

УДК 004.9

А. А. Волков, С. Н. Шульженко, Е. В. Селезнева, Е. Н. Куликова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК

Анализируются наиболее значимые аспекты практического использования геоинформационных систем при организации работ по инженерной подготовке территорий под узловое строительство.

Ключевые слова: геоинформационные системы, инженерные коммуникации, инженерная подготовка, строительная площадка.

The paper covers the issues of GIS implementation in the process of building site development. Contractors can achieve additional benefits when using GIS as the obtained data help them to make more rational decision. The result is an improved cooperation between participants and the optimized time of single operations on construction site.

The authors model the length of engineering development of building site as criterion function depending on the probabilistic factors combined in several blocks. For example, these factors reflect the location of building site, characteristics of soil, existing infrastructure, transport system, means of communication, etc.

Summarizing technical functions of GIS, the authors present the table in which the role of GIS is determined for each stage of building site development.

The obvious advantage of such approach is that the spacious data are entered into GIS once but then they can be used during the lifecycle of the object.

Key words: geoinformation systems, engineering communications, engineering service, building site.

При проектировании прокладки инженерных коммуникаций в первую очередь необходим анализ существующих коммуникаций. ГИС — это информационное обеспечение заказчика-застройщика, ведущего инженерную подготовку строительных площадок, сведениями о пространственном расположении различных систем коммуникаций, дате введения в эксплуатацию этих систем и их техническом состоянии.

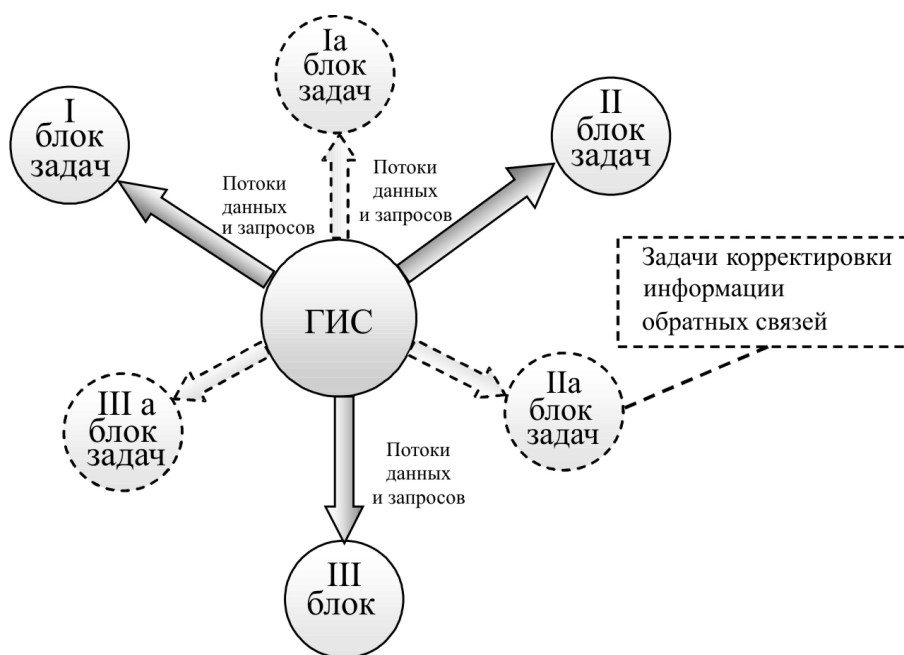
В настоящее время в процессе инженерной подготовки строительных площадок особое внимание уделяется внеплощадочным работам, в частности положению на планах существующих и возможных вариантов прокладки проектируемых инженерных коммуникаций. Вместе с тем, такие факторы, как глубины залегания и уровни сезонного подъема грунтовых вод, не в полной мере проработаны; не проводится также анализ пересечения существующих коммуникаций с учетом видов систем, регламента эксплуатации и их технического состояния. Для более качественной организации как внутрисплощадочных, так и внеплощадочных работ по инженерной подготовке строительных площадок эффективным является применение специализированных ГИС-решений (табл.).

