

УДК 619:616-073:004.93  
© 2015

*Грушанська Н. Г., кандидат ветеринарних наук*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

## **ВИЗНАЧЕННЯ КЛІНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У КОРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Рецензент – доктор ветеринарних наук Б. В. Борисевич*

*У роботі викладені питання розробки методики комплексної діагностики клінічних показників у великої рогатої худоби. Типова телеметрична система складається зі схеми: комплект датчиків – модулятор – генератор частоти – антена передавача – антена приймача – приймач – демодулятор – кінцевий перетворювач сигналів – комп'ютер. Проведено апробацію розробленої нами системи та визначено частоту дихання і частоту скорочень рубця у великої рогатої худоби в умовах ферми. Досліджено місця розташування точок на поверхні тіла тварини, на які кріпляться датчики із застосуванням нашої розробки, порівняно із класичними методиками.*

**Ключові слова:** велика рогата худоба, руменографія, частота дихання, інформаційні технології.

**Постановка проблеми.** Основними клінічними показниками великої рогатої худоби, які визначають під час масових досліджень тварин (диспансеризації), є температура тіла, частота дихання, скорочень серця та скорочень рубця.

Під час масових досліджень вищезгадані показники вимірюють у кожній тварини послідовно, що потребує значних витрат часу, надійної фіксації тварин і наявності допоміжного персоналу.

Автоматична обробка даних має низку переваг, а саме: обробка даних здійснюється за однаковою схемою; результати представлені у стандартизованому вигляді; є можливість використовувати тільки стандартну термінологію.

Комп'ютерні системи збору і математичної обробки електрофізіологічних сигналів є складними апаратно-програмними комплексами, які складаються з багатьох програмних компонентів, що виконують функції реєстрації біомедичної інформації, її обробки і системного аналізу, а також діагностичні та сервісні операції [2, 3, 5, 7].

Сучасне обладнання вітчизняного виробництва може розширити діагностичні можливості фахівця ветеринарної медицини, що дасть змогу ефективно проводити диспансеризацію в умовах господарства, розпізнавати хвороби на ранніх стадіях і своєчасно лікувати тварин.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** Тварини не вміють говорити. Не завжди за зовнішніми ознаками можливо визначити їх стан. Тому діагностика стану тварини складніша за діагностику стану здоров'я людини (окрім педіатрії) і наближається до діагностики технічної. Сучасна діагностика стану здоров'я тварини базується на інформації, яку отримують шляхом хімічного аналізу внутрішніх «технологічних» рідин чи виділень, вимірюванням змін фізичних параметрів та застосуванням візуальних методів [1, 4].

В основі розробки системи дистанційної діагностики клінічних показників тварин лежить зовнішнє вимірювання механічних параметрів [3, 6, 8]. Можливо вимірювати параметри, які мають частотні характеристики: робота серця, частота дихання, процес жування, робота рубця, температура шкіри, стан суглобів, струмопровідність окремих ділянок шкіри.

Глибина та достовірність аналізу, діагнозу та прогнозу залежить від багатьох об'єктивних і суб'єктивних факторів, прорахувати які не завжди вдається заздалегідь. У будь-якому випадку діагноз не може бути вірогіднішим і повнішим за початкову інформацію про стан об'єкту досліджень [1, 3, 9].

Першочерговими завданнями вчених-діагностів України є удосконалення існуючих і розробка нових експрес-методів ранньої діагностики різних хвороб, впровадження у практику електронної, ультразвукової техніки, автоматизація і комп'ютеризація досліджень. Усе це потребує нових підходів, нових поглядів, нових знань.

**Мета досліджень** – науково обґрунтувати методику визначення клінічних показників великої рогатої худоби з використанням інформаційних технологій.

Для випробувань були поставлені наступні завдання:

- визначити дієздатність макету діагностичного стенду в реальних умовах експлуатації;
- отримати вимірювальні дані, які необхідні

для діагностики клінічних показників тварини;

- оцінити діагностичну цінність інформації, отриманої від різних датчиків;
- розробити елементи системи кріплення для фіксації периферійних модулів;
- визначити точки на тілі тварини, в яких закріплюються датчики.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводились у НДГ «Великоснітинське ім. О. В. Музиченка» (Фастівський р-н, Київська область) на дорослій великій рогатій худобі (лактуючі корови віком 3–4 роки).

Клінічні показники у великої рогатої худоби (частоту скорочень рубця і частоту дихання) досліджували з використанням експериментальної діагностичної системи, яка побудована за принципом: датчик – посилювач – генератор УКВ – модулятор частоти – антена передатчика – антена приймача – приймач – комп'ютер.

