

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

М.Н. Борисевич, канд. физ.-мат. наук, доцент (УО ВГАВМ)

Многочисленные инфекционные болезни занимают особое место среди других патологий животных [1-3]. Они вызываются живыми специфическими возбудителями, передающимися от одних животных к другим; характеризуются цикличностью, иммунологической перестройкой организма, массовостью поражения, широким территориальным распространением и большим экономическим ущербом. При всем многообразии возбудителей, форм клинического проявления и течения все инфекционные болезни подчиняются одним, общим для них законам распространения, в основе которых лежат активное функционирование всех звеньев эпизоотической цепи и последовательное развитие эпизоотического процесса [4-7].

Эпизоотологический анализ заключается в расчете специальных эпизоотологических показателей [2, 6, 7]. Из схемы, приведенной на рис. 1, видно, что эпизоотическому анализу предшествуют и входят в него как органическая составная часть сравнительно-историческое и сравнительно-географическое описания эпизоотического процесса конкретной болезни, эпизоотологическое обследование хозяйств (неблагополучных пунктов, эпизоотических очагов) и эпизоотологический эксперимент. Результаты наблюдений и диагностических исследований, данные ветотчетности и другие интересующие исследователя материалы должны быть систематизированы в виде сводных статистических таблиц и подвергнуты математической обработке.

Система автоматизации эпизоотологического исследования и мониторинга предназначена для комплексной автоматизации технологических процессов, имеющих место при эпизоотологическом исследовании и мониторинге в ветеринарной медицине. Рассчитана на ветеринарных врачей-эпизоотологов и преследует цель оказания им практической помощи в проведении исследований по оценке эпизоотической ситуации и организации мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных болезней.

Структурно состоит из двух блоков (рис. 2): банка эпизоотологических данных (БнЭД) и систем доступа к БнЭД. Построена на основе следующих принципов: стандартизация представления информации в электронном виде (электронный документ - внутрисистемный стандарт системы); использование единой информационной маги-

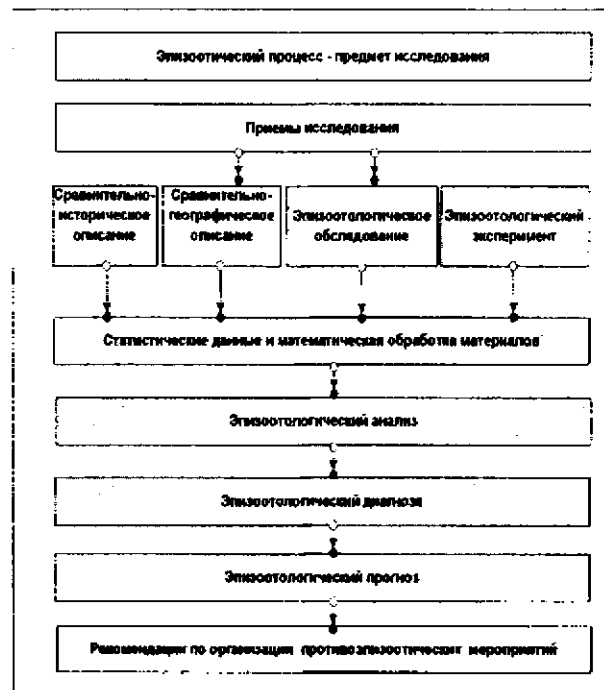


Рис. 1. Эпизоотологическое исследование и мониторинг

страли как средства интеграции для информационного взаимодействия внутри системы; осуществление взаимодействия на унифицированной основе; использование единой сети передачи данных; применение современных информационных технологий.

Структура банка эпизоотологических данных (БнЭД). Банк эпизоотологических данных (БнЭД) представляет собой совокупность взаимосвязанных баз данных [8-10], каждая из которых содержит исчерпывающую информацию об одном эпизоотологическом объекте определенного типа.

