

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рац Никита Александрович

Аспирант;

ГОУ ВПО Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,

Институт системного анализа и управления;

141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;

e-mail: nekit@rambler.ru.

Данная статья посвящена перспективам применения геоинформационных технологий в строительстве. Проведено исследование возможности применения геоинформационных технологий на различных этапах строительного процесса. Подробно описана возможность использования современных геоинформационных технологий на одном из этапов инвестиционно-строительного процесса – подборе строительной площадки. Приведены примеры реализованных систем и предложены программные средства для реализации новых.

Ключевые слова: геоинформационная технология, ГИС-технология, строительство, строительный процесс, геоинформационная система, ГИС в строительстве, инвестиционно-строительный процесс, подбор строительной площадки, подбор земельных участков.

INFORMATION SYSTEMS IN FIELD OF CONSTRUCTION WITH GEOINFORMATION TECHNOLOGIES

Rats Nikita

Postgraduate student;

Dubna International University of Nature, Society, and Man,

Institute of system analysis and management;

141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;

e-mail: nekit@rambler.ru.

This article is devoted to aspects for apply of geoinformation technologies in building. Research of various trends of use geoinformation technologies on different stages of building process is conducted. Possibility of use modern geoinformation technologies on the stage of building and investment process, the building site selection, is described in details. Examples of the realized systems are listed and software for realization of the new systems is suggested.

Keywords: geoinformation technology, gis-technology, building, building process, geoinformation system, GIS in building, building and investment process, building site selection, selection of the ground areas.

Введение

В данный момент геоинформационные технологии (ГИС-технологии) широко применяются практически во всех сферах человеческой деятельности. Образование, бизнес, управление, землепользование, экология, военное дело, сельское хозяйство, строительство, разработка и добыча полезных ископаемых, торговля и маркетинг, туризм и другие области экономической деятельности требуют применения ГИС-технологий и пространственного подхода.

С увеличением доступности геоинформационных технологий – разработки программного обеспечения, методик и геодезических подоснов, они нашли свое применение и в инвестиционно-строительном процессе. Основными проблемами применения ГИС-технологий в строительстве являются постановка предметных задач и использование формализованных данных о геологическом строении земной коры.

Строительство – одна из ключевых отраслей экономики РФ. В 2007 году удельный вес строительства в ВВП составил 5,7%. Удельный вес занятых в отрасли от общей численности занятого населения на 2007 год составлял 7,8%. Строительство является одной из ключевых производственных отраслей и выполняет ряд социальных приоритетных государственных задач [1].

Базовый инвестиционно-строительный процесс

На рис. 1 приводится последовательность этапов инвестиционно-строительного процесса, задачи этапов, а также задачи, для решения которых целесообразно применять ГИС-технологии. Надо понимать, что все эти этапы, особенно соседствующие, так или иначе имеют определенные релевантные диапазоны исполнения, которые пересекаются между собой и создают сонаправленный поток изменений и операций, отделить которые абсолютными границами невозможно [2].

