

АРХИТЕКТУРА МОДЕЛЕЙ БАЗ ДАННЫХ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА ЭПИЗООТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖИВОТНЫХ

¹Алтыбаев А.Н., ¹Жанбырбаев А.Б., ¹Алмугамбетова Г.С., ²Месхи Б.Ч., ²Рудой Д.В.,
²Ольшевская А.В.

¹Научно-производственный центр агроинженерии, г. Алматы, Республика Казахстан

²Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. Изложены организационно-технические аспекты создания баз данных применительно к процессам прикладной ветеринарии, в частности, для визуализации результатов мониторинга эпизоотического состояния животных. Предложена концептуальная архитектура процессов интеграции знаний при формировании базы данных разрабатываемой информационной системы на основе шаблона-формы, подготовленного исходя из результатов анализа предметной области, структурирован алгоритм действий, как специалистов предметной области, так и специалистов IT-технологий, а также системных аналитиков. Предложенный методический ориентир позволяет формированию наиболее адекватного прототипа базы данных в программной среде Excel, а также логических моделей атрибутов и их связей. Структура выходных отчетов составлена в соответствии с требованиями ветеринарной отчетности и с учетом бизнес-логики математическо-статистической обработки данных с целью установления закономерностей исследуемых процессов и построения их моделей, что необходимо для своевременного принятия прогностических зооветеринарных мероприятий. Результаты могут быть полезными при разработке и внедрении современных информационно-коммуникационных технологий в реальные бизнес-процессы в области прикладной ветеринарии.

Ключевые слова: Архитектура, форма-шаблон, интеграция знаний, прототип базы данных, плоские реляционные таблицы, модуль, атрибуты, ветеринарная отчетность.

ARCHITECTURE OF DATABASE MODELS FOR VISUALIZING RESULTS OF MONITORING EPIZOOTIC ANIMAL STATE

¹Altybaev A.N., ¹Zhanbyrbaev A.B., ¹Almugambetova G.S., ²Mesghi B.C., ²Rudoy D.V.,
²Olshevskaya A.V.,

¹Scientific Production Center of Agricultural Engineering, Almaty, Republic of Kazakhstan

²Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. The organizational and technical aspects of creating databases are described in relation to the processes of applied veterinary medicine, in particular, to visualize the results of monitoring the epizootic state of animals. The conceptual architecture of the processes of knowledge integration in the formation of the database of the developed information system based on the template form, prepared on the basis of the results of the analysis of the subject area, is proposed, the algorithm of actions is structured, both for specialists in the subject area and specialists in IT technologies, as well as system analysts. The proposed methodological benchmark allows the formation of the most adequate database prototype in the Excel software environment, as well as logical models of attributes and their relationships. The structure of the output reports is compiled in accordance with the requirements of veterinary reporting and taking into account the business logic of mathematical and statistical data processing in order to establish the laws of the processes under study and build their models, which is necessary for the timely adoption of prognostic veterinary measures. The results can be useful in the development and implementation of modern information and communication technologies in real business processes in the field of applied veterinary medicine.

Keywords: architecture, template form, knowledge integration, database prototype, flat relational tables, module, attributes, veterinary reporting.

Введение. Одна из важных задач прикладной ветеринарии – это регулярная оценка эпизоотического состояния животных на основе непрерывного мониторинга с учетом пространственно-временной топологии их условий пребывания. Качественно-количественная реализация указанной работы в настоящее время просто невозможно без информационной системы (ИС), которая позволяет автоматизировать сбор, хранение и обработку данных. Ядром современной ИС является база данных

(БД), которая служит основным информационным ресурсом для данной предметной области, архитектура которой создается исходя из данной постановки задачи, и отражает точку зрения специалистов на ее решение. Стандарты и протоколы создания БД предусматривают несколько этапов работы, направленных на достижение интеграции знаний, носителями которых являются специалисты, вовлеченные в команду по решению задачи практического внедрения информационных и цифровых технологий в реальные производственные процессы экономики. При этом следует отметить, что проблема интеграции знаний пока остается малоизученным направлением научных основ современной прикладной информатики, с потребностью в ее решении сталкиваются практически на каждом шагу. Обобщение собственных результатов создания ИС для отраслей сельского хозяйства и других разработчиков [1, 2] позволило предложить концептуальную архитектуру процессов интеграции знаний [3, 13] при формировании информационного ресурса разрабатываемой ИС. Настоящая работа представляет собой продолжение проектно-исследовательских изысканий по данному направлению и содержит результаты формирования БД на этапе физического хранения данных и обеспечения их связей.