Нами було проведено апробацію розробленої нами методики комплексної діагностики клінічного стану корів в умовах ферми. Датчики на тварині закріплювались з використанням спеціальної амортизуючої стрічки, а ділянка шкіри, яка контактувала з датчиком, оброблялась електродним гелем «Унімакс». Передатчик закріплювали в ділянці холки, а датчики – в точках кореспондування. Інформацію з точок на тілі тварини знімали послідовно. Зв'язок між дослідником, який знаходився біля тварини і оператором аналізуючого пристрою (ноутбук), здійснювався з використанням мобільних телефонів. Об'єкт дослідження і приймач розміщувались у різних приміщеннях.

**Результати досліджень.** Для випробування датчиків дослідження дихальних шумів завданнями дослідіду передбачалось:

1) порівняти класичну методику вимірювання частоти дихальних рухів [1] із вимірюваннями розробленої нами телеметричної системи;

2) порівняти показники вимірювання реєструючого пристрою в стандартній комплектації стенду «Дельфін» із показниками вимірювання розробленої нами телеметричної системи;

3) порівняти точність показників датчиків А і Б. Було обрано 2 точки для кріплення датчика з лівого боку в 4-му міжреберному проміжку на 7–8 см вище лінії лопатко-плечового суглоба (А) і симетрична точка з правого боку (Б). Тваринам дослідної групи (n=5) для вимірювання частоти дихальних рухів використовували розроблений нами макет діагностичної телеметричної системи з індивідуальним радіоканалом.

Для вимірювання частоти дихальних рухів у тварин контрольної групи (n=5) спочатку підра-

ховували кількість дихальних рухів за класичною методикою з використанням фонендоскопу, а в другій частині дослідіду використовували реєструючий пристрій у стандартній комплектації. За результатами дослідіду встановлено, що у тварин контрольної групи частота дихальних рухів за класичною методикою була  $19,8 \pm 0,85$  за 1 хвилину (датчики А та Б). У корів дослідної групи частота дихальних рухів за класичною методикою була  $20,0 \pm 1,40$  за 1 хвилину (датчик А) та  $19,6 \pm 0,63$  за 1 хвилину (датчик Б). У тварин контрольної групи частота дихальних рухів з використанням реєстратора становила  $20,2 \pm 1,54$  за 1 хвилину (датчики А та Б), а в корів дослідної групи з використанням розробленої нами телеметричної системи –  $19,8 \pm 0,84$  за 1 хвилину (датчик А) та  $19,8 \pm 0,65$  за 1 хвилину (датчик Б).

Таким чином, результати дослідіжень свідчать про відсутність достовірної різниці між показниками розробленої нами телеметричної системи, стандартної комплектації реєструючого приладу та класичної методики вимірювання частоти дихальних рухів. Достовірної різниці між показниками датчиків А та Б також не спостерігалось.

Отже, під час вимірювання частоти дихальних рухів у великої рогатої худоби за 1 хвилину можна застосовувати розроблену нами телеметричну систему, причому точками кореспондування сигналів можуть бути: з лівого боку – четвертий міжреберний проміжок на 7–8 см вище лінії лопатко-плечового суглоба та з правого боку – четвертий міжреберний проміжок на 7–8 см вище лінії лопатко-плечового суглоба.

У другій серії дослідіду було випробувано датчики для дослідіження роботи рубця. Завданнями дослідіду передбачалось:

1) порівняти класичну методику вимірювання скорочень рубця із вимірюваннями стандартної комплектації реєструючого приладу та розробленої нами телеметричної системи;

2) підібрати найбільш оптимальну точку для кореспондування сигналу. Було обрано 3 точки для кріплення датчиків: точка А – середина лівої голодної ямки, точка Б – зліва за останнім ребром на лінії маклака та точка В – у одинадцятому міжреберному проміжку на лінії лопатко-плечового суглоба. Датчики закріплювались еластичною стрічкою з елементами фіксуючої стрічки. В першій частині дослідіду у тварин контрольної групи (n=5) вимірювання проводили за класичною методикою [1], а у тварин дослідної групи (n=5) для вимірювання частоти скорочень рубця використовували розроблений нами макет діагностичної телеметричної системи з індивідуальним радіоканалом. Окрім того, оцінювали точ-

ність вимірювань датчиків А, Б та В. За результатами досліджень встановлено: у тварин контрольної групи частота скорочень рубця за класичною методикою становила  $3,0 \pm 0,25$  за 2 хвилини (датчик А),  $2,8 \pm 0,40$  за 2 хвилини (датчики Б та В), а в тварин дослідної групи  $3,0 \pm 0,25$  за 2 хвилини (датчик А) та  $2,8 \pm 0,40$  за 2 хвилини (датчик Б). Під час вимірювання реєструючим приладом у тварин контрольної групи частота скорочень рубця була  $3,2 \pm 0,41$  за 2 хвилини (датчик А),  $1,2 \pm 0,90$  за 2 хвилини (датчики Б та В). У корів дослідної групи частота скорочень рубця становила  $3,2 \pm 0,41$  за 2 хвилини (датчик А),  $1,4 \pm 1,47$  за 2 хвилини (датчик Б) та  $0,6 \pm 0,84$  за 2 хвилини (датчик В).

