - сортировка данных по возрастанию и убыванию; проектирование и конструирование программных фильтров для извлечения из БД нужных массивов; создание фильтров по выделенному набору точек текущей графики; навигационные возможности - переход к записям - первой, предыдущей, следующей, последней; удаление записи;

- **Блок «Вычисления»** включает команды математической обработки данных; для удобства специалистов-животноводов предусмотрен режим автовычислений (автоматически вычисляются все статистические функции, харак-

терные для той или иной руминографической кривой); расчетные величины могут экспортироваться в программу Microsoft Office Excel (для более детальных вычислений, анализа и построения графиков и диаграмм); автоматически выделяются максимум и минимум в наборе точек кривой; рассчитываются дисперсия и стандартное отклонение (по каждой руминограмме); для всей совокупности числовых данных (всех руминограмм) вычисляются стандартное отклонение генеральной совокупности и дисперсия генеральной совокупности;

- **Блок «Параметры руминограммы»** содержит вычисленные значения четырех математических параметров каждой отдельно взятой руминограммы – возбудимости, сократимости, ритмичности и времени сокращений преджелудков;

- **Блок «Окно руминограмм»** обеспечивает удобный просмотр на экране компьютера одновременно 10 диаграмм, хранящихся в базе данных и полученных в разные промежутки времени; каждое из окон может располагаться на экране тремя способами – сверху вниз, слева направо и каскадом;

- **Блок «Справка»** обеспечивает специалистов-животноводов полнотекстовой информационной поддержкой – структурированным справочным пособием электронного типа.

Графическое отображение руминограмм и снятие сигналов с используемого датчика осуществляются в реальном масштабе времени в виде, удобном и понятном для специалиста:

- можно задавать такие объекты руминограммы, как начало и конец процесса регистрации, его продолжительность, допускается задание и контроль условий срабатывания датчика;

- наличие атрибутов отображения руминограммы и измерительного датчика позволяют ветеринарному специалисту настраивать изображение по собственному желанию, например, задать отображение для разных руминограмм разными цветом и стилем;

- наличие регулируемого режима затенения руминограммы, при котором ее изображение выводится с пониженной яркостью, позволяет более четко рассмотреть графики и поступающие сигналы датчика;

- наличие функции печати (всей руминограммы или выбранной ее области), а также сохранения изображения в графическом формате JPEG позволяет сохранить полученные кривые для отправки, например, по каналам электронной почты или опубликования в сети Интернет;

- наличие ряда специфических инструментов (типа стандартных для любой графической программы «Общий вид» и «Увеличение») предоставляет специалисту больше возможностей для удобной навигации по кривой.

Работа и обслуживание базы данных программы опирается на использование БД Microsoft Access, при этом обеспечивается значительное повышение надежности и удобства работы с накопленными там данными.

Программа и база данных имеет авторизацию доступа с целью предотвращения несанкционированного импорта и экспорта хранящихся данных; при входе в программу пользователю необходимо ввести имя и пароль, без этого невозможно изменить или открыть ни саму программу, ни собственно базу данных.

Наличие функций автоматического архивирования и сжатия данных позволяет пользователю не беспокоиться о деталях работы с БД, сохранности и целостности полученных данных.

**Прикладная программа регистрации электроруминограмм жвачных животных.** Для анализа цифровых электроруминограмм жвачных животных разработана специальная компьютерная программа, получившая название КЭРГ-1 (компьютерная электроруминография).

Ее функциональный интерфейс подсказан логикой работы специалистов-животноводов, непосредственно занимающихся электрографией рубца жвачных животных.

Первый блок программы - Руминограмма - включает в себя серию команд для обработки электроруминограмм, записанных в твердотельную энергонезависимую память. Как следует из предоставленного перечня, блок решает задачу сервисного обслуживания ЭРГ. Его основные функции сводятся к созданию, открытию, импорту и сохранению ЭРГ в компьютерной базе данных. Предусмотрена также возможность экспорта ЭРГ в другие графические форматы с целью расширения их функциональной операционности.

С целью облегчения поисковых возможностей программы, обеспечивающих корректный и скоростной доступ к нужной ЭРГ в существующей базе данных в структуру первого блока введена опция поиска. С ее помощью поисковый сервис выполняется автоматически за считанные секунды.

Параметры страницы для графического отображения ЭРГ перед печатью можно устанавливать на свой собственный выбор (так, как это удобно специалисту, обслуживающему прибор). Допускается также возможность предварительного просмотра страницы на экране компьютера перед непосредственным выводом ее на печать.

Безусловными являются команды выхода из программы и печати ЭРГ.

Второй блок программы – Параметры электроруминограмм – включает в себя команды, управляющие математической обработкой снятых ЭРГ. К ним относятся: возбудимость, сократимость, ритмичность и время сокращений рубца, средняя величина потенциала (мкВ, мВ), вариация величины потенциала (мкВ, мВ), время активности, количество максимумов (макс/мин), величина интервала (мин), степень аритмии и мощность сигнала (мкВ, мВ).

Третий блок программы – Математические преобразования КЭРГ – объединяет в себе реализованные в программе алгоритмы математических преобразований волновых нестационарных сигналов (с целью более детального и более точного количественного анализа ЭРГ) – волновое и Фурье - преобразования.

Четвертый блок программы – Фильтрация КЭРГ – содержит алгоритмы цифровой полосовой фильтрации ЭРГ и комплекс подстроечных функций для них.