Результаты и обсуждение. Наиболее рациональным вариантом организации интеграционного процесса является ведение работ со специалистами-предметниками с помощью шаблона-формы, подготовленного исходя из результатов анализа предметной области. При этом итерационно проводятся процедуры проверки корректности ввода данных, соблюдения правил заполнения ячеек реляционной таблицы и т.д. до полного достижения сторонами единого представления предметной области на данном этапе. Шаблон-форма (рис. 1а) готовится специалистами IT-технологий в табличной среде Excel с помощью VBA (Visual Basic Application) [4, 11, 12], состоит из двух частей. Левая часть содержит основные сущности предметной области с уникальными номерами, а правая часть (атрибуты) заполняется специалистами-предметниками, исходя из специфики бизнес-логики информационных процессов для достижения выходных результатов в данной постановке задачи. Например, наименование хозяйств, количество исследованных животных (КРС, МРС и т.д.), количество положительно реагированных и др.

В результате был сформирован прототип БД предметной области в виде плоских реляционных таблиц (рис. 1б), содержащих основные сущности процессов мониторинга эпизоотического состояния животных, а также связи между различными объектами создаваемой ИС.

Для визуализации топологии эпизоотического состояния животных по географическим координатам на территории Казахстана использовалась Яндекс. карта, интеграция которой реализовалась с помощью JavaScript (Java-Script – мультипарадигменный язык программирования). Кроме того, использованы штатные макросы Excel для программного обеспечения функционалов математическо-статистической обработки данных с целью установления закономерностей исследуемых процессов и построения их моделей, что необходимо для своевременного принятия прогнозных зооветеринарных мероприятий.

Тестовые испытания с вводом реальных данных показали функциональную работоспособность ИС, отвечает требованиям конечного пользователя в обеспечении оперативности обработки данных и презентабельности представления выходных результатов мониторинга и отчетности в целом [4, 6, 7]. На рисунке 2 приведены фрагменты результатов автоматизированной обработки данных с предоставлением визуализации выходных отчетов на примере ящура (по данным 2016г.) В левой части рис.2а представлен фрагмент топологии результатов мониторинга в разрезе областей с привязкой к географическим координатам, а также с указанием наличия очагов заражения (обозначен красным цветом). В правой части – детализация данных по конкретной области, в соответствии с регламентом ветеринарной отчетности. Аналогичный фрагмент в разрезе районов представлен на рисунке 2б.

Основными модулями архитектуры БД являются: модуль «Административно-территориальное деление», который включает в себя 87 городов, около 6850 существующих и 660 упраздненных населенных пунктов, относящихся к 87 городским администрациям, около 2500 существующим и 50 упраздненным сельским округам, которые участвуют в системе мониторинга эпизоотического состояния животных; модуль «ГИС БД», содержащий географические координаты объектов мониторинга; модуль «Справочное» с постоянными данными [8, 9, 10].

Реализованы выходные документы в соответствии с требованиями ветеринарной отчетности и с предоставлением визуализации результатов мониторинга на Яндекс.карте: ящур (2015-2018гг; КРС, МРС); лейкоз (2015-2018гг; КРС); бруцеллез (2018 год; люди и животные); моракселлез (2018 год; КРС); эхинококкоз (2015-2018 гг; люди и животные).

