

УДК528.4

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (ГИС) В ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

Серова Ю. И.

Академия строительства и архитектуры  
Донского государственного технического  
университета, г. Ростов-на-Дону, Российская  
Федерация

[serova2016n@yandex.ru](mailto:serova2016n@yandex.ru)

Рассматриваются предпосылки, история возникновения и развитие геоинформационных систем (ГИС). Охарактеризованы их структура и пользователи. Показано, каким образом с помощью данного программного продукта решаются прикладные и научные задачи, вопросы городского и регионального планирования. Обозначены перспективы совершенствования интеллектуальной составляющей указанных систем.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, геодезия, растровая графическая модель, векторная графическая модель.

**Введение.** Геоинформационная система (ГИС) — это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов и событий реального мира. Пространственная информация в ГИС организована в виде слоев, каждый из которых представляет собой цифровую модель, построенную на объединении объектов, имеющих общие свойства или функциональные признаки (рис. 1).



Рис. 1. Тематические слои в ГИС

В том или ином виде географические информационные системы существуют на протяжении сотен лет [1]. Их активное развитие связано с информатизацией и компьютеризацией экономики в 50–60-е годы XX века. В это время активно формируются методы пространственного ана-

UDC 528.4

## GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) IN GEODESY AND CARTOGRAPHY

Serova Y. I.

Academy of Construction and Architecture of Don  
State Technical University, Rostov-on-Don,  
Russian Federation

[serova2016n@yandex.ru](mailto:serova2016n@yandex.ru)

The paper discusses the background, history and development of geographic information systems (GIS). Their structure and users are characterized. It is shown how this software product solves applied and scientific problems, issues of urban and regional planning. The prospects of improving the intellectual component of these systems are outlined.

**Key words:** geographic information systems, geodesy, raster model, vector model.

лиза, появляется возможность создавать профильные базы данных. В 70-е годы в СССР реализовались экспериментальные проекты по использованию географических информационных систем в навигации.

Ключевые элементы ГИС: аппаратные средства, данные, исполнители.

Профессиональные пользователи программы — это лица с техническим образованием, которые занимаются обслуживанием системы. Кроме того, электронными географическими картами в повседневных целях ежедневно пользуются неспециалисты.

**Основная часть.** Возможности геоинформационных систем особенно востребованы при решении научных и прикладных задач, вопросов городского и регионального планирования, при реализации оперативных мер в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) и пр.

Важно, что ГИС могут работать как с растровыми, так и векторными графическими данными. Это позволяет эффективно решать любые задачи, связанные с пространственной информацией. При этом следует отметить, что векторные и растровые типы данных существенно отличаются друг от друга.

Векторные модели описывают и шифруют информацию о точках, полигонах, линиях, которая хранится в виде набора координат  $x$  и  $y$ . Местоположение точки (например, буровой скважины) описывается парой координат, а линейные объекты (дороги, трубопроводы и пр.) определяются наборами координат  $x$ ,  $y$ . Данные о земельных участках, водозаборах и пр. шифруются в виде замкнутого набора координат (рис. 2).