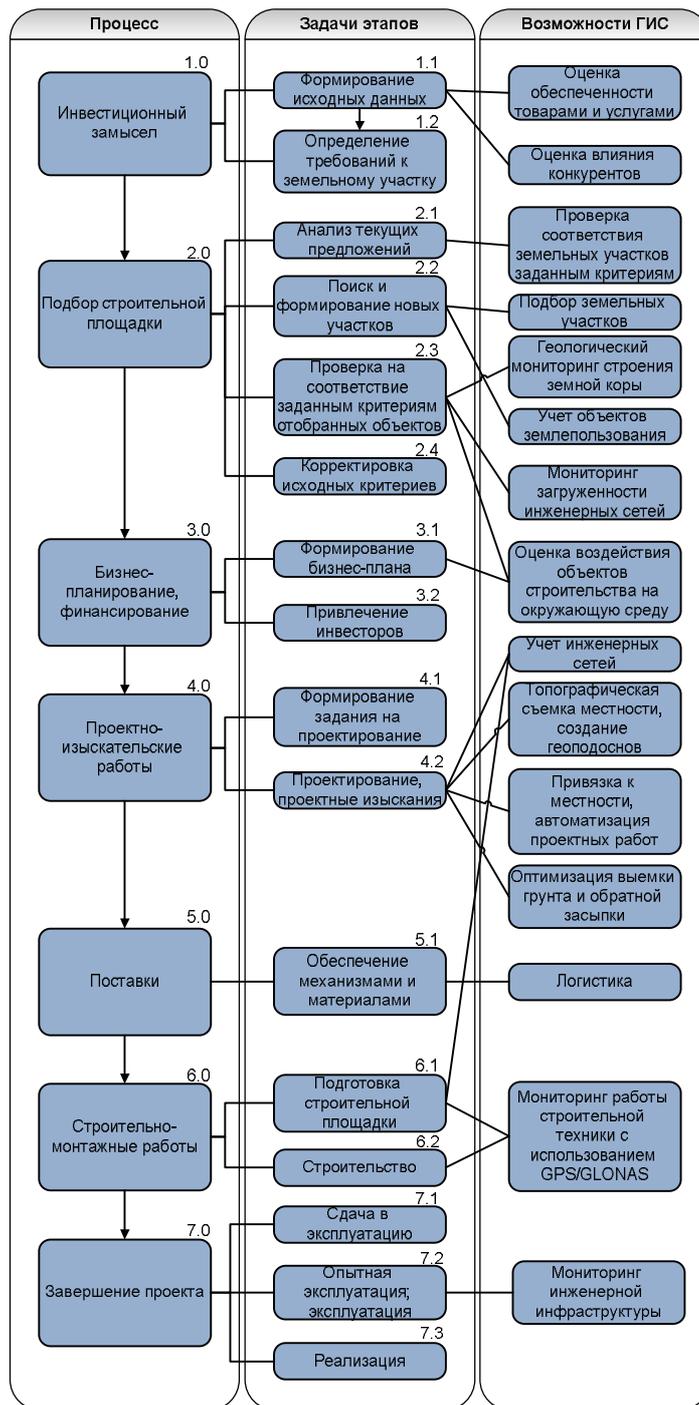


Рис. 1. Базовый инвестиционно-строительный процесс

Подбор строительной площадки и информационные процессы

Как видно из рис. 1, наибольшее количество задач, решаемых с использованием геоинформационных технологий сосредоточено на этапе подбора строительной площадки (2.0). Рассмотрим данный процесс (рис. 2) в контексте ГИС-решений более подробно.



Рис. 2. Этап «Подбор строительной площадки»

На этапе подбора строительной площадки алгоритм выполнения действий (в общем случае) состоит из следующих задач:

Анализ текущих предложений – как правило, воспользоваться готовыми предложениями проще, и, несмотря на зачастую больший объем затрат на приобретение земельного участка, чем его подбор и оформления, такой подход позволяет четко прогнозировать общую стоимость.

Наличие ГИС упрощает процедуру выбора и анализа текущих предложений на соответствие предъявляемым требованиям.

Для создания такой системы необходимо:

- топографическая модель местности, на которой производится отбор объектов;
- база данных объектов, с описанием каждого из них (описание необходимо проводить максимально формализовано для решения большего количества задач);
- провести разделение объектов на классы (например, по разрешенному виду использования земельных участков; близости к автомагистралям; расположению в городах или за его пределами; наличию инженерных коммуникаций и т.д.);
- предусмотреть возможность пользователя для решения конкретных задач проводить ранжирование классов по степени важности.

Для реализации ГИС анализа текущих предложений земельных участков может быть выбрана платформа ArcView, Autodesk Map, ГИС Итегро. Хранение данных обеспечивается одной из СУБД: MS SQL Server, Oracle, Sybase, Interbase или в «настольных» приложениях, входящих в популярный пакет MS Office. Отбор объектов по проведенному пользователем ранжированию позволяет провести аналитический аппарат в системе ГИС Итегро, либо надстройка ArcView ArcGIS Survey Analyst [3].

В тривиальном виде такие системы (без аналитического аппарата) представлены на Интернет-страницах ведущих агентств недвижимости.

Решением задачи подбора земельных участков из несформированных («свободных»), как правило, занимается территориальный орган власти, т.к. только его органы располагают наиболее полной информацией о незастроенных и незарезервированных, пригодных для размещения, территориях. Необходимо отметить, что для решения такого рода задачи следует использовать информацию о градостроительном зонировании и ограничениях.

Геонформационная система подбора земельных участков аналогична по набору исходных данных и средств реализации описанной выше ГИС анализа текущих предложений. Целесообразно интегрировать такую систему с государственной автоматизированной системой кадастрового учета.

Топографические данные территориальных образований оцифрованы, базы данных содержат сведения об участках (в том числе кадастровые) в ряде городов, например в Дубне и Уфе. Представление данных в таком виде с использованием ГИС-технологий упрощает работу в ряде областей, в том числе и по подбору земельных участков, но пока не содержат аналитического аппарата.

