

УДК 004.9:338.436.33

Коков Николай Султанович

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»
Россия, г. Нальчик
Кандидат экономических наук
Доцент
E-mail: Kns5907@mail.ru

Кокова Светлана Фатаховна

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»
Россия, г. Нальчик
Кандидат экономических наук
Доцент
E-mail: Kns5907@mail.ru

Коков Алим Николаевич

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»
Россия, г. Нальчик
Студент 4 курса
E-mail: Kns5907@mail.ru

Коков Залим Николаевич

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»
Россия, г. Нальчик
Студент 2 курса
E-mail: Kns5907@mail.ru

Применение географической информационной системы в проектировании инфраструктуры Кабардино-Балкарской республики

Аннотация. Проектирование инфраструктуры Кабардино-Балкарской республики с использованием ГИС ObjectLand позволит идентифицировать возможности улучшения жизнедеятельности населения (снижение безработицы, путем увеличения производственных зон) и стабилизации уровня экологических условий, выделить среди множества объектов реального мира группы объектов, объединенных общими признаками.

Ключевые слова: географическая информационная система; топографические карты; моделирование; проектирование; реперная точка; растр; макет.

Географическая информационная система (ГИС) – наглядное представление географической информации, способная хранить и использовать данные, описывающие места на земной поверхности, которая призвана облегчить как труд исследователей, так и содействовать развитию общества. ГИС дает возможность облегчить задачу получения карт, так как с помощью геоинформационной системы можно получить фактически любую карту. Карты ГИС отличаются от топографических и тематических карт тем, что они могут динамически изменяться [1].

Основные цели использования ГИС состоят в том, чтобы работы сконцентрировать на следующих основных элементах:

1. Полевые исследования сбора экологических, социально-экономических, топографических и геологических данных, необходимых для проектирования сооружений и идентификации оптимального режима землепользования.

2. Работы по моделированию для поддержки проектирования и оптимизации множества различных вариантов мероприятий относительно стоимости и воздействия на окружающую среду.

Результаты полевых исследований, на основании которых создается картографический материал, и остальные собранные данные вводятся в базу данных проекта. Все данные представляются в цифровом формате и содержатся в пространственной (ObjectLand) и не пространственной (главным образом таблицы Excel, текстовая часть Word) базах данных [4].

В проекте определяется роль пространственной базы, создаваемой в ГИС для решения задач проекта. Полученные в результате проведенных исследований результаты говорят о том, что были выбраны правильные подходы для проектирования инфраструктуры районов.

Задачами ГИС в проекте становятся: оцифровка топографических карт масштабов 1:25000 и 1:2000 для построения детальной топоосновы рельефа участка исследований и трансформация большинства тематических карт по территории, чтобы в процессе выбора сценария основываться на данных пространственного анализа ГИС.

Таким образом, с помощью географической информационной системы могут быть получены числовые характеристики изменения ландшафтов и их графическое представление.

Основной особенностью создания карт с использованием ГИС является выделение среди множества объектов реального мира группы объектов, объединенных общими признаками. Создание карт основывается на наложении отдельных тематических слоев друг на друга. Каждый слой по отдельности представляют тот или иной вид объекта. Объектами могут быть федеральные дороги, региональные дороги и полевые дороги, объединенные в один слой под название «Дороги». Или в слой «Границы населенного пункта» входят подслои «границы населенного пункта старые» и «границы населенного пункта новые». Карта ГИС представляет собой торт из слоеного теста. В результате наложения всех слоев образуется обычная топографическая карта. Чем больше слоев информации по району, тем уникальнее карта для решения каких-либо специфических задач.

В процесс создания тематического слоя информации (кроме пользователя и компьютера) принимает участие и программный инструментарий. В процессе работы в ГИС обычно выполняются следующие действия с данными: ввод, манипулирование, анализ и непосредственно подготовка карты.

Выделяют два основных типа картографической информации [2]:

- Пространственная информация, описывающая положение и форму географических объектов, и их пространственные связи с другими объектами;
- Описательная информация об этих объектах (текстовая часть).

Информация на карте представляется графически в виде набора компонентов карты, для каждого графического объекта карты заносится описательная информация - атрибутивная. То есть для каждого объекта в географической информационной системе создается не только его графическое представление, но и таблица с информацией. Автоматически в эту таблицу заносятся следующие показатели:

- Длина линии – для линейных объектов;
- Периметр и площадь полигона – для площадных объектов;
- Пользовательские поля – заносятся разработчиками ГИС.

Существует несколько базовых элементарных фигур используемых для отображения реальных объектов различного типа (рис. 1). [5].