Пятый блок программы – Окна электроруминограмм – ответственен за расположение ЭРГ - окон на экране компьютера с целью их визуального анализа и обозрения.

Шестой блок программы – Справка - решает задачу электронной помощи ветеринарному пользователю на основе гипертекстовых ссылок и подсказок.

**Прикладная программа регистрации данных клинического обследо-**

**вания животных.** Предназначена для программно-аппаратной поддержки клинической информационной системы в животноводстве, содержащей сведения о результатах клинического обследования различных видов животных.

Его техническую основу составляют 1-Wire – интерфейс и память многократного использования.

Комплекс предназначен для программно-аппаратной поддержки клинической информационной системы в животноводстве, содержащей сведения о результатах клинического обследования различных видов животных.

В животноводстве клиническое обследование животных сопровождается ведением специального клинического журнала. Сюда вносятся записи результатов клинического обследования животных. Состав журнала определяют пять разделов – предварительных сведений о животном, клинического исследования животного, специального исследования животного, подробного описания клинических признаков патологического процесса, заключения.

Электронная копия журнала размещается в миниатюрном устройстве специального типа DS1971, серийно выпускаемым американской фирмой Dallas Semiconductor Corp. Устройство располагается непосредственно на туловище животного (монтируется в ошейник).

**Прикладная программа регистрации сократительной функции матки крупного рогатого скота.** Задачи, возлагаемые на регистратор: измерение общего количества сокращений матки, количества сокращений в одну минуту, средней длительности одного сокращения, средней амплитуды сокращений и индекса сокращений.

**Заключение (выводы).** Пакет прикладных программ кафедры компьютерного образования УО ВГАВМ обеспечивает работу компьютерного программно-аппаратного комплекса, разработанного с целью высокоскоростной и достоверной дистанционной диагностики заболеваний животных. Комплекс включает в себя четыре электронных прибора собственной конструкции, которые функционируют под управлением перечисленных выше компьютерных программ.

#### Список литературы

1. Родина Т.Е., Адельгейм Е.Е. Агропромышленный потенциал Брянской области // Символ науки: международный научный журнал. 2016. № 4-1 (16). С. 182-183.
2. Войтова Н.А. Современные технологии разработки программного обеспечения // Совершенствование подготовки ИТ-специалистов по направлению "Прикладная информатика" в условиях цифровизации экономики: сборник научных трудов научно-методического семинара-конференции / под ред. Ю.Ф. Тельнова. 2020. С. 36-40.
3. Ториков В.Е. Зооветеринарная наука на службе аграриев Брянской области // Реализация достижений ветеринарной науки для обеспечения ветеринарно-санитарного и эпизоотического благополучия животноводства Брянской области в современных условиях: материалы научно-производственной конференции. 2015. С. 14-22.
4. Брянская область – регион с интенсивно развивающимся АПК / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.А. Осипов, В.В. Ковалев // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1. С. 3-11.
5. Борисевич М.Н. Компьютерные подходы в промышленном животноводстве. М.: РУСАЙНС, 2021. 486 с.

6. Борисевич М.Н. Технологии цифровизации ветеринарии. М.: РУСАЙНС, 2021. 592 с.
7. Родина Т.Е., Мазепина В.О. Актуальные проблемы использования цифровых технологий сектора государственного управления и направления их решения // Вызовы цифровой экономики: итоги и новые тренды: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 461-466.
8. Иванюга Т.В., Дьяченко О.В. Современное состояние и перспективы развития хозяйств населения в Брянской области // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 3. С. 111-120.
9. Храмченкова А.О., Ракул Е.А. Интегральная оценка эффективности труда в молочном скотоводстве // Экономика труда. 2019. Т. 6, № 1. С. 305-320.
10. Горшкова Е.В. Планирование ветеринарных мероприятий: учебно-методическое пособие к проведению практических занятий по дисциплине «Организация ветеринарного дела» для студентов института ветеринарной медицины и биотехнологии, обучающихся по специальности «Ветеринария» - 36.05.01 очной и заочной формы обучения. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. 72 с.

УДК 619-616-091:616.12:636.93

## ПРОГРЕССИРУЮЩАЯ СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ У ЧИСТОПОРОДНЫХ КРОЛИКОВ: АСПЕКТЫ ПАТОМОРФОЛОГИИ

*Вахрушева Татьяна Ивановна,  
кандидат ветеринарных наук, доцент  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ*

## PROGRESSIVE HEART FAILURE IN PURE-BREED RABBITS: PATHOMORPHOLOGICAL ASPECTS

*Vakhrusheva Tatyana Ivanovna,  
candidate of veterinary sciences, associate Professor  
FSBEI HE Krasnoyarsk SAU*

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследования патоморфологических изменений органов и тканей у чистопородных кроликов при синдроме прогрессирующей сердечной недостаточности, установлено основное заболевание – дилатационная кардиомиопатия, его осложнения и характерные для них изменения.

**Summary.** The paper presents the results of a study of pathomorphological changes in organs and tissues in purebred rabbits with the syndrome of progressive heart failure, the main disease is established – dilated cardiomyopathy, its complications and changes characteristic of them.

**Ключевые слова:** кролики, внутренние незаразные болезни, прогрессирующая сердечная недостаточность, дилатационная кардиомиопатия, патологическая анатомия.

**Key words:** rabbits, internal non-communicable diseases, progressive heart failure, dilated cardiomyopathy, pathological anatomy.