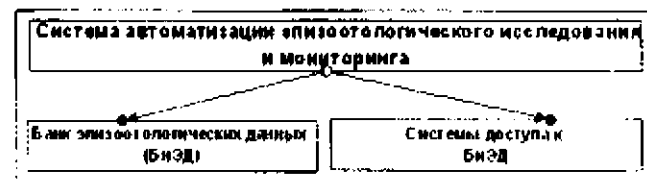


Рис. 2. Структурная схема автоматизированной системы эпизоотологического исследования и мониторинга

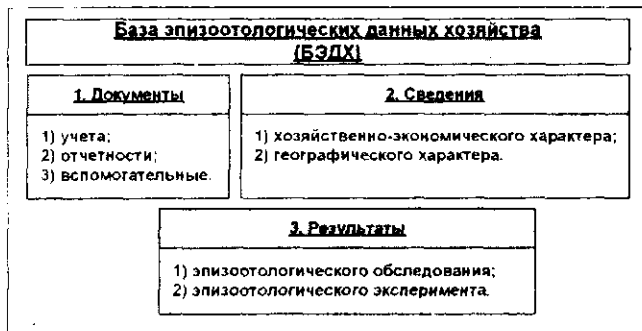


Рис. 3. База эпизоотологических данных хозяйства

База эпизоотологических данных хозяйства (рис. 3) – это совокупность взаимосвязанных таблиц [11, 12], в которых хранятся данные учета возникновения, распространения и ликвидации инфекционных болезней (географическое местоположение неблагополучных пунктов, их число, динамика возникновения и ликвидации, число больных и павших животных) – все эти сведения получают из материалов официальной статистики, регламентированной «Инструкцией по ветеринарному учету и ветеринарной отчетности».

Помимо перечисленных документов учета и отчетности используют другие материалы – вспомогательные: срочные донесения, описания отдельных случаев и вспышек инфекционных болезней, монографии, бюллетени, статьи, а также акты и отчеты комиссий, акты лабораторных экспертиз и т. п.

Необходимые сведения хозяйственно-экономического (поголовье животных и его размещение, метод ведения животноводства, хозяйственные связи) и географического (природно-климатические особенности данной местности) характера получают из соответствующих справочников, бюллетеней, обзоров, материалов статистических управлений и т. п.

Часть требуемых данных получают при помощи непосредственного обследования изучаемой территории, наблюдений, а также эпизоотологического эксперимента.

База эпизоотологических данных района представляет собой совокупность эпизоотологических данных хозяйств, которые входят в его состав. В ней отражены данные по каждому хозяйству и району в целом.

База эпизоотологических данных области логически включает в себя данные по районам. В ней отражены эпизоотологические сведения по всем хозяйствам области. Базы данных нижнего структурного уровня входят в состав данной базы данных как составляющие элементы.

Завершает пирамиду банк эпизоотологических данных (БнЭД) по республике в целом. В нем реализованы функции централизованного хранения и накопления обрабатываемой эпизоотологической информации, организованной в базы данных (это информационный массив из количественных и качественных характеристик эпизоотологической ситуации по времени и конкретным территориям).

Блочная структура банка эпизоотологических дан-

ных включает в себя четыре взаимосвязанных блока – формы ветеринарного учета, формы статистической ветеринарной отчетности, описательные документы и справочные сведения.

Блок «Формы ветеринарного учета» предназначен для хранения утвержденных ГУВ МСХ и П РБ учетных форм, независимо от уровня их ведения – пункт, хозяйство, район, область, республика. Это журнал для регистрации больных животных (форма №1-вет), история болезни (форма №1А-вет), журнал для записи противоэпизоотических мероприятий (форма №2-вет), журнал для записи эпизоотологического состояния района (города) (форма №3-вет).

Блок «Формы статистической ветеринарной отчетности» обеспечивает сохранность утвержденных ГУВ МСХ и П РБ форм статистической ветеринарной отчетности: отчет о заразных болезнях животных (форма №1-вет), отчет о противоэпизоотических мероприятиях (форма №1 – вет), отчет о работе ветеринарных лабораторий (форма №4-вет), отчет о ветеринарно – санитарном надзоре на убойных пунктах хозяйств и организаций, в лабораториях ветсанэкспертизы (форма №5 вет).

