

УДК 004.65

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОСНОВА АГРЕГАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА

Д. А. КРИВОШЕЕВ¹

¹ dakrivosheev@gmail.com

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (УУНИТ)

Аннотация. В данной статье рассмотрена проблема разрозненности различных видов данных и возможности объединения их в едином информационном пространстве с использованием геоинформационных систем. Освещены основные достоинства и недостатки применения технологии Building Information Modeling (BIM) – построения трехмерной цифровой информационной модели промышленного объекта. В тексте статьи приведена концепция построения системы совместного использования BIM и ГИС. Агрегация разнообразных источников данных и имеющихся информационных систем в одном рабочем пространстве положительно сказывается на эффективности как отдельных специалистов, так и всей организации в целом.

Ключевые слова: ГИС, BIM, цифровая информационная модель, единое информационное пространство, оптимизация данных.

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы произошли заметные изменения в нефтегазовой отрасли. Цифровые преобразования, проводимые организациями, положительно влияют на все аспекты бизнеса. Онлайн и виртуальные среды становятся критически важными для всех участников бизнес-процессов.

Компании и организации нефтегазового сектора ежедневно используют разнообразную информацию для выполнения текущих задач и планирования будущих работ. Исторически накопленные данные и вновь поступающая информация в различных форматах и видах: бумажные архивные документы и печатные версии проектной документации, цифровые растровые файлы и чертежи в формате разработки, атрибутивные таблицы и текстовые описания проведенных работ – все это является необходимым в использовании специалистами организации. Кроме того, в своей деятельности различные подразделения компании используют разнообразные программные комплексы и внутренние форматы данных. При этом процесс обмена данными между сотрудниками смежных отделов часто затруднителен в связи с отсутствием конвертеров или общеиспользуемых форматов для конкретной пары программ.

Неотъемлемым используемым инструментом в каждой крупной нефтегазовой компании являются корпоративные геоинформационные системы (КГИС) [1, 2]. Учитывая, что у всех реально существующих объектов имеется положение в пространстве, то удобным и логичным способом визуализации являются всевозможные карты и схемы. Дополняя информацию в КГИС атрибутивной информацией, уникальными идентификаторами и прочими элементами можно достаточно быстро и оперативно получать справочную информацию, к примеру, о производственной площадке и находящемся на ней оборудовании [3]. Эти преобразования и работы по объединению имеющихся данных ведутся повсеместно и являются обязательными для эффективного использования технологии ГИС.

С развитием вычислительной техники преобразовывались и методы проектирования. Так, на смену классическому двумерному проектированию активно внедряется технология цифрового моделирования зданий и сооружений (ВМ) [4, 5]. ВМ представляет собой систему из взаимосвязанных элементов проектируемого объекта со своими атрибутами и определенными параметрами (рис. 1). Детализация такой модели определяется целевой необходимостью дальнейшего использования вплоть до отображения отдельных элементов крепления и количества жил проводов кабельной линии.

