

ОСОБЕННОСТИ ИНФОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ

© 2022 А. В. Линкина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье обсуждается использование информационных ресурсов и инструментов на примере цифровизации агропромышленного сектора. Отмечаются особенности инфологического этапа разработки информационно-аналитической системы поддержки принятия управления региональным комплексом. Приводится сценарий взаимодействия пользователя (или пользователей) с программным продуктом, где определяются группы пользователей и доступный для них функционал. Описываются элементы, используемые при проектировании баз данных разрабатываемой информационной системы.

Ключевые слова: инфологическое моделирование, информационные системы, диаграмма прецедентов, база данных, агропромышленный комплекс, цифровизация, система поддержки управления.

Проектирование информационных систем является неотъемлемой частью работы на данном этапе развития IT-отрасли. Очевидно, что процессы цифровой трансформации затрагивают практически все отрасли современной экономики как в нашей стране, так и за рубежом. Особенности подхода к изучению состава и структуры классов информационных систем с точки зрения объектов проектирования, методы и подходы моделирования являются ключевыми моментами при реализации управления сложных организационных систем.

В настоящее время уровень цифровизации в нашей стране в различных областях и сферах деятельности достаточно разнородный. Стоит отметить, что даже в одной области развития могут встречаться абсолютно разные уровни модернизации и цифровизации. Так, например, в агропромышленной области есть предприятия, крупные агрохолдинги, у которых достаточно высокий уровень цифровизации и роботизации с учетом мировых стандартов. Зачастую такая политика развития наблюдаются у компаний, ориентированных на экспорт продукции - для поддержки конкурентоспособности на меж-

дународных рынках необходимо быть технологически модернизированным.

Тем не менее, сельское хозяйство в России не заканчивается на крупных компаниях и холдингах, существует огромное количество фермерских хозяйств, которые на данный момент не реализуют масштабное применение технологий.

Несмотря на то, что с помощью таких инструментов довольно легко и быстро можно снизить расходы на управление и поддержку предприятия, а также издержки производства, за счёт чего увеличивается доходность, и, соответственно, чистая прибыль.

Вместе с тем при внедрении современных технологий в АПК неизбежно столкновение с новой проблемой – увеличением поступления разнородной, неупорядоченной информации к органам управления и непосредственно к руководителям предприятий. Вследствие этого задачи по структуризации получаемых данных, обработке значительной части информации, принятию решений и прогнозированию событий в динамично изменяющихся условиях заметно усложняются. Наличие данных задач в рамках цифровизации сельского хозяйства стимулирует со-

Линкина Анна Вячеславовна – Воронежский институт высоких технологий, ст. преподаватель, e-mail: anna_linkina@rambler.ru.

здание и внедрение специализированного информационного обеспечения управления, т. е. систем, связывающих информацию и управленческий процесс, охватывающих как отдельные функции, например, сбор, учёт и анализ информации, планирование работ и прогнозирование ситуаций, так и всю управленческую деятельность в целом.

Информационные ресурсы в отрасли сельского хозяйства, как и в любой другой сфере деятельности, неизменно увеличиваются, вследствие этого процесс управления агропромышленным комплексом в современном мире характеризуется необходимостью учитывать обилие разнородных экономических, социальных и прочих факторов. Исходя из этого, необходимо понимать, что автоматизация сбора, учёта и систематизация информации в различных сферах АПК – это только первая ступень на этапе к глобальной цифровизации сельского хозяйства в России. При работе с информационными системами и аналитическими платформами необходимо объективно оценить и проанализировать исходные данные на предмет их содержания, полноты, качества, объёма и актуальности.

На данном этапе возникает потребность информационного обеспечения управления, а следственно и внедрения информационно-аналитических систем поддержки управления региональными агропромышленными комплексами, которые смогут решать задачи структурно-функциональной организации, сбора разнородных данных, а также формирования отчётности по результатам анализа разнородных данных.

Одна из главных задач, требующих решения для внедрения систем поддержки принятия решений с инструментами интеллектуального анализа, состоит в сложности выявления и подготовки первичных данных, без которых система не сможет функционировать в полном объёме. Для этого необходимо создание и развитие полноценной системы наблюдения, сбора и обработки разнородных данных, которая сможет фиксировать все различные изменения в региональном АПК, а постепенное внедрение системы может обеспечить сглаживание некоторых конфликтов, которые могут быть связаны с организационными различиями существующей системы управления в агропромышленных комплексах и сформированных программным инструментом

интеллектуального анализа моделями.

Для реализации указанной задачи необходимо создать инструмент для эффективного взаимодействия органов муниципальной, государственной власти и АПК и автоматизировать сбор разнородной информации.

К тому же, разрабатываемая система должна позволять на основе данных в БД оценивать возможность возделывания определенных видов сельскохозяйственных культур на конкретных земельных участках, выявлять по отчетности предприятий их убыточность/прибыльность, формировать статистическую отчетность предприятия.

При проектировании описанных выше информационных систем используются два основных подхода объектно-ориентированный и структурный (функциональный).

Как известно, при моделировании информационных систем можно выделить 3 этапа: информационный, логический и физический уровни. Очень часто первые два этапа в связи с их спецификой выделяют в единый инфологический этап.