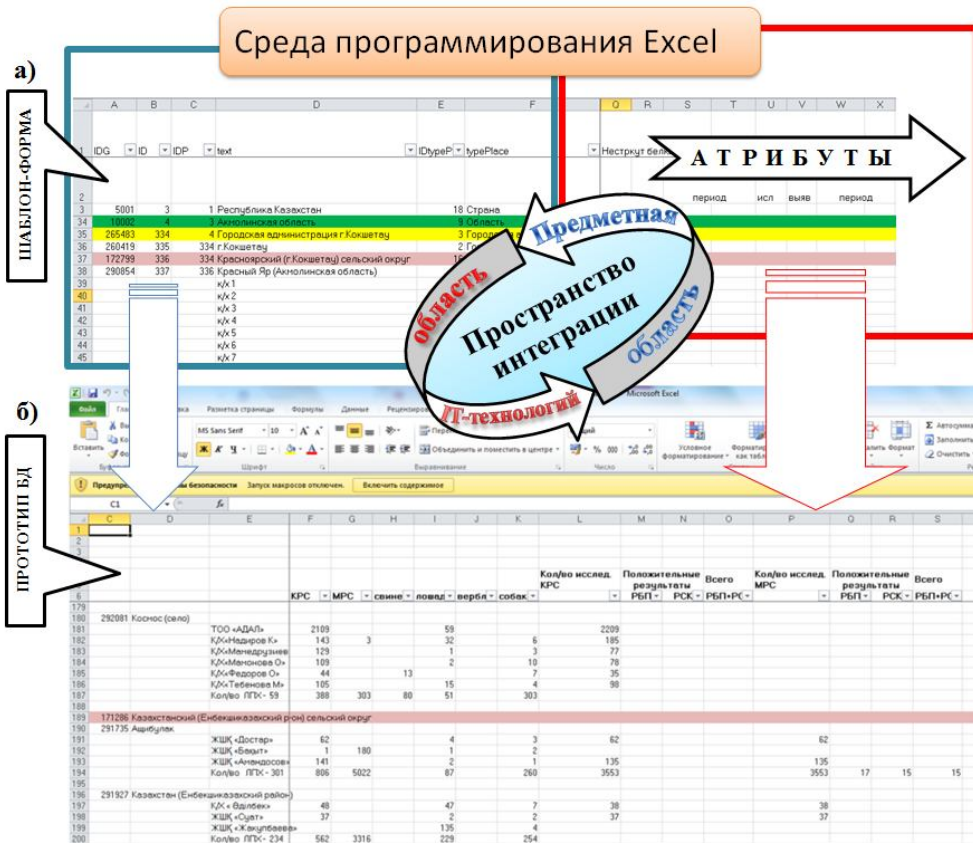


Рисунок 1 – Визуализация процессов интеграции знаний для формирования базы данных

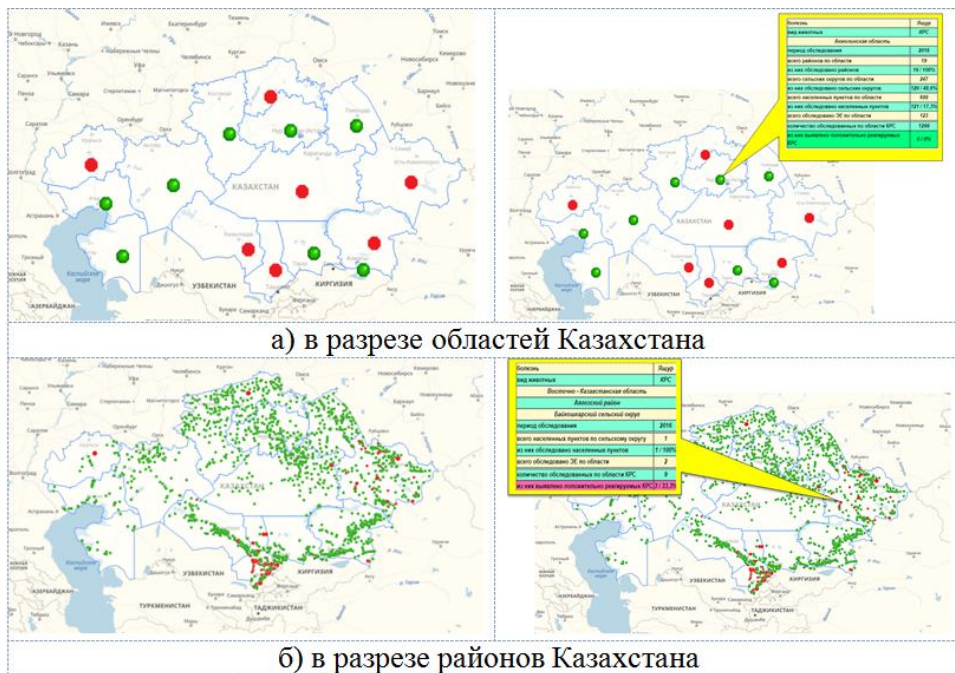


Рисунок 2 – Выходной отчет визуализации результатов мониторинга эпизоотического состояния животных (ящур, 2016г.)

