

Обзор современного ветеринарного диагностического программного обеспечения

М.В. Титова¹, Н.А. Староверова¹, Р. Ч. Бобоназаров²

¹*Казанский национальный исследовательский технологический университет*

²*Казанский федеральный университет*

Аннотация: В статье представлен обзор современного ветеринарного диагностического программного обеспечения, используемого как в России, так и за рубежом. Целью данного исследования является формулировка требований к разрабатываемой диагностической информационной системе. В процессе обзора, имеющиеся программные обеспечения, руководствуясь их предназначением и функционалом, были разделены на несколько групп. В каждой группе представлены и описаны наиболее известные и характерные примеры. Данный обзор существующих систем позволил более полно сформулировать требования пользователей и учесть современные тенденции в области ветеринарной медицины, накопленные в различных информационных системах при разработке концепции экспертной системы.

Ключевые слова: Экспертная система, информационная система, база данных, диагностическое программное обеспечение

В области ветеринарной медицины наблюдается тенденция роста объема данных, которые необходимо хранить, обрабатывать и анализировать. Для эффективной организации и обработки данных ветеринары и специалисты по диагностике животных используют различные информационные и экспертные системы, базы данных, электронные медицинские записи и другое программное обеспечение (ПО).

В рамках исследования был проведен обзор современных программных решений применяемых в ветеринарии на данный момент с изучением их функциональности, возможностей, преимуществ и недостатков. И все эти программы условно можно разделить на несколько основных групп в соответствии с их предназначением и доступным функционалом:

- 1) База данных;
- 2) Система удаленной консультации;
- 3) Информационная система для управления животноводством;
- 4) Информационные системы и программы для лабораторий;

- 5) Сетевая информационная система;
- 6) Ветеринарная информационная система;
- 7) Экспертная система.

Ветеринарные базы данных предназначены для хранения, управления и анализа информации о заболеваниях, связанных с животными. Также они могут содержать в себе информацию о способах лечения того или иного заболевания с перечнем необходимых лекарств, и методы коррекции состояния животных [1]. Подобными базами данных являются VetCompass [2], Руководство MSD Vet [3, 4] и Consultant [5].

Система удаленной консультации предназначена для обеспечения ветеринарной помощи и консультаций на расстоянии с использованием технологий коммуникации. Она позволяет владельцам животных общаться с ветеринарными врачами, получать консультации и рекомендации без необходимости физического посещения ветклиники. Владельцы животных могут обратиться к ветеринарному врачу для получения консультации по различным вопросам, а врач, в свою очередь, сможет дать рекомендации по лечению, диете, профилактике, уходу за животным и другим аспектам здоровья. В некоторых случаях, когда требуется экстренная медицинская помощь животному, система удаленной консультации может предоставить возможность быстрой оценки ситуации врачом [6]. Существует достаточно большое количество систем для удаленных консультаций. Одними из таких являются TeleVet, VetNOW, Petzam, Airvet и Anippanion. Все они имеют схожий функционал и предназначены для одной цели. Они представляют из себя платформу для удаленной консультации между владельцами животных и ветеринарными врачами. Позволяют обмениваться сообщениями, фотографиями, видеозаписями и проводить видеозвонки для обсуждения состояния животного и получения консультаций. Также предоставляются

функции отправки рецептов, мониторинга и наблюдения за здоровьем животного, электронных медицинских записей [7, 8].

Информационная система для управления животноводством (ИС-УЖ) представляет собой программное обеспечение, объединяющее данные и процессы, связанные с животноводством, это программное обеспечение включает в себя функции для сбора, хранения, анализа и использования информации о животных, кормах, производстве и других аспектах управления животноводством. Данная система предназначена для облегчения и оптимизации работы животноводческих предприятий, ферм и хозяйств [9,10]. К системам подобного типа можно отнести программно-аппаратный комплекс системы идентификации и контроля физиологического состояния животных (ИКФС), а также систему DairyComp [9, 10].

Информационные системы и программы для лабораторий представляют собой специализированные программные решения, разработанные для управления и автоматизации работы лабораторий. Они предназначены для обработки и анализа данных, контроля качества, управления оборудованием и процессами, а также для обеспечения эффективной коммуникации и хранения информации.