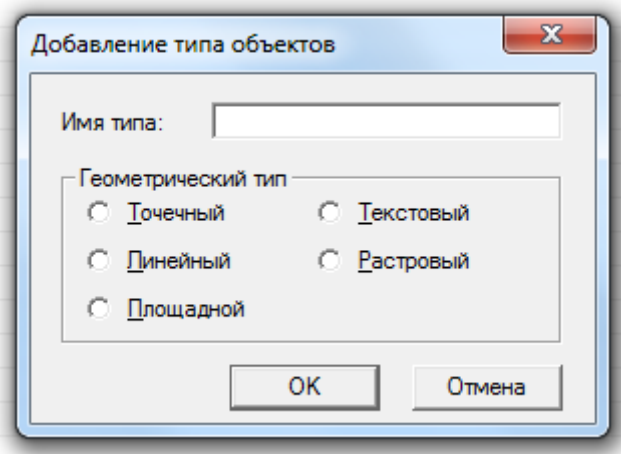


Рис.1. Геометрические типы ObjectLand

Точечный тип – точечные элементы представляют точечные объекты или метки полигонов. Они изображаются знаками, подписываются, используя значения атрибутов. Точками на карте обычно обозначаются скважины, водозаборов из подземных вод, высоты на местности и другие [1].

Линейный тип – линейные элементы, например, дороги или водотоки. Изображают линиями и подписывают, используя значения атрибутов [1].

Площадной тип – полигонные объекты, например, участки землепользования, границы районов, областей и государств. Кроме того, в качестве полигонов выступают также границы орошаемых площадей, границы дренажных зон и другие тематические полигоны. Границы полигонов изображаются линиями. Полигоны могут быть закрашены, причем разными цветами и типами штриховки. Можно также подписывать полигоны, используя значения атрибутов [1].

Растровый тип – оцифрованная топооснова. Является основой любой карты.

Текстовый тип – текстовые элементы, отображается информация об объектах.

Карта основа (растр) – условно картографический материал можно разделить на две группы:

- топографические карты;
- тематические карты.

Топографическая карта – картографическое изображение на плоскости в ортогональной проекции в крупном масштабе ограниченного участка местности, в пределах которого кривизна урвненной поверхности не учитывается и классифицируются по масштабу:

- крупномасштабные - 1:200000 и крупнее;
- среднемасштабные – мельче 1:200000 до 1:1000000 включительно;
- мелкомасштабные – мельче 1:1000000.

Тематическая карта – карта, основное содержание которой определяется отображаемой конкретной темой подразделяются на карты:

- природных явлений (физико-географические) – климатические, гидрологические, гидрогеологические, рельефа и т.п.;
- общественных явлений – населения, экономики, политико-административного деления и т.п.

Оцифровка – это процесс преобразования пространственных объектов карт в цифровой формат, то есть внесение объектов с бумажной копии карты в компьютер и привязки растра по координатам [3].

Оцифровка заключается в обведении контуров всех объектов карты. Точность оцифровки зависит от качества оригинала карты. Оригинал должен быть в хорошем состоянии, без разрывов и перегибов.

Предварительно созданная растровая основа карты специальным устройством сканируется, а затем ручной оцифровкой дискретных объектов обрисовывается с экрана компьютера.

Исправление ошибок – после того как оцифровка завершена, надо убедиться, что уже оцифрованные данные на покрытии не содержат пространственных ошибок:

- Все объекты, которые должны быть оцифрованы, действительно имеются (нет пропущенных данных);
- Все, что оцифровано, имеется на карте (нет лишних данных);
- Все объекты правильно расположены, и дуги имеют правильную форму;
- Объекты, которые должны быть связаны – действительно связаны;
- Каждый полигон имеет одну и только одну метку;
- Все объекты находятся в пределах внешних границ карты.

Исправление ошибок – одна из важнейших стадий создания графической базы данных. До тех пор пока не исправлены ошибки, расчет площадей, любые виды анализа и выдаваемые карты не будут верны. Исправление ошибок означает, что добавляются отсутствующие данные, а неверные стираются и заменяются правильными.

Трансформация – проводится трансформация карты из локальной системы координат в реальную систему координат, используется для тематических карт [3].

При создании тематического слоя информации следует иметь в виду, что карта, которую необходимо ввести в компьютер может быть сделана, как в реальной географической

системе координат (топографическая основа), так и в локальной системе координат, как большинство тематических карт. Если карта введена в компьютер в локальной системе координат, то ее необходимо трансформировать в реальную систему координат. Трансформация объекта может проводится как и в ручную (1 объект-редактирование), так и трансформации подается ГИС в целом (рис. 2.).