Блок «Описательные документы» предназначен для хранения документов описательного характера: пояснительной записки, сравнительного описания, срочного донесения, описания отдельных вспышек инфекционных болезней, бюллетеней, статей, актов, отчетов комиссий, актов лабораторных экспертиз.

Четвертый блок базы эпизоотологических данных имеет отношение к материалам справочного характера. Последние разделены на четыре группы: справочные сведения хозяйственно – экономического характера (где отражены данные о поголовье животных, их размещении, описывается метод ведения животноводства и приводятся устоявшиеся хозяйственные связи); справочные сведения географического характера (описываются природно-климатические особенности местности); инструкции по ветеринарному делу и отчетности и материалы официальной статистики.

Архитектуры доступа к БнЭД. В зависимости от взаимного расположения приложения и банка эпизоотологических данных в системе предусмотрено четыре варианта приложений, обеспечивающих доступ к БнЭД.

Локальная архитектура системы автоматизации. Для выполнения операций с локальным БнЭД разработано специальное локальное приложение. Локальный БнЭД располагается на том же компьютере, что и взаимодействующее с ним приложение (в этом случае система автоматизации имеет локальную архитектуру).

Работа с БнЭД происходит в однопользовательском режиме. При необходимости можно запустить на компьютере другое приложение, одновременно осуществляющее доступ к этим же данным. Для управления совместным доступом к БнЭД разработаны

специальные средства контроля и защиты. Их применение необходимо тогда, например, когда приложение пытается изменить запись, которую редактирует другое приложение.

При использовании локального БД в сети возможна организация многопользовательского доступа к нему [13, 14]. В этом случае файлы БД и предназначенное для работы с ним приложение располагаются на сервере сети [15, 16].

Локальная архитектура системы автоматизации может быть применена в сетях с небольшим количеством ветеринарных пользователей. Она проста в реализации, приложение фактически разрабатывается в расчете на одного потребителя и не зависит от компьютера сети, на который оно устанавливается.

Удаленная архитектура системы автоматизации. Удаленный БД размещается на компьютере-сервере сети, а приложение, осуществляющее работу с БД, находится на компьютере пользователя [17, 18].

БД делится на неоднородные части – сервер и клиент БД. Компьютер-сервер находится отдельно от клиента (приложения пользователя). Для получения данных клиент формирует и отправляет запрос удаленному серверу, на котором размещается БД. Запрос формируется на языке SQL, который является стандартным средством доступа к серверу. После получения запроса удаленный сервер направляет его SQL-серверу (серверу БД) – специальной компьютерной программе, управляющей удаленным БД и обеспечивающей выполнение запроса и выдачу его результатов клиенту. Часть средств и кода, предназначенных для организации доступа к данным и их обработке, из приложения – клиента выделяются в сервер приложений (здесь располагаются средства и код, общие для всех клиентских приложений – средства доступа к БД) [19-21].

Интранет-архитектура системы автоматизации. Выбор этой архитектуры объясняется следующими причинами. Простота использования интранет – приложений обусловлена стандартизацией пользовательского интерфейса на основе применения однотипного клиентского приложения-обозревателя со стандартным пользовательским графическим интерфейсом. Поэтому ветеринарным специалистам достаточно освоить работу с одной программой-обозревателем, чтобы затем можно было работать с любыми интранет – приложениями.

Кроме того, использование интранет-приложений характеризуется значительным снижением денежных затрат (в десятки, а то и сотни раз) на обслуживание, модернизацию и наращивание сети интранет по сравнению с традиционными корпоративными сетями, построенными по принципу клиент-серверных технологий. Важным достоинством сетей интранет является также возможность развертывания на существующей инфраструктуре корпоративных локальных глобальных сетей. Для построения сети интранет допускается простое встраивание в существующие корпоративные

сети с использованием существующего аппаратного обеспечения.

