

УДК 535.36.12:123

М.Н. Борисевич

*Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь***КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ РУБЦОВОЙ МОТОРИКИ У КОРОВ**

**Постановка проблемы.** Измерение моторики рубца жвачных животных предполагает точную оценку аналоговых величин. Общеизвестно, что компьютер (ПК) может работать исключительно с дискретными величинами. Поэтому процесс превращения ПК в виртуальный измерительный прибор предполагает подключение к нему аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Компьютер может управлять АЦП либо через последовательный порт, либо через параллельный, либо непосредственно через шины, если аналого-цифровой преобразователь выполнен в виде платы расширения или карты РСМСІА.

Используемый нами АЦП [1,2] способен формировать 256 различных значений выходного сигнала (два в восьмой степени). Его полная шкала составляет 5В, он сможет различить два уровня входного напряжения, отличающиеся примерно на 20мВ; это соответствует чувствительности хорошего стрелочного гальванометра класса 0,4 или большинства осциллографов. Простой расчет показывает, что входное напряжение 4В может быть измерено с точностью около 0,5%, а напряжение 100мВ - с точностью около 10%. Важно учитывать эту особенность, которая, если взять для примера 8-разрядный АЦП с полной шкалой 5В, проявляется в неизбежной погрешности преобразования величиной до 20 мВ; и хотя эта величина составляет лишь 0,4%, ее следует принимать во внимание. Входное сопротивление АЦП 200Ком. Точность входного усилителя составляет 1% (что соответствует разрешению в 256 точек - 8 разрядов). АЦП можно подключать к любому IBM-совместимому компьютеру.

Программная часть комплекса [3], регистрирующего моторику рубца коров (рис.1), предназначена для хранения информации, полученной с устройства записи данных, ее обработки и отображения на экране монитора в виде, удобном для специалистов. С ее помощью решается также задача генерации соответствующих отчетов по массиву накопленных данных.

ПО 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 предусмотрен режим автовычислений (автоматически вычисляются все статистические функции, характерные 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 сокращения преджелудков.

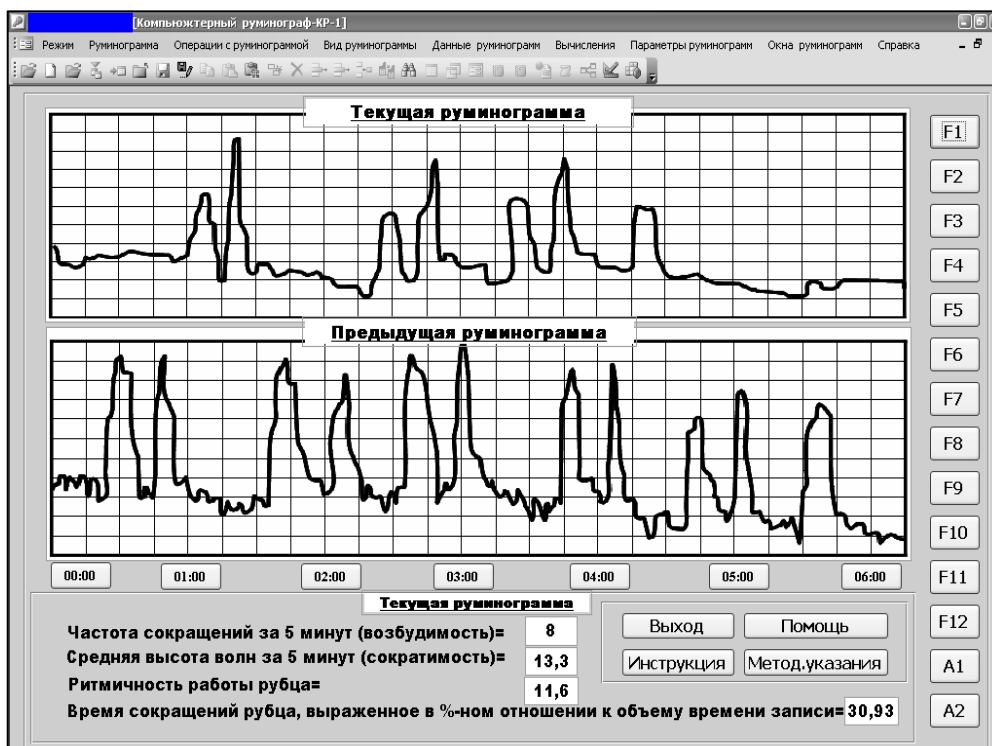


Рис.1. Программная часть компьютерного комплекса для регистрации моторики рубца коров

С помощью комплекса выполнена целая серия исследований по записи одиночных руминограмм как у здоровых, так и у больных коров. Кроме одиночных руминограмм, записанных для животных различных возрастов, выполнено длительное наблюдение за четырьмя телочками в течение 2-3 лет. У взрослого крупного рогатого скота, как правило, в спокойной обстановке наблюдается ритмичная работа рубца, у здоровых коров имеется правильное чередование волн его периодических сокращений. Но при работе с молодняком надо осторожно подходить к оценке компьютерных руминограмм, так как в молодом возрасте отсутствие закономерных сочетаний волн периодических сокращений рубца не обязательно имеет значение патологического симптома.

**Заключение.** Предложенный в статье компьютерный комплекс предназначен для записи одиночных руминограмм жвачных животных. Результаты его применения в производственной деятельности специалистов подтверждают правильность заложенных в нем технических решений и характеристик. Область его использования – животноводство, ветеринарная медицина, зоотехния и биология.

#### Библиографический список

1. Борисевич, М.Н. Автоматизация технологических процессов в ветеринарной медицине / М.Н. Борисевич. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 245 с.
2. Борисевич, М.Н. Математические модели и методы в ветеринарной медицине / М.Н. Борисевич. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 267 с.
3. Борисевич М.Н. Системы автоматизации в ветеринарной медицине. – Витебск:ВГАВМ, 2005. – 245с.



УДК 535.36.12:123

М.Н. Борисевич

Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь

### СВЕРХСУТОЧНЫЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ МОНИТОРИНГ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РУБЦА КОРОВ

**Постановка проблемы.** Рубец коров, электрическая активность которого исследуется, как и органы, наличие электрической активности которых мешает анализу его биопотенциалов, представляет собой своеобразные электрические генераторы, которые, как и физические электрические генераторы, характеризуются развиваемой