На каждой тематической карте кроме ее тематики представлена топографическая основа, то есть границы областей, водная инфраструктура и озера. Создается слой в реальной системе координат. Далее расставляются в одинаковых местах реперные точки (характерные) для обеих карт. Например, точка пересечения реки о границы области или характерный изгиб реки. Карта трансформируется, если при трансформации выдается небольшая ошибка, то процесс можно считать законченным, если ошибка большая, то необходимо изменить базовые реперные точки.

Каждое тематическое покрытие связано с базой данных ГИС, куда вносится вся информация по данному покрытию. База данных цифровой карты включает два типа информации: пространственную и описательную, которые хранятся компьютером в виде набора файлов, содержащих либо пространственную, либо описательную информацию об объектах карты. Объединение данных позволяет получить доступ к информации в табличной базе данных через карту или создать карты на основе этой информации.

Покрытия и связанные с ними таблицы атрибутов объектов являются основными строительными блоками базы данных ГИС.

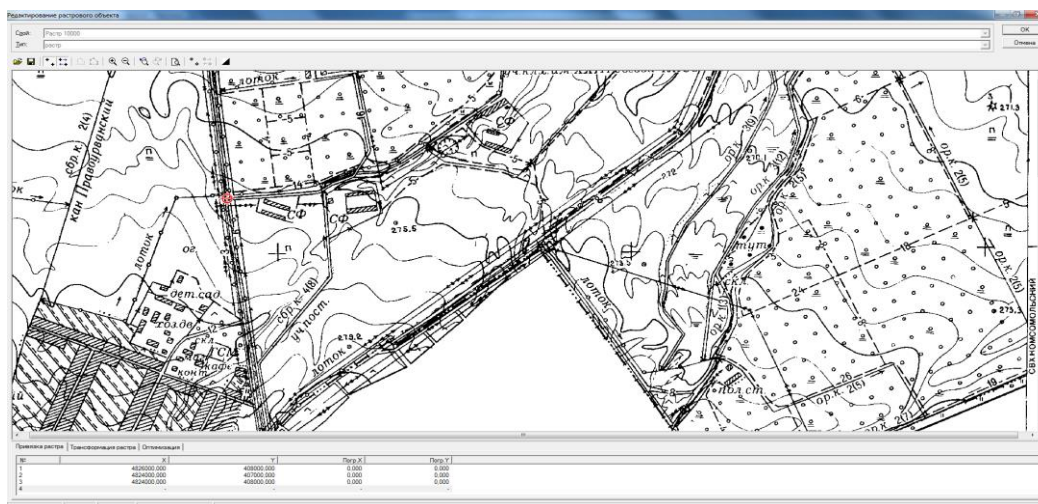


Рис.2. Трансформация растрового объекта в ручную

Географические объекты создаются и хранятся в виде отдельных слоев в соответствии с типами объектов (точечные, линейные или площадные) и логической группировкой объектов.

Когда процесс создания покрытий и введения атрибутики закончен можно приступать к созданию непосредственно карты в ObjectLand.

ObjectLand содержит многочисленный набор инструментов, ориентированных на данные и графическую информацию: графические связи, конвертирование, масштабирование. ObjectLand предоставляет возможность географически, то есть в более наглядной и удобной для восприятия форме отображать, исследовать и анализировать данные [6].

Для создания карты в ObjectLand необходимо иметь несколько законченных тематических слоев информации. Внутри ObjectLand слои группируются в карты с помощью видов. Набор карт, их атрибуты и конструкция составляют макет [5, 6].

Создание карты можно разделить условно на два этапа:

- Создание темы. Тема - это рабочая карта, которую можно редактировать, с помощью которой можно анализировать пространственные данные. В тему вносятся все тематические слои информации (рис.3).