Располагая необходимой совокупностью данных, представляемых в режиме реального времени, фирмы заказчика и застройщика имеют возможность вырабатывать при помощи ГИС наиболее оптимальные варианты этапов, что, в конечном итоге, помогает организациям действовать более эффективно, повышая качество организации работ по инженерной подготовке строительных площадок, минимизируя продолжительность этих работ и затраты.

Многопродуктовый учет ГИС в жизненном цикле инженерной подготовки проектируемых строительных площадок

	ЭТАПЫ ПОДГОТОВКИ			
	I	II	III	IV
	Бизнес-планирование и финансирование	Проектно-изыскательские работы	Поставки средств механизации и механизмов	Строительно-монтажные работы
Задачи этапов	Формирование бизнес-планов, привлечение инвесторов	Разработка задания на проектирование, проектирование, проектные изыскания	Обеспечение механизмами и материалами	Внеплощадочные и внутриплощадочные работы
Продукт ГИС	Оценка воздействия объектов строительства на окружающую среду	Создание геоподосновы, привязка к местности, автоматизация проектных работ	Логистика	Мониторинг работы строительной техники, рабочих бригад и т. д. с использованием GPS/GLONAS

В общем виде структуру инженерных ГИС предлагается разбить на несколько блоков специализированных задач (рис.).



Блоки задач специализированных ГИС для инженерной подготовки строительных площадок

Представим продолжительность инженерной подготовки строительных площадок как целевую функцию, зависящую от влияния вероятностных факторов, сгруппированных по нескольким блокам, составляющим инженерные ГИС по группам производственных, технологических, организационных и экономических задач, как аргументов этой функции

$$f(x_i) = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \rightarrow \begin{cases} a_1, \dots, a_n \\ b_1, \dots, b_n \\ c_1, \dots, c_n \end{cases}, \quad (1)$$

где первый блок задач включает факторы и информационное обеспечение первого этапа бизнес-планирования и развития территорий:

x_1 — фактор влияния анализа территории под застройку с учетом всех необходимых параметров (удаленность от промышленных зон, характеристика почвы и глубина залегания грунтовых вод, точные границы административных районов, состояние и параметры рынка недвижимости на прилегающих территориях и т. д.);

x_2 — фактор влияния планирования размещения объектов распределенной социальной инфраструктуры в районе застройки с учетом уже имеющейся инфраструктуры прилегающих территорий;

x_3 — фактор влияния проектирования инженерных и энергетических сетей района застройки с учетом рельефа местности и характеристик грунта;

x_4 — фактор влияния планирования транспортной сети в районе застройки, основных и вспомогательных маршрутов движения маршрутных транспортных средств;

x_5 — фактор влияния определения и оптимизации требуемого количества техники, сил и средств для выполнения строительных работ;

x_6 — фактор влияния определения ближайших поставщиков строительных и отделочных материалов, специализированных организаций, предоставляющих инженерные и другие необходимые в процессе строительства услуги;

x_7 — фактор влияния расчета наиболее подходящих маршрутов доставки строительных материалов с целью сокращения сроков и минимизации стоимости доставки.

Конкретные значения диапазона изменения факторов принимаются по нормативно-правовым данным и условиям застройки. Для проектирования сетей инженерных коммуникаций и управления ими решаются задачи из семейства геоинформационных систем, которые можно выделить в класс инженерных ГИС, которые на выходе имеют рациональные организационно-технологические проектные решения. Приоритетными факторами этого блока являются:

x_8 — фактор влияния проектирования инженерных сооружений на рассматриваемых территориях;

x_9 — фактор влияния проектирования профилей наружных коммуникаций (сети водо- и теплоснабжения, газопровода и канализации);

x_{10} — фактор влияния управления сетью инженерных коммуникаций на основе неограниченной детализации описания объектов сети — от точного ме-

сторасположения на карте (схеме) с характеристиками местности до состава материалов объектов сети, сроков их службы, данных организации, осуществлявшей установку или ремонт объектов сети;

x_{11} — фактор влияния сбора и анализа данных об эксплуатационной нагрузке инженерных коммуникаций;

x_{12} — фактор влияния проведения обследований объектов инженерных сетей, анализ их технического состояния;

x_{13} — фактор влияния отслеживания действий специализированных бригад при ведении работ по инженерной подготовке территорий под строительство;

x_{14} — фактор влияния взаимодействия с организациями, выполняющими работы на объектах сети в рамках подряда;

x_{15} — фактор влияния предоставления данных, необходимых для расчета амортизации инженерных коммуникаций.