При проектировании данный процесс является итерационным, т. е. осуществляется многократная организация обработки данных для достижения наиболее оптимального решения.

Этап инфологического проектирования в свою очередь можно разбить на два подэтапа. Первый включает в себя проектирование структуры будущей системы и интерфейсов компонент (например, это можно реализовать через построение component diagram в нотации uml). Второй же занимается детальным проектированием, в частности разработкой спецификаций, взаимодействием интерфейсов между спроектированными компонентами, разработку требований к тестам, вопросы интеграции компонент.

На начальном этапе проектирования информационно-аналитической системы при объектно-ориентированном проектировании с использованием нотации uml формируется диаграмма прецедентов – сценарий взаимодействия пользователя (или пользователей) с программным продуктом, где определяются группы пользователей и доступный для них функционал (рис. 1.).

Дальнейшим шагом в проектировании, после определения списка реализуемых

функций, является построение конкретных моделей, описывающих реальные алгоритмы

взаимодействия пользователей и информационной системы.

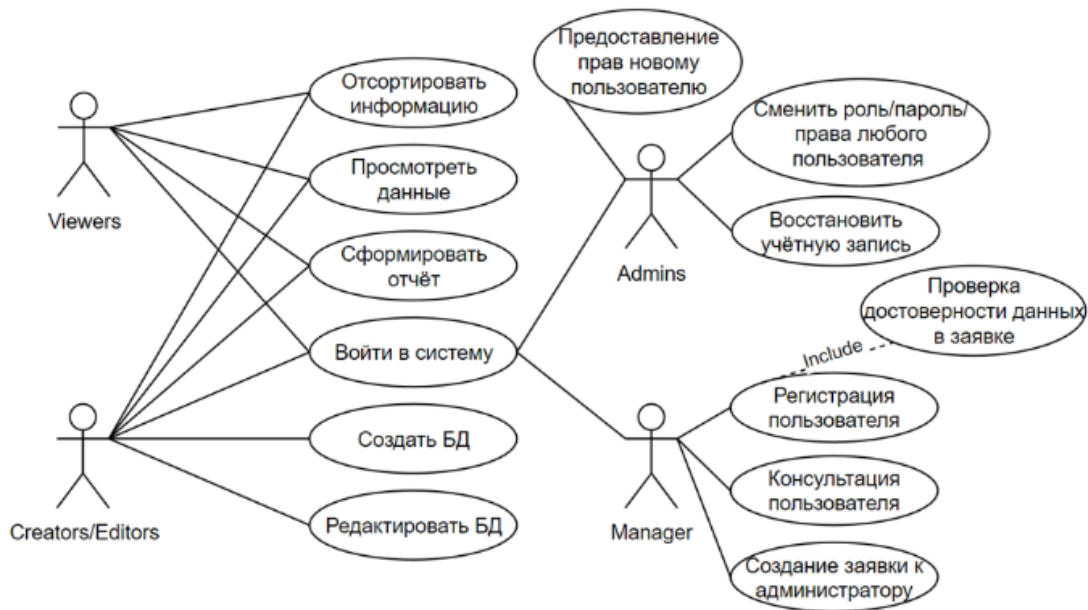


Рисунок 1. Диаграмма прецедентов

После проектирования системы и её модулей возникает необходимость сосредоточиться на построении самой базы данных, которая будет отражать всю необходимую для корректной реализации системы информацию.

На основе проведённого анализа системы управления в агропромышленном

комплексе были определены основные виды данных, использующихся на сельскохозяйственных предприятиях разного уровня и направленности.

Ниже (рис. 2) выстроены таблицы базы данных, а также представлено их взаимодействие.