Технология интранет представляет по существу технологию Интернет, перенесенную в среду корпоративных систем. Корпоративные системы интранет в отличие от систем клиент-сервер, ориентированы не на данные, а на информацию в ее окончательном и пригодном для использования неквалифицированными пользователями виде. Сеть интранет построена на основе использования Web-сервера в локальной сети.

Для расширения возможностей клиентской части (обозревателя) и серверной части разработаны специальные программные модули (модули расширения обозревателя и сервера) для динамического управления компонентами Web-документов [22, 23].

В системе автоматизации используется многоуровневая архитектура, в которой между модулем расширения Web-сервера и БД, кроме сервера БД, дополнительно введен сервер приложений [24, 25]. Он является промежуточным уровнем, обеспечивающим организацию взаимодействия клиентов и сервера БД.

Введение дополнительного уровня Web-сервера позволяет публиковать информацию из БД локальных сетей в сети Интернет, а также получать информацию из других интранет-сетей или Web-узлов. Кроме того, при частичной или полной реорганизации внутренней архитектуры локальных сетей появляется возможность использования преимуществ сетей интранет, касающихся упрощения дополнительного подключения новых ветеринарных пользователей и администрирования локальной сети. Основные достоинства такой архитектуры заключаются в следующем: разгрузка Web-сервера от выполнения часто повторяющихся операций, перенесенных на сервер приложений, и уменьшение размеров программного модуля расширения сервера на основе разгрузки их от лишнего кода; обеспечение более гибкого межплатформенного управления между Web-сервером и сервером БД; упрощение администрирования и настройки параметров сети – при внесении изменений в программное обеспечение или конфигурацию сервера БД не нужно вносить изменения в программное обеспечение Web-сервера.

Система автоматизации, построенная на основе Web-приложения, характеризуется многоуровневой архитектурой и позволяет использовать все достоинства сети Интернет. Web-приложение представляет собой совокупность Web-страниц, клиентских и серверных сценариев, расположенных на одном компьютере и выполняемых в рамках системы автоматизации.

Web-приложение, публикующее БД на Web-страницах, выполняется на стороне сервера. Сервер обрабатывает запросы обозревателя. Запросы к БД сервер передает серверу приложений или серверу баз данных. Обработка запроса, сервер БД передает нужные данные Web-серверу, который формирует Web документ и отправляет его обозревателю. Функции

обозревателя заключаются в отображении Web-страниц, сгенерированных сервером или модулями расширения, и отправке запросов пользователя Web-приложению. Обзоратель является связующим звеном между пользователем и Web-приложением.

Интернет-архитектура системы автоматизации [25]. Размещение информации из БнД во всемирной сети Интернет стало возможным в связи с развитием технологий Интернета. В Интернете вся информация размещается на Web-страницах. Эти страницы хранятся на Web-сервере. Он осуществляет основную работу по сбору и получению информации из разных источников, после чего в стандартном виде представляет ее Web-клиенту. Для доступа к Web-страницам используется специальная клиентская программа-обозреватель, находящаяся на компьютерах пользователей Интернет. Обзоратель формирует запрос на получение требуемой страницы с помощью специального адреса. В функции Web-обозревателя входит также отображение Web-страниц, которые формирует Web-сервер. При этом Web-обозреватель устанавливает соединение с требуемым Web-узлом, используя протокол передачи HTTP.

Для расширения возможностей клиентской части (обозревателя) и серверной части разработана и создана специальная программа расширения обозревателя и сервера [22, 23]. При публикации БнД на Web-страницах используются два способа формирования Web-страниц: статическая и динамическая публикация Web-страниц, содержащих информацию из БнД.

Статистические публикации Web-страницы создаются и хранятся на Web-сервере до поступления запроса пользователя на их получение (в виде файлов на жестком диске в формате Web-документа). Генерацию таких страниц выполняет обычное Windows-приложение, имеющее доступ к БнД.