Выводы. Предложен методологический подход к организации интеграции знаний различных специалистов для формирования базы данных в области прикладной ветеринарии. Функциональная работоспособность программного обеспечения протестирована вводом реальных данных, соответствующих регламенту ветеринарной отчетности. Выходные отчеты, полученные путем автоматизированной обработки, позволяют визуализацию результатов мониторинга эпизоотического состояния животных, что позволяет оперативную оценку эпизоотической ситуации в регионе и принимать наиболее корректные зооветеринарные мероприятия.

Список использованных источников

1. Разработать интегрированную информационную систему для поддержки научных исследований в сельском хозяйстве. Отчет о НИР (заключительный). Научн.рук. – Алтыбаев А.Н., д.т.н., № гос. регистр. 0101РК00311. – Алматы, 2014г.
2. Жанбырбаев А.Б., Акшабаев А.К. Информационная система «Мониторинг объектов зеленых насаждений города». Свидетельство об авторстве объекта «База данных». Астана, 2019.
3. Алтыбаев А.Н. Системная интеграция знаний – научная основа создания базы данных/Республиканский научно-теоретический журнал «Известия ВУЗов Кыргызстана». – №5. – 2017. – С. 36-38.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic_for_Applications электронный ресурс
5. Научное обеспечение ветеринарного благополучия и пищевой безопасности. Отчет о НИР (промежуточный). Науч. рук. –Султанов А.А., д.в.н., ответ. исп. –Алтыбаев А.Н., д.т.н., № гос. регистрации 0118РК01221. – Алматы, 2018г.
6. S.I. Kambulov, I.V. Bozhko, A.V. Olshevskaya: MATEC Web of Conferences 224, 05022 (2018) <https://doi.org/10.1051/mateconf/201822405022>
7. Yu.A. Ivanov, V.I. Pakhomov, S.I. Kambulov, D.V. Rudoi (ICMTMTE 2018) electronic edition. Сер. MATEC Web of Conferences 224, 05023 (2018) <https://doi.org/10.1051/mateconf/201822405023>
8. Alshyn Altybayev, AdilbekZhanbyrbayev, BesarionMeskhi, DmitriyRudoy, AnastasiyaOlshevskaya, and Anna Prohorova2, E3S Web of Conferences 135, 01078 (2019) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913501078>
9. Besarion Meskhi, Boris Golev, Victor Efros, DmitriyRudoy, AnastasiyaOlshevskaya1, Viktor Zhurba, Yevgeniy Чайка, E3S Web of Conferences 135, 01083 (2019) ITESE-2019 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913501083>
10. J Gerber, A Zavaly, A Gavrilov, A Olshevskaya, N Kiyan IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 403 (2019) 012014IOP Publishingdoi:10.1088/1755-1315/403/1/012014
11. Galina Parkhomenko, Sergei Kambulov, AnastasiyaOlshevskaya, ArkadiyBabadzhanyan, Natalia Gucheva, Irina MekhantsevaIOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 403 (2019) 012144IOP Publishingdoi:10.1088/1755-1315/403/1/012144
12. Y Lachuga, A Soloviev, A Matrosov, I Panfilov, V Pakhomov and D Rudoy Analytical model of ear dynamics and conditions for efficient grain extraction// IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2019 403 012055 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/403/1/012055>
13. Elena Zubrilina, Ilya Markvo, VitalyNovikov, Andrey Beskopylny, Lyudmila Vysochkina, DmitriyRudoy, Andrey ButovchenkoIOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 403 (2019) 012063IOP Publishingdoi:10.1088/1755-1315/403/1/012063

Работа выполнена в рамках инициативной НИР.