При проектировании маршрутов прокладки трасс инженерных коммуникаций необходимо решать ряд комплексных задач, представленных в третьем блоке:

x_{16} — фактор влияния определения общей необходимой протяженности трассы, количественных и качественных характеристик пересечений предполагаемого маршрута сети с природными препятствиями (карьерами, водоемами, заболоченными или труднопроходимыми участками местности и т. д.);

x_{17} — фактор влияния оценки удаленности маршрута трассы от транспортных коммуникаций, по которым будут доставляться к месту строительства материалы, техника и люди, задействованные в работах;

x_{18} — фактор влияния комплексного анализа характеристик грунта в месте прокладки трассы (поскольку участки с неплотным или разнородным грунтом (песчаный или каменистый грунт и др.) серьезно увеличивают объем работ и повышают общую стоимость строительства).

При этом в расчетах необходимо использовать большие объемы точных данных о структуре ландшафта, физико-географических, инженерно-геологических свойствах и экологическом состоянии исследуемой местности с целью детализированной оценки территории.

Высокая трудоемкость, а значит себестоимость решения этих задач, отражается на количестве и качестве прорабатываемых вариантов выбора маршрута трассы. Проектная группа выбирает для прокладки трассы тот маршрут, данные по которому более-менее известны — из открытых источников либо вследствие проведения подобных работ на данной территории ранее. Естественно, далеко не во всех случаях качество уже имеющихся данных можно назвать удовлетворительным — они часто отличаются по форме представления, своей актуальности и точности, поэтому в блок-схеме предусмотрены циклические корректировки результатов. В результате качество даже того небольшого количества вариантов маршрута, что было проработано проектной группой, поэтапно улучшается.

Таким образом, повысить качество решения таких сложных и трудоемких при ручной или частично автоматизированной обработке информации задач, а также существенно сократить сроки их выполнения помогают средства пространственного моделирования и анализа ГИС. Это стало возможным за

счет автоматизации комплексной оценки параметров местности, по которой предполагается прокладка трассы. Систематизация по этапам и блокам использования прикладных ГИС позволяет создавать несравненно большее количество вариаций маршрутов, сопоставлять их характеристики и выбирать действительно оптимальный вариант прокладки трассы. При этом минимизируются затраты времени и трудоресурсов. Развитые средства импорта данных по информационным блокам позволяют использовать в прикладных ГИС федеральные, муниципальные и отраслевые базы данных, информацию проектных и научно-исследовательских институтов и других заинтересованных организаций в стандартных форматах. Это существенно сокращает затраты на получение исходной информации о характеристиках исследуемой территории. Пространственные данные, впервые получаемые при производстве инженерно-изыскательных работ, заносятся в базу ГИС один раз, а используются впоследствии многократно [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волков А. А., Шульженко С. Н. Исследование и систематизация факторов, оказывающих влияние на организационно-технологические условия строительства подземных коммуникаций // Вестник МГСУ. 2011. № 6. С. 491—500.

1. Volkov A. A., Shul'zhenko S. N. Issledovanie i sistematizatsiya faktorov, okazyvayushchikh vliyaniye na organizatsionno-tekhnologicheskie usloviya stroitel'stva podzemnykh kommunikatsiy // Vestnik MGSU. 2011. № 6. S. 491—500.

© Волков А. А., Шульженко С. Н., Селезнева Е. В., Куликова Е. Н., 2012

Поступила в редакцию
в ноябре 2012 г.

Ссылка для цитирования:

Использование геоинформационных систем при инженерной подготовке строительных площадок / А. А. Волков, С. Н. Шульженко, Е. В. Селезнева, Е. Н. Куликова // Интернет-вестник ВолГАСУ. Сер.: Политематическая. 2012. Вып. 3(23).