Динамическая публикация используется при необходимости публиковать информацию из БнД, содержимое которого часто обновляется, например, в реальном масштабе времени. При динамической публикации страницы создаются после поступления запроса пользователя на сервер. Сервер передает запрос на генерацию таких страниц программе-расширению, которая формирует требуемый документ, затем сервер отправляет готовые Web-страницы обратно обозревателю.

Выводы

Для нужд ветеринарной медицины создана многофункциональная автоматизированная система эпизоотологического мониторинга. Она рассчитана на ветеринарных врачей-эпизоотологов, преследуя цель комплексной автоматизации их функциональных операций на фоне технологических процессов, связанных с проведением эпизоотологического исследования по оценке эпизоотической ситуации и организации мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных болезней животных.

Система базируется на использовании интранет-технологий с применением трехуровневой архитектуры «клиент-сервер» с выделенным сервером приложений. Уровни пользователей, приложений и баз данных корректно взаимодействуют между собой посредством единой передаточной магистрали. Информационной составляющей системы является банк эпизоотологических данных (БнД), структурно повторяющий классическое содержание эпизоотологических исследований в ветеринарной медицине. Дополнительно к локальной и удаленной архитектурам системы реализованы многоуровневые интра- и Интернет-технологии публикации БнД во всемирной сети. Для скоростного взаимодействия с БнД разработано и создано специализированное трехуровневое «клиент-серверное» приложение, функционирующее по цепи взаимосвязанных между собой приложений-клиентов, сервера приложений и сервера баз данных. Для эффективного управления БнД с платформы «клиент-серверного» приложения разработана специализированная система мобильного доступа к БнД, рассчитанная на ветеринарных специалистов различной профессиональной ориентации, владеющих навыками работы с ПЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никитин И.Н. Организация ветеринарного дела / Учебник для студентов средних специальных учебных заведений. - М.: Колосс, 1996. - 175 с.: ил.
2. Никитин И.И., Нигматуллин М.Г. Ветеринарная служба и экономика. - Казань: Таткнигоиздат, 1989.- 213 с.
3. Сибгатуллин Ф.С., Никитин И.Н. Ветеринарная служба и рыночная экономика.- Казань: Таткнигоиздат, 1994.- 303 с.
4. Справочник ветеринарного врача / Н.М.Алтухов, В.И.Афанасьев, Б.А.Башкиров и др. Составитель А.А.Кунаков. - М.: Колосс, 1996. - 623 с.
5. Справочник ветеринарного фельдшера. - Л.: Агропромиздат, 1988.- 214 с.
6. Никитин И.И., Воскобойник В.Ф. Организация и экономика ветеринарного дела.- М.: Владос, 1999.- 383 с.
7. Никитин И.Н. Организация ветеринарного дела. - М.: Колосс, 2004.- 213 с.
8. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных.: Пер. с англ. 6-е издан. - К.: Диалектика, 1998.
9. Замулин А.В. Системы программирования баз данных и знаний. -Новосибирск.: Наука. Сиб.отд.-е, 1990.
10. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах / Пер. с англ. - М.: Мир, 1980.
11. Романов Б.А., Кушниренко А. Dbase IV. Назначение, функции, применение. -М.: Радио и связь, 1991.
12. Ульман Дж. Основы систем баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983.-123 с.
13. Артемов Д., Погульский Г. Microsoft SQL Server 7.0: установка, управление, оптимизация.- М.: Изда-

тельский отдел «Русская редакция» TOOO @Channel Trading Ltd.- 1998.- 488 с.

14. Винкоп С. Использование Microsoft SQL Server 7.0. Специальное издание: Пер. с англ. – К.; М.; СПб.: Издательский дом «Вильямс», 1999.- 816 с.

15. Горев В., Макашарипов С., Владимиров Ю. Microsoft SQL Server 6.5 для профессионалов.- СПб.: Питер, 1998.- 446 с.