Целью этих систем и программ является оптимизация и повышение производительности работы лабораторий, обеспечение точности и надежности результатов и облегчение рутинных задач. Существует множество программ и информационных систем, которые могут использоваться в лабораториях, например, Гемоскан [11, 12], IDEXX VetConnect [13], SOFT-WARE NNT [14], NEXUS VET [15], ARGO [16], ECG Interpreter [17], SignalPET [18], PaxeraVet [19] и PicoxIA [20]. Все они обладают схожим функционалом, но со своими преимуществами и недостатками.

Стоит отметить, что все рассмотренные программные продукты являются платными, и в оригинальных информационных источниках для многих из перечисленных ПО не указана возможность интеграции с другими системами. PicoxIA, в свою очередь, совместим только с такими ветеринарными информационными системами-партнерами, как AssistoVet (ПО для ветеринарного менеджмента) и VetoPartner.

Сетевая информационная система или СИС - это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенных для обмена и хранения информации, организованного в виде сети. Она используется для эффективного управления, обработки и распределения данных в рамках организации или между различными организациями.

Целью сетевой информационной системы является обеспечение связи и обмена информацией между различными участниками, такими как сотрудники, департаменты, филиалы или партнеры организации. Она облегчает совместную работу, координацию действий и обмен знаниями, что способствует более эффективному функционированию организации.

Сетевая информационная система позволяет:

- **Обмен и распределение информации:** Она обеспечивает передачу данных между различными узлами сети, позволяя сотрудникам и другим участникам получать и передавать информацию. Это может быть текстовая информация, документы, электронная почта, мультимедийные файлы и другие данные.
 - **Централизованное хранение данных:** сетевая информационная система позволяет хранить информацию на центральном сервере или в облачном хранилище. Это обеспечивает удобный доступ к данным и предотвращает их потерю или повреждение.
 - **Совместная работа и обмен знаниями:** СИС облегчает совместную работу и взаимодействие между участниками сети. Она
-

позволяет сотрудникам работать над общими проектами, делиться информацией, обсуждать идеи и принимать совместные решения.

- Управление доступом и безопасностью. Сетевая информационная система позволяет управлять правами доступа к данным, обеспечивая безопасность информации. Она может предоставлять различные уровни доступа в зависимости от роли или полномочий участников.

- Улучшение эффективности и производительности: СИС автоматизирует рутинные задачи, оптимизирует рабочие процессы и обеспечивает быстрый доступ к необходимой информации. Это позволяет повысить эффективность работы, сократить время и ресурсы, а также улучшить общую производительность организации [21].

Сетевые информационные системы широко применяются в различных сферах деятельности, включая бизнес, образование, здравоохранение, государственный сектор и другие, где важен эффективный обмен информацией и совместная работа.

Примером подобных систем могут послужить российская разработка ФГИС «ВетИС» и Veterinary Information Network система, созданная в США.

Федеральная государственная информационная система в области ветеринарии (ФГИС «ВетИС») представляет собой интегрированную информационную среду, который предназначен для решения следующих задач:

- обеспечение прослеживаемости подконтрольных товаров;
 - оформление и выдача ветеринарных сопроводительных документов;
 - оформление разрешений на ввоз на территорию Российской Федерации, вывоз с территории Российской Федерации и транзит через территорию Российской Федерации подконтрольных товаров;
-

- регистрации данных и результатов ветеринарно-санитарной экспертизы, лабораторных исследований и отбора проб для них;
- обеспечение иных направлений деятельности Государственной ветеринарной службы Российской Федерации.

ФГИС «ВетИС» состоит из таких компонентов, как: «Аргус», «Меркурий», «Веста», «Цербер», «Гален», «Сирано» и другие. Эти компоненты являются специальными информационными системами, их основная задача - автоматизация определенного бизнес-процесса или группы сходных бизнес-процессов.

- Компонент Веста предназначен для регистрации лабораторных исследований подконтрольных товаров, сохранения и обработки информации о них, в том числе, для автоматизации процесса сбора, передачи и анализа информации по проведению лабораторного тестирования образцов поднадзорной продукции при исследованиях в области диагностики, пищевой безопасности, качества продовольствия и кормов, качества и безопасности лекарственных средств для животных и т.п.