Таким чином, результати вимірювань свідчать про відсутність достовірної різниці між показниками розробленої нами телеметричної системи, стандартної комплектації реєструючого приладу та класичної методики вимірювання частоти скорочень рубця. Існує достовірна різниця між показниками датчиків А, Б та В. Найбільш точні показники зареєстровані датчиком А. Під час використання датчика Б показники можливо було зареєструвати з використанням фільтрів більш високого порядку, передача не була стійкою. У випадку використання датчика В у більшості випадків технічно було неможливо зняти сигнал.

Отже, під час використання частоти скорочень рубця у великої рогатої худоби за 2 хвилини можна застосовувати розроблену нами телеметричну

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ветеринарная диспансеризация сельскохозяйственных животных : справочник / [Левченко В. И., Судаков Н. А., Харута Г. Г. и др.]; под ред. В. И. Левченко. – К. : Урожай, 1991. – 304 с.
2. Кулаичев А. П. Компьютерная электрофизиология в клинической практике / А. П. Кулаичев. – М. : НПО Информатика и компьютеры, 1999. – 329 с.
3. Ленец И. А. Диагностика незаразных болезней с применением вычислительной техники / И. А. Ленец. – М. : Агропромиздат, 1989. – 360 с.
4. Подлепецкий Б. И., Скрипка С. С. Микроэлектронные датчики и преобразователи для неинвазивного контроля состояния функциональных систем человека / Б. И. Подлепецкий, С. С. Скрипка // Измерительная техника. – 1997. – №2. – С. 15–16.
5. Прокунцев А. Ф., Юмаев Р. М. Преобразование и обработка информации с датчиков фи-

систему, причому точками кореспондування сигналів може бути середина лівої голодної ямки.

### Висновки:

1. Під час використання частоти дихальних рухів у великої рогатої худоби за 1 хвилину можна застосовувати розроблену нами телеметричну систему. Точками кореспондування сигналів є: з лівого боку – четвертий міжреберний проміжок на 7–8 см вище лінії лопатко-плечового суглоба та з правого боку – четвертий міжреберний проміжок на 7–8 см вище лінії лопатко-плечового суглоба.

2. Під час використання частоти скорочень рубця у великої рогатої худоби за 2 хвилини можна застосовувати розроблену нами телеметричну систему. Точкою кореспондування сигналів може бути середина лівої голодної ямки.

3. Перспективами подальших досліджень є проведення серії експериментів з апробації датчиків з метою контролю інших показників клінічного стану великої рогатої худоби. Для вимірювання частоти скорочень рубця необхідно провести уточнюючі досліди з удосконаленням технічної і програмної частини приладу щодо датчика, який розташований у точці зліва за останнім ребром на лінії маклака. Також будуть проведені дослідження з удосконалення діагностичної системи та накопичення статистичних даних щодо клінічних показників великої рогатої худоби залежно від фізіологічного стану тварини, змін біогеоценозу та в разі патології.

зических величин / А. Ф. Прокунцев, Р. М. Юмаев. – М. : Машиностроение, 1992. – 288 с.

6. Спиридонов И. Н. Биотелеметрия. Каналы передачи информации / И. Н. Спиридонов. – М. : изд-во МГТУ, 2000. – 28 с.

7. Butz G. Long-term telemetric measurement of cardiovascular parameters in awake mice: a physiological genomics tool / G. Butz, M. Davisson, L. Robin // *Physiol. Genomics*. – 2001. – №5. – P. 89–97.

8. Garner P. Mobil telecare – a mobile support system to aid the provision of community-based care / P. Garner, M. Collins, K. Cameron // *Journal Telemedicine and Telecare*. – 1996. – Vol. 2. – P. 39–42.

9. Long-term blood pressure telemetry in AT2 receptor-disrupted mice / [Gross V., Milia A. F., Plehm R. T. et al.] // *Journal of Hypertension*. – 2000. – №18. – P. 955–961.