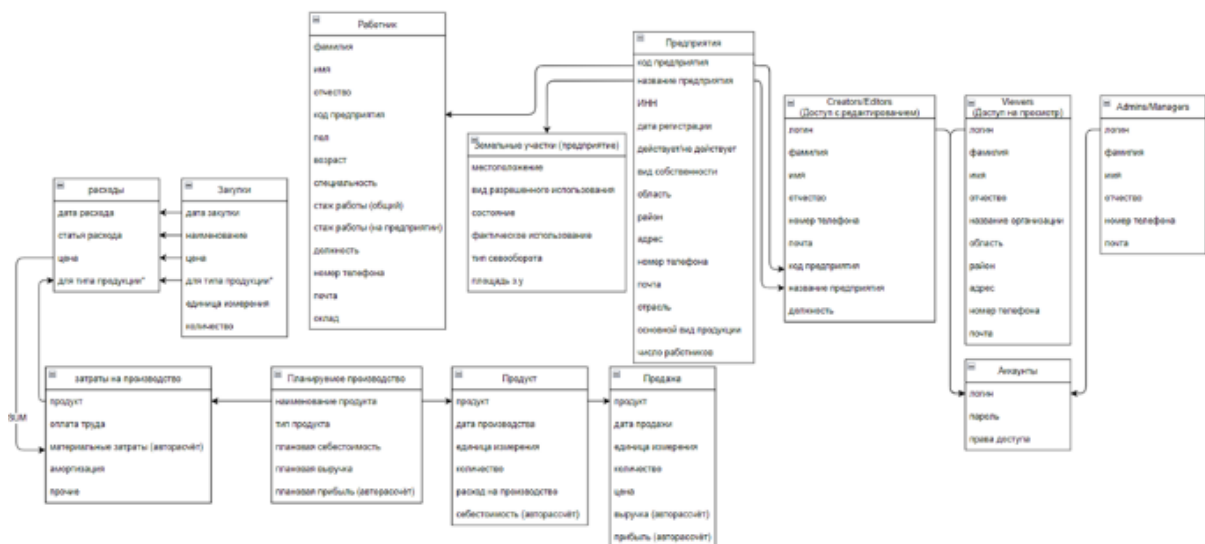


Рисунок 2. Таблицы баз данных

Основными сущностями в базе данных должны являться «работник», в атрибутах которого будет содержаться информация о

представителе компании, зарегистрированной в системе, и «предприятие», в котором необходимо хранить основные сведения о

компании, включённой в состав агропромышленного комплекса. В отдельный блок также выделена сущность «земельные участки», являющаяся одним из важнейших ресурсов, связанных с предприятием.

Для реализации разделения прав доступа при создании внешней визуальной оболочки информационной системы необходимо выделить «аккаунт» для хранения всех логинов, паролей и степени прав доступа, и, собственно, сущности ролей: «creators/editors», «viewers» и «admins/managers». Сущности ролей должны хранить в себе личную информацию пользователей, с учётом того, что разные пользователи могут иметь разный набор информации в профиле.

Следующий блок сущностей связан с финансовым блоком структуры управления каждой отдельной компании и предприятия, а также всего агропромышленного комплекса в целом. «Продукт», «продажа», «закупки», «расходы», «затраты на производство» и «планируемое производство» необходимы, в основном, для бухгалтерского учёта и управления денежными потоками.

В завершении проектирования, следует отметить несколько основополагающих выводов о необходимости детальной проработки данного этапа для построения любой информационной системы.

Анализ предметной области и выявление основных процессов, существующих в агропромышленном комплексе, имеют важную роль для выявления недостатков и уязвимостей системы с целью их последующей модернизации. После определения основных пользователей системы и функций, которые она должна реализовывать, необходимо осуществить проектирование главных модулей прототипа информационной системы, подлежащие дальнейшей реализации.

В заключении стоит отметить, что важной частью конструирования любой системы или её прототипа является составление логической модели данных, которая позднее, должна быть в полной мере осуществлена при реализации проекта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Linkina A. Ways to preserve soil fertility based on agrolandscape / A Linkina., E. Nedicova // *Agrofor*. – 2016. – Т. 1. – № 2. – С. 112-

118.

2. Pitolin M. V. Management of distributed energy systems on the basis of optimization methods and expert approaches / M. V. Pitolin, Y. P. Preobrazhenskiy // *Modeling, Optimization and Information Technology*. – 2020. – Т. 8. – № 1 (28).

3. Адерихин В. В. Оценка влияния компонентов агроландшафта на формирование урожайности зерновых культур в засушливые годы / В. В. Адерихин, А. Ю. Кондауров, А. В. Линкина // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. – 2011. – № 4 (31). – С. 243-245.

4. Берников В. В. Возможности параллелизации обработки изображений с помощью OpenCV и OpenMP / В. В. Берников, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2019. – Т. 7. – № 2 (25). – С. 110-126.

5. Линкина А. В. Использование эколого-ландшафтной информации при кадастровой оценке земель / А. В. Линкина // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. – 2011. – № 3 (30). – С. 158-160.

6. Львович Я. Е. Оптимизация проектирования многоаспектной цифровой среды системы однородных объектов на основе процедур декомпозиции и агрегации / Я. Е. Львович, А. В. Питолин, С. О. Сорокин // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2019. – Т. 7. – № 2 (25). – С. 186-195.

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 сентября 2022 года N 2567-р «Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» – Москва, 08.09.2022. Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/351735594?marker=656010> (дата обращения: 22.09.2022).

8. Структурный синтез инновационных агротехнологических процессов с применением генетических алгоритмов / Д. А. Петров [и др.] // *Моделирование, оптимизация и информационные технологии*. – 2019. – Т. 7. – № 2 (25). – С. 287-300.

9. Применение искусственных нейронных сетей в задачах управления генетическим алгоритмом / Д. А. Петросов [и др.] //

Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 4 (27). – С. 10-11.

FEATURES OF THE INFOLOGICAL STAGE OF THE DEVELOPMENT OF THE INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM OF SUPPORT FOR THE MANAGEMENT OF THE REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

© 2022 A. V. Linkina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The article discusses the use of information resources and tools on the example of the digitalization of the agro-industrial sector. The features of the infological stage of the development of an information-analytical system for supporting the adoption of management by the regional complex are noted. A scenario of user interaction (or users) with a software product is given, where user groups and the functionality available to them are defined. The elements used in the design of databases of the developed information system are described.

Keywords: infological modeling, information systems, precedent diagram, database, agro-industrial complex, digitalization, management support system.