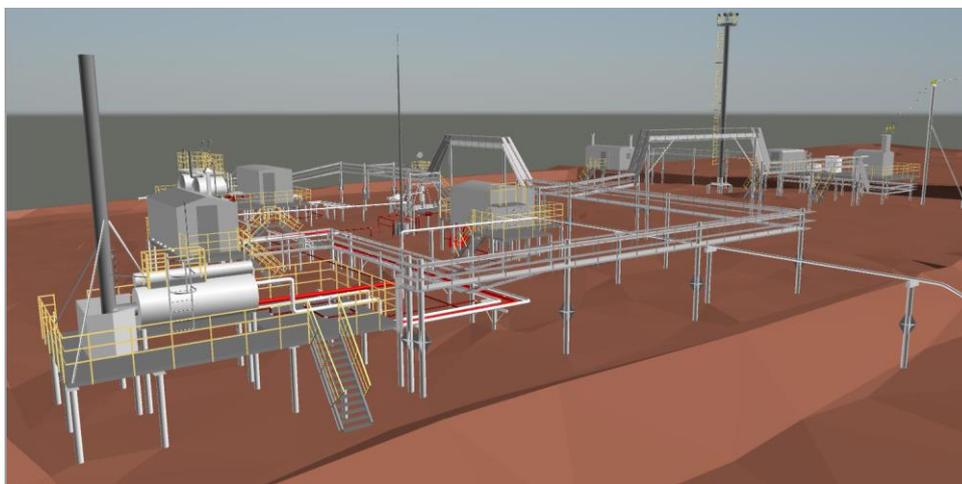


Рис. 1. Цифровая информационная модель производственной площадки

К недостаткам ВМ относятся:

- отсутствие четких отраслевых стандартов применения и наполнения цифровых информационных моделей;
- достаточно высокая стоимость программного обеспечения;
- необходимость обучения большого числа сотрудников работе с программным обеспечением;
- необходимость переосмысления и внесения изменений в существующие бизнес-процессы.

К преимуществам ВМ можно отнести следующее:

- возможность генерации отдельных двухмерных чертежей и профилей на основе существующей трёхмерной информации;
- возможность проведения полноценного анализа проекта с целью принятия наилучшего решения с учётом всех имеющихся данных;
- совместное использование проекта различными специалистами;
- снижение затрат и проектных ошибок (коллизии);
- снижение времени на разработку проекта;
- более быстрый и простой процесс подбора требуемого оборудования;
- точная спецификация и ведомость за счет автоматизации;
- большая наглядность и читаемость чертежей по сравнению с «классическими» двумерными представлениями данных (рис. 2).

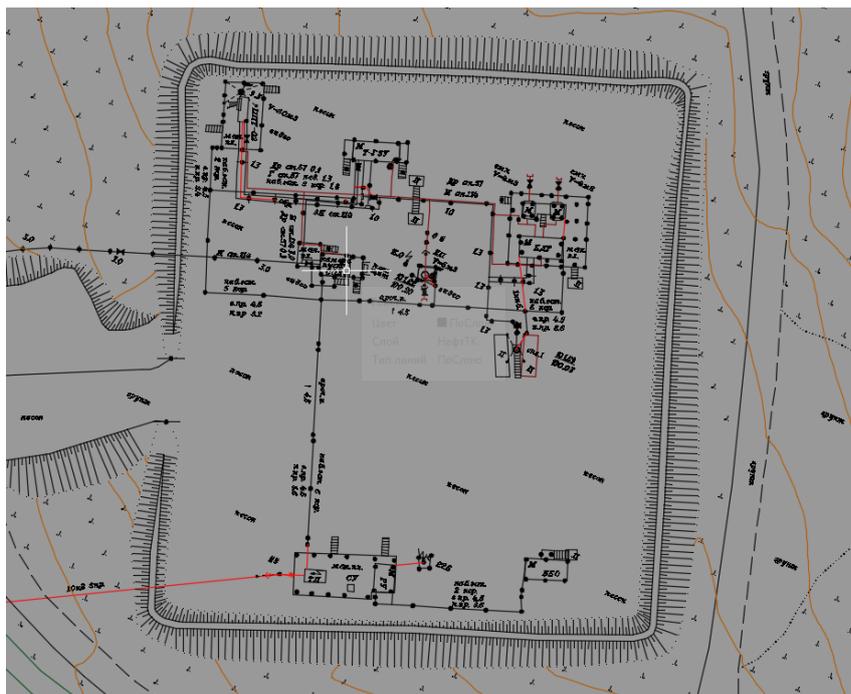


Рис. 2. Топографический план производственной площадки

Внедрение BIM-технологии способствует принятию конкретно продуманных, эффективных проектных решений. Они упрощают создание рабочей документации и являются результатом уменьшения запросов, связанных с ее изменением со стороны строителей. Значительно повышается производительность благодаря оптимальному составлению смет, строительных планов. Заказ на доставку материалов и оборудования выполняется в пределах нормы – отсутствует их недостача либо избыток.