- Компонент Меркурий предназначен для регистрации результатов ветеринарно-санитарной экспертизы подконтрольных товаров и оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде, сохранения и обработки информации о них.

- Компонент Гален предназначен для осуществления мониторинга безопасности лекарственных препаратов для ветеринарного применения, регистрации побочных действий, серьезных нежелательных реакций, непредвиденных нежелательных реакций при применении лекарственных препаратов для ветеринарного применения и предоставления информации об этом.

- Компонент Цербер предназначен для поддержания, сохранения и обработки данных об объектах, связанных с содержанием животных,
-

производством, переработкой, хранением, транспортировкой и реализацией подконтрольных товаров, утилизацией биологических отходов, используемых для осуществления предпринимательской деятельности, кроме объектов подведомственных субъектам ВетИС, а также об установлении и отмене ограничительных мероприятий (карантина) [22].

Однако каждый компонент является отдельной информационной системой, и для того, чтобы объединить результаты их работы в одно, необходимо создание аккумулирующего приложения и подключение еще одного компонента ВетИС.АРІ, который предоставит возможность обмениваться информацией с компонентами Ветис для выполнения прикладных задач, получения справочной информации и сведений из реестров.

Veterinary Information Network (VIN) - это онлайн-сообщество и ресурс, предназначенный для ветеринаров и других профессионалов в области ветеринарии. VIN был основан в 1991 году и является одним из крупнейших и наиболее авторитетных источников медицинской информации для ветеринаров.

VIN предоставляет широкий спектр информационных услуг, включая доступ к более чем 55 000 статьям, клиническим исследованиям, образовательным материалам, форумам для обсуждения и консультаций со специалистами. Он также предлагает возможность общения с коллегами по всему миру, обмена опытом и консультаций по сложным случаям. VIN является надежным источником информации для ветеринаров, который помогает им оставаться в курсе последних научных открытий, обмениваться знаниями и улучшить качество своей работы. Этот ресурс также способствует развитию профессионального сообщества ветеринаров и поддерживает их в повседневной клинической практике.

Подобное онлайн-сообщество тоже может служить сетевой информационной системой, так как осуществляет централизованное хранение данных и позволяет осуществлять совместную работу, проводить обмен знаниями между ветеринарами, а также предоставлять информацию пациентам [23].

Ветеринарная информационная система (ВИС) - это специализированное программное обеспечение, разработанное для использования в ветеринарной медицине. Она предназначена для автоматизации и улучшения управления ветеринарными клиниками, больницами, фермами и другими учреждениями, связанными с оказанием ветеринарных услуг. Подобное ПО предоставляет широкий спектр функциональности, включая запись и учет пациентов, планирование и управление расписанием приема, электронную медицинскую документацию, учет лекарственных препаратов и инвентаря, финансовый учет и выставление счетов, аналитические отчеты и многое другое.

ВИС позволяет ветеринарным учреждениям хранить цифровые записи о пациентах, включая историю болезни, результаты лабораторных исследований, назначенные лекарства и другую важную информацию. Она также может предоставлять возможность для обмена данными между различными учреждениями, облегчая совместную работу и консультации между специалистами. Информационные системы играют важную роль в современной ветеринарной медицине, помогая улучшить качество обслуживания пациентов, оптимизировать управление и повысить производительность ветеринарных учреждений [24].

Существует множество подобных ветеринарных информационных систем. Вот некоторые из них: GD Plexus [25], TTCare [26], Ветменеджер [27], Vet.AF [28], ВетА-ИС [29].

Ветеринарная экспертная система - это компьютерная программа, разработанная для поддержки ветеринарных специалистов в процессе диагностики и принятия решений по лечению животных. Она использует базу знаний, которая содержит информацию о различных заболеваниях, симптомах, методах диагностики и лечения, а также опыт и экспертизу ветеринарных специалистов. Основная цель ветеринарной экспертной системы состоит в том, чтобы помочь ветеринарам в постановке правильного диагноза и выборе оптимального лечения для животного. Система анализирует предоставленные данные о состоянии животного, его симптомах и лабораторных исследованиях, затем сравнивает их с имеющейся базой знаний и предлагает ветеринару возможные диагнозы и рекомендации по лечению. Ветеринарная экспертная система может быть полезной в случаях, когда требуется экспертное мнение или при консультациях в ситуациях, где ветеринарный специалист может столкнуться с редкими или сложными случаями заболеваний. Она может помочь ускорить процесс диагностики, уменьшить вероятность ошибок и повысить качество ветеринарного обслуживания. Ветеринарные экспертные системы могут быть использованы как независимые программы на компьютере или встроены в другие ветеринарные информационные системы для улучшения и расширения функциональности. Некоторые примеры – Коралл, Экспертная система диагностики заболеваний лошадей, Экспертная система диагностики заболеваний свиней [30-32].