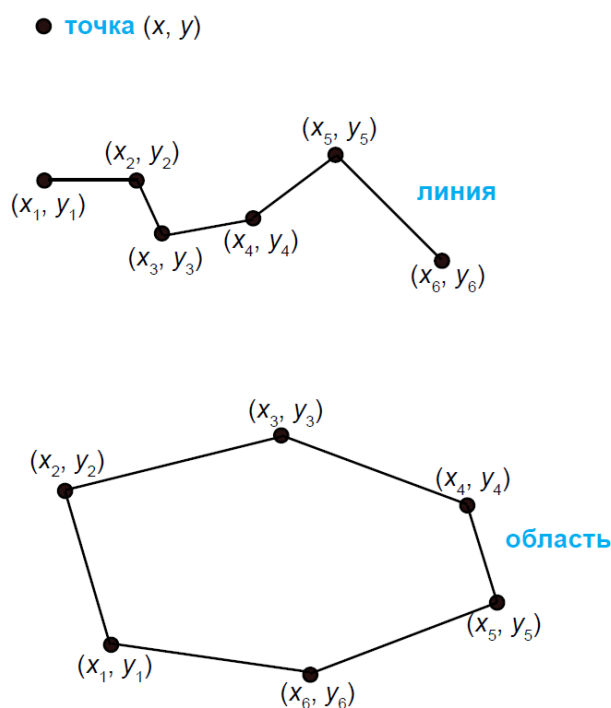


Рис. 2. Векторные модели

Векторная модель наиболее удобна для описания дискретных объектов, но хуже описывает непрерывно меняющиеся свойства. Для этих целей используют растровые модели. Растровое изображение — это набор значений для отдельных элементарных составляющих. У каждой описанной модели есть преимущества и недостатки. Но в информационных системах они дополняют друг друга. Комплексное использование их возможностей позволяет получать качественную информацию для решения различных задач в таких сферах, как: определение границ земельных участков, инженерные изыскания, развитие территорий и их организация, реализация сельскохозяйственных и экологических проектов [2], прогнозирование ЧС и пр.

Создание и обновление геоинформационных систем основывается на результатах геодезических работ. Инженеры-геодезисты измеряют местность и вносят местоположение объектов в ГИС с указанием необходимых характеристик. Основные способы и методы их работы: аэрофото-съемка, спутниковое координирование, полевые методы обследования и съемки местности, а также математико-картографическое моделирование. Кроме того, используется Федеральный картографо-геодезический фонд с целью привязки объектов работы к местности.

Любая ГИС основана на автоматизированной картографической системе. Это комплекс программных средств и оборудования, которые обеспечивают создание и использование карт. Безусловно, работа такого информационного комплекса исключает известные проблемы так называемого «ручного» анализа (главные из них: сравнительно низкая точность и оперативность). Это особенно важно для таких документов, как карты рельефа, морфометрические карты, а также карты изменений на основе разновременных карт.

На сегодняшний день определены основные задачи и выделены главные направления развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года. В их числе:

- уточнение параметров Земли;
- пересмотр ограничений на использование пунктов космической геодезической сети Министерства обороны Российской Федерации;
- комплексная модернизация местных систем координат;
- формирование региональных и муниципальных банков координат специальных сетей в высокоточной геоцентрической системе координат Российской Федерации;
- создание высокоэффективной системы геодезического обеспечения Российской Федерации [3].

Одно из самых актуальных и востребованных направлений геоинформационного картографирования — оперативное картографирование. Его главная задача — предоставление информации пользователю в режиме реального времени. С этой целью данные постоянно обновляются, обрабатываются, визуализируются. Кроме того, поддерживается перманентный мониторинг и контроль фиксируемых процессов и явлений. Следует отметить, что активное развитие геоинформационных технологий в этом направлении привело к созданию информационных продуктов, сочетающих свойства карты, перспективного снимка, блок-диаграммы и компьютерной анимации.

**Заключение.** Информатизация постоянно развивается и внедряется в различные сферы жизнедеятельности общества и человека. ГИС-системы быстро эволюционируют. В России их разработкой и внедрением заняты около 200 организаций. Важно отметить, что отечественные ГИС-продукты способны конкурировать с импортными аналогами. При этом принципы и методы создания российских систем существенно отличаются от зарубежных. В недалеком будущем логично ожидать появления ГИС-технологий с элементами искусственного интеллекта.

#### **Библиографический список**

1. Розенберг, И. Н. Геоинформационные системы / И. Н. Розенберг, В. Я. Цветков. — Москва : МГУПС (МИИТ), 2015. — 97 с.
2. Применение ГИС и СУБД технологий в экологии [Электронный ресурс] // Geolike.ru. — Режим доступа: [http://geolike.ru/page/gl\\_4299.htm](http://geolike.ru/page/gl_4299.htm) (дата обращения 12.09.18).
3. Концепция развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года : распоряжение № 2378-р от 17.12.2010 г. / Правительство Российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2011. — № 2, ст. 401. — 16 с.