Использование BIM применимо на всех этапах жизненного цикла объекта.

Все существующие источники данных возможно в том или ином виде связать с ГИС, но внедрение в единое информационное пространство еще и цифровых моделей зданий и сооружений создает дополнительные трудности.

Прежде всего это связано с тем, что, в отличие от стандартных текстовых и растровых данных для работы с форматами BIM требуется дополнительное программное обеспечение. В том случае, если разработанная цифровая информационная модель (ЦИМ) экспортирована, к примеру, в формат NWC (Navisworks Cache File), то для работы с ней возможно использовать бесплатное ПО Autodesk Navisworks Freedom. Для просмотра модели и базовых операций с ней достаточно внести в существующую базу данных ссылки на файлы модели и при идентификации конкретного объекта в КГИС среди основных атрибутивных данных будет отображаться и ссылка для скачивания ЦИМ. Для того чтобы у пользователя, впервые обращающегося в геоинформационной системе к данным BIM, не возникало затруднений с открытием NWC-файлов, рекомендуется добавить в интерфейс системы всплывающую подсказку с необходимостью установки дополнительно программного обеспечения.

В случае внесения изменений в геоданные или цифровую модель возникает проблема синхронизации информации в других существующих представлениях данных об объектах. Производить одни и те же правки в двух различных источниках данных для поддержания всей системы в актуальном состоянии является нецелесообразным по множеству причин. Ручное копирование неизбежно приводит к некоторому уровню несогласованности. Также это является большим ограничением для автоматизации бизнес-процессов. Устранить необходимость вручную копировать данные из одного приложения в другое позволит использование функциональной совместимости.

Функциональная совместимость – это возможность передавать данные между отдельными приложениями, а для нескольких приложений – совместно участвовать в текущей работе [5]. Обеспечение функциональной совместимостью открывает новые пути автоматизации.

Специалисты привыкли к обмену геометрией между приложениями с использованием трансляторов, таких как DXF. Они довольно надежные – сотрудники могут визуально проверять геометрию объектов на наличие ошибок и исправлять их. Обмен цифровыми моделями зданий более сложен. Реальность такова, что произошёл переход от моделирования форм и геометрии к моделированию объектов – сначала общих и абстрактных, а затем объектов, соответствующих реальным объектам или являющихся проектными решениями. В то время как геометрия была основой для систем черчения и САПР, с помощью BIM возможно совместно использовать несколько видов геометрии, а также отношения, атрибуты и свойства для различных вариантов. BIM, помимо интегрированности, должна нести в себе гораздо больше информации, чем в файлах САПР. Это требует больших изменений и использование вспомогательных методов. Для достижения этого постепенно внедряются стандарты информационных технологий.

Отдельно хочется отметить тот факт, что, как правило, в каждой крупной нефтегазовой компании уже имеются ряд информационных и геоинформационных систем. Внедрение отдельного программного продукта не сможет быть максимально эффективным. Необходимо руководствоваться в дальнейшем планированием работ по цифровизации и оптимизации бизнес-процессов существующими источниками информации и прорабатывать вопрос агрегирования данных в одном рабочем пространстве. Этот процесс требует детальной проработки и поэтапного внедрения в работу с получением обратной связи от конечных пользователей по требуемому функционалу и уже разработанным инструментам.

Единое информационное пространство, как целевой продукт процесса агрегации данных, позволит получить максимально полное представление о том месте, в котором запланированы работы. Еще на этапе проектирования подобной системы должны быть четко определены критерии формирования базы геоданных, её структура и соответствующие связующие различные данные атрибутивные поля. Кроме того, немаловажным является наличие перечней классификаторов объектов как для «классического» двумерного представления, так и для трехмерных информационных моделей.