Заключение

Рынок программного обеспечения для ветеринарии предлагает широкий выбор решений, разработанных для поддержки ветеринарных клиник, ветаптек, зоомагазинов, сельскохозяйственных предприятий и других смежных организаций. Это указывает на активный интерес и востребованность таких инструментов в ветеринарной отрасли. Многие

программы предоставляют комплексный функционал, включающий управление медицинскими картами животных, выставление счетов клиентам, планирование приемов, учет товаров на складе и другие операционные функции, что делает их полезными инструментами для автоматизации работы ветеринарных предприятий. Некоторые программные решения обладают интеллектуальными возможностями, включая экспертные системы диагностики заболеваний, которые могут помочь ветеринарным специалистам в процессе постановки диагноза и предоставления рекомендаций по лечению и профилактике.

Существуют различные платформы и операционные системы, поддерживаемые программным обеспечением ветеринарии, что обеспечивает гибкость и доступность таких решений для пользователей, работающих на различных устройствах.

Базы данных, используемые в программных решениях, содержат информацию о заболеваниях, симптомах, лечении, а также другие справочные материалы, что способствует повышению эффективности работы ветеринарных специалистов и обеспечивает более точные диагнозы и рекомендации.

Проведенный обзор существующих ветеринарных систем и программ позволяет выделить следующие основные функциональные возможности, необходимые ветеринарным и сельскохозяйственным специалистам, работающим с животными:

- База знаний. Экспертные системы основаны на обширных знаниях и опыте ветеринарных экспертов. Они содержат базы данных с медицинской информацией, стандартными протоколами и знаниями о заболеваниях животных.
 - Диагностика и прогнозирование. Экспертные системы способны проводить диагностику заболеваний на основе симптомов, анализов и
-

истории болезней животного. Они могут также предсказывать развитие болезней и прогнозировать эффективность различных методов лечения.

- Рекомендации по лечению. Экспертные системы предоставляют ветеринарам рекомендации по лечению на основе текущих клинических данных и лучших практик. Они могут помочь определить оптимальные лекарственные средства, дозировку и схему лечения.
- Интеграция с другими системами. Многие программные обеспечения способны интегрироваться с другими системами. Это позволяет обмениваться данными и получать полную картину о состоянии и лечении животного.
- Обучение и совместное использование знаний. Экспертные системы могут быть обучены на основе новых данных и опыта ветеринарных специалистов. Они могут также использоваться совместно ветеринарной командой, что позволяет обмениваться знаниями и опытом для более точных диагнозов и лечения.

Также были обнаружены некоторые общие ограничения и недостатки существующих систем:

- Ограниченность знаний. Экспертные системы базируются на знаниях и опыте экспертов, которые могут быть ограничены. В некоторых случаях, особенно при редких или сложных заболеваниях, может быть недостаточно достаточного объема данных и экспертных знаний для точной диагностики и лечения.
 - Зависимость от качества данных. Результаты экспертных систем сильно зависят от качества и достоверности входных данных. Если данные неполные, неточные или искаженные, это может привести к неверным выводам и рекомендациям.
 - Ограниченность алгоритмов и методов. Существующие системы могут использовать ограниченный набор алгоритмов и методов для анализа
-

данных и принятия решений. В некоторых случаях, особенно при сложных или нестандартных ситуациях, требуется более гибкий и адаптивный подход.

- Недостаточная интеграция с другими системами или полное её отсутствие.
- Ограниченность пользовательского интерфейса. Некоторые существующие решения могут иметь сложный или неудобный пользовательский интерфейс, что затрудняет их использование в повседневной практике ветеринаров. Простота использования и интуитивно понятный интерфейс являются важными аспектами для успешной реализации экспертных систем.
- Стоимость. Практически все рассмотренные программные обеспечения являются платными, что накладывает свои некоторые ограничения по использованию всех возможностей продукта.