16. Дженнингс Р. Microsoft Access 97 в подлиннике. Том II. Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 1997.- 688 с.

17. Мамаев Е.В. Администрирование MS SQL Server 7.0.- СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000.- 496 с.

18. Мамаев Е.В. Microsoft SQL Server 2000.- СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2001.- 1280 с.

19. Вебер Дж. Технология Java в подлиннике: Пер. с англ. СПб.: BHV- Санкт-Петербург, 1999.

20. Вейнер П. Языки программирования Java и JavaScript: Пер. с англ. ЛОРИ: 1998.

21. Дунаев С.Б. Технологии Интернет-программирования. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2000.

22. Мещеряков Е.В., Хомоненко А.Д. Публикация баз данных в Интернет.- СМПБ.: - БХВ - Санкт-Петербург, 2001.

23. Питс-Моултис Н., Кирк Ч.XML.: Пер.с англ. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 1999.

24. Уильямс Э.Э., Барбер К., Ньюкирк П. Active Server Page: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001.

25. Фролов А.В., Фролов Г.В. Базы данных в Интернете: практическое руководство по созданию Web-приложений с базами данных.- М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2000.

УДК 631.3.072.013

ТЯГОВАЯ ДИНАМИКА И СТАБИЛИЗАЦИЯ МТА ПРИ ДВИЖЕНИИ СО СМЕЩЁННОЙ ТЯГОВОЙ НАГРУЗКОЙ

Г.С. Горин, докт. техн. наук, профессор, А. В. Захаров, аспирант (УО БГАТУ)

Традиционно тракторы «Беларус» работают со смещённой тяговой нагрузкой правыми колёсами в борозде, открытой предыдущим проходом плуга. Критики этой схемы вождения отмечают, что при несимметричном вождении по сравнению с симметричной схемой вождения, применяемой на цахотных агрегатах на базе тракторов К-701:

- правые колёса приминают вспаханное поле и переуплотняют подпахотный слой почвы;

- неудобство посадки водителя и перегрузку правых колёс из-за перекоса трактора в поперечной плоскости;

- стягивание трактора влево от вспаханного поля под действием отклоняющего момента внешней нагрузки;

- для стабилизации прямолинейности курсового движения приходится усложнить трактор, вводя автоматику и механизмы блокировки заднего и переднего межколёсного дифференциалов (МКД);

- снижение КПД трактора и поломки в результате повышенного трения бортов передних колёс с обрезом борозды;

- снижение КПД плуга из-за несимметрии линии тяги, приводящей к повышенному трению полевых досок.

Сторонники несимметричной схемы вождения

утверждают, что при такой схеме вождения:

- лучше прямолинейность рядков и условия труда водителя; выдержав прямолинейность первого прохода, при последующих проходах водитель, пустив правые колёса в борозду, лишь повторяет курс;

- выше тяговый КПД, так как правые колёса, движущиеся по дну плужной борозды, имеют больший коэффициент сцепления, чем правые, которые перемещаются по неспаханному полю.

Аналитические исследования тяговой динамики и стабилизации МТА при движении со смещённой тяговой нагрузкой

На рис. 1 показана схема для расчёта тяговых показателей агрегата с полунавесным плугом в горизонтальной плоскости. Последние находят преобладающее применение на мощных тракторах. На схеме: N_1, N_2, N_3, N_4 - нормальные нагрузки на колёса;

$X_{K1}, X_{K2}, X_{K3}, X_{K4}$ - толкающие реакции соответствующих ведущих колёс в контакте с почвой;

$R_{\delta 1}, R_{\delta 2}, R_{\delta 3}, R_{\delta 4}$ - боковые реакции соответствующих ведущих колёс, действующие в контактах с почвой.

Вектор внешней нагрузки R_{pe} - результирующая сил тягового сопротивления R_{pe} приложен в точке F и проходит через сферический шарнир E - точку крепления