Предпочтителен следующий вариант совместного использования ГИС и BIM: в том случае, если у выбранного объекта в геоинформационной системе имеется еще и трехмерное представление данных, то должна отображаться дополнительная панель инструментов для работы с ними. Объект интереса в трехмерном виде так или иначе является одним из элементов общей цифровой информационной модели конкретного производственного объекта. Для того чтобы пользователь мог быстро сориентироваться в трехмерном пространстве, выделенный объект должен быть автоматически подсвечен и отцентрирован в видовом экране. При выборе другого объекта в трехмерном представлении в основном окне геоинформационной системы также должно автоматически происходить выделение соответствующего объекта. В случае редактирования атрибутики, связанной с объектом в одном из представлений, данные должны автоматически синхронизироваться с другим. При изменении конфигурации существующих или дополнении трехмерной модели новыми объектами должно происходить проецирование объектов на плоское представление и преобразование в соответствии с действующим стандартом классификации в компании. При редактировании или добавлении объектов в двумерном представлении на трехмерной модели должно выводиться диалоговое окно с перечнем объектов с измененной геометрией. При выборе конкретной записи из перечня в модели должно отображаться ориентировочное измененное положение объекта с возможностью корректировки конфигурации объекта. После внесения требуемых изменений должна проводиться процедура автоматической верификации с двумерным представлением и последующим исправлением расхождений в данных в ручном режиме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанный вариант синхронного использования ГИС и BIM требует детальной разработки технических требований и отдельной разработки модулей и механизмов синхронизации. Учитывая, что доступных готовых программных продуктов для решения вышеупомянутых задач нет, то это влечет за собой дополнительные затраты на разработку. Несмотря на это, внедрение подобного функционала позволит максимально эффективно использовать существующий в организации массив данных и поддерживать его в актуальном виде с наименьшими затратами рабочего времени специалистов.

Поиск решения задачи объединения в единое информационное пространство BIM, ГИС, растровых, табличных и иных представлений информации об объектах длителен и трудоемок. Но консолидация всех возможных данных в одной системе, безусловно, позволит упростить выполнение рабочих задач большинства сотрудников и улучшить эффективность работы всей компании в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Павлов С. В., Хамитов Р. З., Христодуло О. И. Интеграция геоинформационных систем в корпоративные информационные системы крупных предприятий и организаций // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2007. Т. 9. № 2. С. 50–57.
2. Гизатуллин А. Р., Усов Т. М. Перспективы использования корпоративной инфраструктуры пространственных данных на предприятиях трубопроводного транспорта нефти // Газовая промышленность. 2015. № S4 (732). С. 67-69.
3. Гвоздев В. Е., Семененко Д. В. Информационная поддержка анализа состояния территориальных систем по разнотипным признакам // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2009. Т. 12. № 1. С. 9–16.
4. Христодуло О. И. Совместное описание пространственных и атрибутивных данных на основе многомерных информационных объектов // Программные продукты и системы. 2011. № 3. С. 11.
5. Eastman Ch. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. 2nd ed., C:Wiley, 2011, p. 633.

ОБ АВТОРАХ

КРИВОШЕЕВ Дмитрий Александрович, асп. каф. ГИС.

METADATA

Title: Geoinformation systems as a basis for aggregation of information resources of oil and gas enterprises.

Author: D. A. Krivosheev ¹

Affiliation:

¹ Ufa University of Science and Technology (UUST), Russia.

Email: ¹ dakrivosheev@gmail.com

Language: Russian.

Source: Molodezhnyj Vestnik UGATU (scientific journal of Ufa University of Science and Technology), no. 1 (30), pp. 66-70, 2024. ISSN 2225-9309 (Print).

Abstract: This article considers the problem of lack of organization of different types of data and the possibility of combining them in a single information space using geographic information systems. The main advantages and disadvantages of using the Building Information Modeling (BIM) technology – building a three-dimensional digital information model of an industrial object – are highlighted. In the text of the article the concept of building a system of the joint use of BIM and GIS is given. Aggregation of various data sources and available information systems in one workspace has a positive effect on the efficiency of both individual specialists and the whole organization.

Key words: GIS, BIM, digital information model, unified information space, data optimization.

About authors:

KRIVOSHEEV Dmitry Aleksandrovich, postgraduate student.