Подавляющее большинство качественного и функционального программного обеспечения было создано за пределами нашей страны. Однако использование такого зарубежного ПО влечет за собой определенные ограничения и минусы, которые следует учитывать:

- Языковые и культурные различия. Зарубежное ПО часто разрабатывается на основе местных потребностей и нормативных требований. Это может привести к языковым барьерам и несоответствию некоторых функций или понятий, что может затруднить взаимодействие и понимание для пользователей в других странах.
 - Региональные законодательные требования. Каждая страна имеет свои специфические правила и требования в области ветеринарии. Зарубежное ПО может не полностью соответствовать местным стандартам и требованиям, что может потребовать дополнительных настроек или адаптаций для соответствия местному законодательству.
-

- Техническая поддержка и обновления. иностранные разработчики могут предоставлять техническую поддержку и обновления соответствующие своей стране. В случае использования зарубежного ПО, доступность технической поддержки и обновлений может быть ограничена или неадекватна для конкретной страны или региона.

- Валютные и финансовые вопросы. Использование зарубежного ПО может быть связано с затратами на лицензирование, обновления и поддержку, которые могут быть зависимыми от валютных курсов и финансовой ситуации. Это может создать финансовые неудобства и нестабильность при использовании зарубежного ПО.

- Данные и конфиденциальность. При использовании иностранного ПО, особенно облачных решениях, существует потенциальный риск относительно хранения и обработки данных, так как они могут находиться в другой юрисдикции. Это может вызвать проблемы с конфиденциальностью и соответствием местным правилам о защите данных.

Ознакомление с подобными программными обеспечениями и экспертными системами позволило получить полное представление о текущем состоянии и развитии данной области, а также выделить потенциальные преимущества и возможности для улучшения и оптимизации процессов ветеринарной медицины и диагностики животных.

В результате проведенного обзора существующих программных обеспечений в области ветеринарии не было найдено ни одного программного обеспечения, которое объединяло бы в одном приложении весь необходимый функционал и модули: экспертная система по диагностике болезней с расширенным модулем по предоставлению рекомендаций по корректировке состояний животных, база данных, модуль по анализу изображений.

Данный обзор существующих систем позволил лучше понять требования пользователей, учесть современные тенденции в области ветеринарной медицины и использовать лучшие практики, накопленные в различных информационных системах при разработке собственной концепции экспертной системы.

Литература

1. Генджиев А.Я. Молекулярно-генетический контроль при лейкозе крупного рогатого скота: дис. канд вет наук: 06.02.02. Ставрополь, 2018. 154 с.
2. VetCompass URL: vetcompass.org/ (дата обращения: 12.04.2023).
3. Royal Veterinary College URL: rvc.ac.uk/vetcompass/ (дата обращения: 12.04.2023)
4. MSD manual. Veterinary manual URL: msdvetmanual.com/ (дата обращения: 12.04.2023)
5. A Diagnostic Support System for Veterinary Medicine // CONSULTANT URL: consultant.vet.cornell.edu/ (дата обращения: 12.04.2023).
6. Что такое телемедицина // URL: webinar.ru/blog/telemedicina/ (дата обращения: 12.04.2023).
7. TeleVet// URL: televet.com/(дата обращения: 12.04.2023).
8. Connected Care Solution for the Veterinary Community// URL: vetnow.com/(дата обращения: 12.04.2023).
9. Рогальская Ю. Н., Кувшинов А. А., Злотник А. М. Программно-аппаратный комплекс системы идентификации и контроля физиологического состояния животных (ИКФС) // Молодежь в науке – 2021. Тезисы докладов XVIII Международной научной конференции молодых ученых. Часть 1. Минск: Республиканское унитарное предприятие "Издательский дом "Белорусская наука", 2021. С. 95-99.