Проверка отобранных объектов на соответствие заданным критериям и выбор нехудшего варианта – трудоемкий и важный этап. Особенно важно правильно определить критерии к земельным участкам для строительства. Выделим подзадачи, решение которых целесообразно с применением ГИС-технологий:

А) Геологический мониторинг строения земной коры. Нередко объекты нового строительства располагаются в непосредственной близости друг от друга или на относительно небольшом удалении. Зачастую также производят так называемую «уплотнительную» застройку. В таких случаях при выборе строительной площадки обобщенные сведения о уже проведенных геологических изысканиях, собранные в единую базу данных, позволили бы производить отбор наиболее пригодных мест застройки. Учет данного фактора позволяет на предпроектном этапе оптимизировать затраты и правильно сформировать задание на проектирование не тратя на это лишние средства. Использование интерполяции для моделирования строения земной коры повысит достоверность результатов, а в ряде случаев, даст возможность провести оценку в незастроенных районах.

Геонформационная система геологического мониторинга строения земной коры может быть построена на основе программных средств, приведенных для ГИС анализа текущих предложений. Ее разработка потребует создания дополнительных таблиц баз данных, а также математического модуля интерполяции.

Сведения о разработке подобных систем для нужд строительной отрасли отсутствуют. Методы анализа и прогнозирования такого рода активно используются в геологоразведке.

Б) Мониторинг загруженности инженерных сетей. При планировании строительных объектов геонформационная система мониторинга загруженности сетей позволит сократить и спланировать затраты, выбрать наиболее оптимальный вариант размещения. Как для территориальных властей, так и для государственных монополий, осуществляющих эксплуатацию инженерных сетей, мониторинг позволит оперативно управлять и планировать развитие инфраструктуры. Для решения такой задачи необходимо провести значительную работу по созданию методик и алгоритмов работы, создать специальный модуль программного обеспечения. Модули ПО можно разделить по отраслям (напр., электроснабжение и теплоснабжение или электроснабжение 10 кВ и электроснабжение 7 кВ), так и по территориальному признаку (муниципальные, региональные и т.д.). Подход к реализации системы зависит от поставленных задач.

Геонформационная система мониторинга инженерной инфраструктуры предприятием, построенная на базе ГИС Autodesk MAP, СУБД Oracle, Microsoft Internet Information Services – web-сервера, обрабатывающего запросы пользователей разработана Томским государственным университетом систем управления и радиоэлектроники. Используется для мониторинга текущего состояния инженерных сетей крупных предприятий и предупреждения аварийных ситуаций [4].

В) Оценка воздействия объектов строительства на окружающую среду. Для большей части объектов строительства требуется выполнение данного раздела на стадии «Проект». Как правило, обоснование выполняется в виде расчета санитарно-защитной зоны зданий и сооружений, включающего комплексную оценку воздействий на окружающую среду и мероприятий по защите от негативного влияния.

Вариант подхода к реализации таких геонформационных систем аналогичен приведенному для ГИС анализа текущих предложений по земельным участкам.

Использование ГИС-технологий для моделирования воздействия объектов строительства на окружающую среду широко распространено.

Корректировка исходных критериев может потребоваться, если не один из объектов выборки не удовлетворяет предъявляемым требованиям. Это экспертная задача и ее решение может быть найдено в том числе с помощью описанных выше геоинформационных систем.

Каждый из приведенных выше инструментов для решения отдельной задачи упростил бы работу, позволил оптимизировать затраты и осуществить правильное финансовое планирование при общем сокращении сроков необходимых на выполнение работ этапа. Очевидно, что для реализации ГИС-приложений достаточно одной единой картографической основы. Анализ текущих предложений земельных участков, подбор несформированных земельных участков и учет объектов землепользования, а также оценка воздействия объектов строительства на окружающую среду – задачи, требующие единого методико-технического подхода. Геологический мониторинг строения земной коры и мониторинг загруженности инженерных сетей требуют дополнительного инструментария, подключение которого – решаемая задача для любой из предложенных выше платформ.

Для решения задач этапа целесообразно построение единой информационно-аналитической системы. Для решения сложных задач, в частности планирования, в рамках мониторинга загруженности инженерных сетей, может быть интегрирована система поддержки принятия решений. Учитывая современные требования, информационно-аналитическая система должна быть масштабируема, иметь распределение пользователей по ролям доступа, иметь единый Web-интерфейс, что позволяют предложенные для реализации программные средства такие как ГИС Интегро, ArcView и др.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Строительство в России – 2008. Статистический сборник. – М., 2008. – С. 213.
2. Малахов В.И. Контрактные модели реализации инвестиционно-строительных проектов. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cfin.ru/> (дата обращения: 30.09.2009).
3. Аракчеев Д.Б. Аналитическое и программно-технологическое обеспечение поддержки принятия управленческих решений в природопользовании: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2005. – С. 23.
4. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Геоинформационная система мониторинга инженерной инфраструктуры предприятием. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tusur.ru/> (дата обращения 01.10.2009).