10. Программа управлением стадом DairyComp 305// URL: vesi18.ru/catalog/vesovye-sistemy-dlya-selskogo-xozyajstva/548 (дата обращения: 12.04.2023).
 11. Гемоскан // URL: navigator.sk.ru/orn/1123683 (дата обращения: 12.04.2023).
 12. Инновация: диагностика заболеваний животных на основе нейросетей, 2022// URL: sk.ru/news/innovaciya-diagnostika-zabolevanij-zhivotnyh-na-osnove-nejrosetej/ (дата обращения: 12.04.2023).
 13. VetConnect Plus is Revolutionizing the Industry// URL: dvmelite.com/vetconnect-plus-is-revolutionizing-the-industry (дата обращения: 12.04.2023).
 14. NNT: Customisable and intuitive software with dedicated vet interface// URL: newtom.it/en/veterinario/software/software-nnt/ (дата обращения: 12.04.2023).
 15. Varex imaging. NEXUS VET// URL: vareximaging.com/wp-content/uploads/2022/01/737-951-G1-Nexus-VET-Rev-B.pdf (дата обращения: 18.04.2023).
 16. Программное обеспечение для ветеринарной радиографии ARGO// URL: medicalexpo.ru/prod/digitec/product-129062-1014766.html (дата обращения: 18.04.2023).
 17. ECG Interpreter// URL: [vmedtechnology.com/ ECG_Interpreter.htm](http://vmedtechnology.com/ECG_Interpreter.htm). (дата обращения: 18.04.2023).
 18. SignalPET// URL: signalpet.com (дата обращения: 18.04.2023).
 19. PaxeraVet// URL: paxerahealth.com/PaxeraVet.pdf (дата обращения: 18.04.2023).
 20. PicoxIA// URL: picoxia.com/ru (дата обращения: 18.04.2023).
-

21. Сетевые информационные системы. Инфокоммуникационные системы и сети (ИКСС)// URL: sdo.nsuem.ru/mod/book/view.php?id=7589 (дата обращения: 18.04.2023).
22. Компоненты ВетИС// URL: vetrf.ru/vetrf/components/(дата обращения: 18.04.2023).
23. Veterinary Information Network – VIN// URL: vin.com/vin/default.aspx (дата обращения: 18.04.2023).
24. Введение в информационные системы// URL: samara.mgpi.ru/~dzhadzha/dis/15/120.html (дата обращения: 18.04.2023).
25. GD Plexus// URL: gdanimalhealth.com/en/Consultancy/Plexus (дата обращения: 18.04.2023).
26. TTCare// URL: ttcareforpet.com (дата обращения: 18.04.2023).
27. Ветменеджер// URL: vetmanager.ru (дата обращения: 18.04.2023).
28. Vet.AF// URL: animalface.vet (дата обращения: 18.04.2023).
29. ВетАИС// URL: vetais.com/ru (дата обращения: 18.04.2023).
30. Введение в экспертные системы. Основные понятия и определения// URL: habarov.spb.ru/new_es/exp_sys/es01/es1.htm (дата обращения: 18.04.2023).
31. Программы для сельского хозяйства «Коралл» // URL: korall-agro.ru/tree_diag_an.htm (дата обращения: 18.04.2023).
32. Шопагулов О.А., Третьяков И.И., Исмаилова А.А. Использование экспертных систем в ветеринарии // Вестник Университета Шакарима Серия технические науки. 2020. №3. С. 96-101.

References

1. Gendzhiyev A.YA. Molekulyarno-geneticheskiy kontrol' pri leykoze krupnogo rogatogo skota [Molecular genetic control in bovine leukemia]: dis. kand vet nauk: 06.02.02. Stavropol', 2018. 154 s.
2. Ofitsial'nyy sayt VetCompass URL: vetcompass.org (accessed: 12.04.2023).

3. Royal Veterinary College URL: rvc.ac.uk/vetcompass (accessed: 12.04.2023)
 4. MSD manual. Veterinary manual URL: msdvetmanual.com (accessed: 12.04.2023)
 5. A Diagnostic Support System for Veterinary Medicine. CONSULTANT URL: consultant.vet.cornell.edu (accessed: 12.04.2023).
 6. Chto takoye telemeditsina [What is telemedicine] URL: webinar.ru/blog/telemedicina (accessed: 12.04.2023).
 7. TeleVet. URL: televet.com (accessed: 12.04.2023).
 8. Connected Care Solution for the Veterinary Community URL: vetnow.com/ (accessed: 12.04.2023).
 9. Rogal'skaya YU. N., Kuvshinov A. A., Zlotnik A. M. Molodezh' v nauke – 2021. Tezisy dokladov XVIII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh. Chast' 1. Minsk: Respublikanskoye unitarnoye predpriyatiye "Izdatel'skiy dom "Belorusskaya nauka", 2021. pp. 95-99.
 10. Programma upravleniyem stadom DairyComp 305 [DairyComp 305 Herd Management Program] URL: vesi18.ru/catalog/vesovye-sistemy-dlya-selskogo-xozyajstva/548 (accessed: 12.04.2023).
 11. Gemoskan [Hemoscan] URL: navigator.sk.ru/orn/1123683 (accessed: 12.04.2023).
 12. Innovatsiya: diagnostika zabolevaniy zhivotnykh na osnove neyrosetey [Innovation: diagnostics of animal diseases based on neural networks], 2022 URL: sk.ru/news/innovaciya-diagnostika-zabolevanij-zhivotnyh-na-osnove-neyrosetej/ (accessed: 12.04.2023).
 13. VetConnect Plus is Revolutionizing the Industry URL: dvmelite.com/vetconnect-plus-is-revolutionizing-the-industry (accessed: 12.04.2023).
-

14. NNT: Customisable and intuitive software with dedicated vet interface
URL: newtom.it/en/veterinario/software/software-nnt/ (accessed: 12.04.2023).
 15. Varex imaging. NEXUS VET URL: vareximaging.com/wp-content/uploads/2022/01/737-951-G1-Nexus-VET-Rev-B.pdf (accessed: 18.04.2023).
 16. Programmnoye obespecheniye dlya veterinarnoy radiografii ARGO [Software for veterinary radiography ARGO] URL: medicalexpo.ru/prod/digitec/product-129062-1014766.html (accessed: 18.04.2023).
 17. ECG Interpreter URL: vmedtechnology.com/ECG_Interpreter.htm. (accessed: 18.04.2023).
 18. SignalPET URL: signalpet.com (accessed: 18.04.2023).
 19. PaxeraVet URL: paxerahealth.com/PaxeraVet.pdf (accessed: 18.04.2023).
 20. PicoxIA URL: picoxia.com/ru (accessed: 18.04.2023).
 21. Setevyye informatsionnyye sistemy. Infokommunikatsionnyye sistemy i seti (IKSS) [Network information systems. Info communication systems and networks (ICS)]. URL: sdo.nsuem.ru/mod/book/view.php?id=7589 (accessed: 18.04.2023).
 22. Komponenty VetIS [VetIS Components]. URL: vetrf.ru/vetrf/components/ (accessed: 18.04.2023).
 23. Veterinary Information Network – VIN. URL: <http://vin.com/vin/default.aspx> (accessed: 18.04.2023).
 24. Vvedeniye v informatsionnyye sistemy [Introduction to information systems]. URL: samara.mgpu.ru/~dzhadzha/dis/15/120.html (accessed: 18.04.2023).
 25. GD Plexus. URL: gdanimalhealth.com/en/Consultancy/Plexus (accessed: 18.04.2023).
-



26. TTCare. URL: ttcareforpet.com (accessed: 18.04.2023).
27. Vetmenedzher [Vetmanager]. URL: vetmanager.ru (accessed: 18.04.2023).
28. Vet.AF. URL: animalface.vet (accessed: 18.04.2023).
29. VetAIS [VetAIS]. URL: vetais.com/ru (accessed: 18.04.2023).
30. Vvedeniye v ekspertnyye sistemy. Osnovnyye ponyatiya i opredeleniya [Introduction to expert systems. Basic concepts and definitions]. URL: habarov.spb.ru/new_es/exp_sys/es01/es1.htm (accessed: 18.04.2023).
31. Programmy dlya sel'skogo khozyaystva «Korall» [Programs for agriculture "Coral"]. URL: korall-agro.ru/tree_diag_an.htm (accessed: 18.04.2023).
32. Shopagulov O.A., Tret'yakov I.I., Ismailova A.A Vestnik Universiteta Shakarima Seriya tekhnicheskkiye nauki. 2020. №3. pp. 96-101.