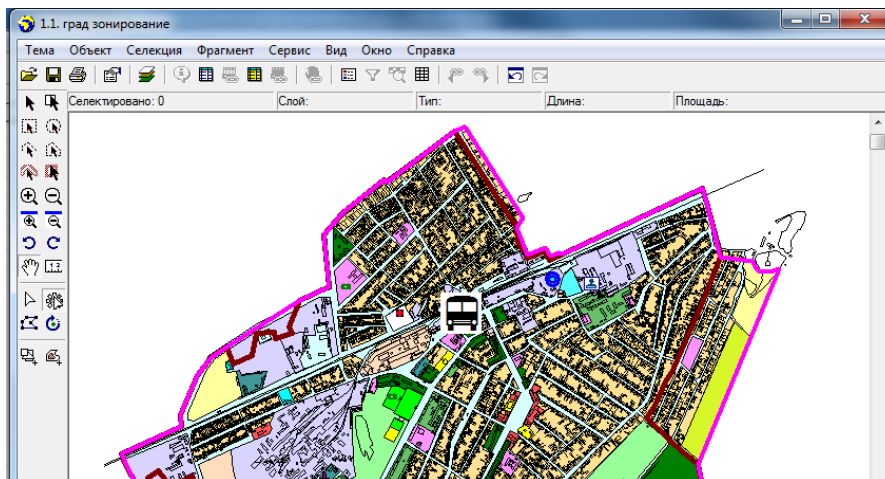


Рис.3. Тема с тематическими слоями информации

- Создание макета, то есть законченную карту с компоновкой и со всеми необходимым пояснениями (рис.4).

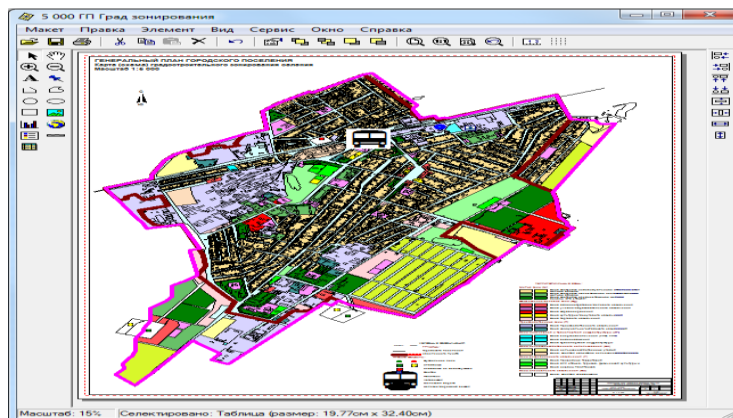


Рис.4. Макет готовой карты с компоновкой и пояснениями

С помощью ГИС визуализация самих карт может быть дополнена графиками, таблицами, диаграммами, фотографиями и другими средствами. Процесс создания карт в ГИС намного более прост и гибок, чем в традиционных методах ручного или автоматического картографирования. Подготовленные в ГИС картографические базы данных (слои данных) могут быть непрерывными (без разделения на отдельные листы) и не связанными с конкретным масштабом или картографической проекцией. В любое время база данных может пополняться новыми данными, а имеющиеся в ней данные можно корректировать и тут же отображать на экране по мере необходимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаевский Л.М., Цветков В.Я. Геоинформационные системы, М: «Златоуст», 2000.
2. Берлянг А.М., Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002.
3. Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; Под ред. В.С. Тикунова. - М: Издательский центр «Академия», 2005.
4. Третьяков В.П. Применение геоинформационной системы ObjectLand в геоэкологии и природопользовании. Учебное пособие. Изд-во: Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), 2012.
5. <http://cadobzor.ru/ObjectLand>
6. <http://www.objectland.ru/support/doc/usermanual/>

Kokov Nikolay Sultanovich

Kabardino-Balkaria State Agrarian University V.M. Kokova
Russia, Nalchik
E-mail: Kns5907@mail.ru

Kokova Svetlana Fatakhovna

Kabardino-Balkaria State Agrarian University V.M. Kokova
Russia, Nalchik
E-mail: Kns5907@mail.ru

Kokov Alim Nikolaevich

Kabardino-Balkaria State Agrarian University V.M. Kokova
Russia, Nalchik
E-mail: Kns5907@mail.ru

Kokov Zalim Nikolaevich

Kabardino-Balkaria State Agrarian University V.M. Kokova
Russia, Nalchik
E-mail: Kns5907@mail.ru

Application of GIS in infrastructure design Kabardino-Balkar Republic

Abstract. Designing infrastructure Kabardino-Balkaria using GIS ObjectLand will identify opportunities to improve the livelihoods of people (reduction of unemployment by increasing the production zones) and stabilization of environmental conditions, to distinguish among a set of objects of the real world group of objects with common attributes.

Keywords: geographic Information System; topographic maps; modeling; design; control point; raster; layout.

REFERENCES

1. Bugaevskiy LM, Tsvetkov VJ Geographic information systems, M: "Chrysostom", 2000.
2. Berlyang AM, Cartography: Textbook for universities. - M.: Aspect Press, 2002.
3. Geoinformatics: Proc. for students. Universities / EG Corporals, AV Koshkarev VS Ty Coon, etc .; Ed. VS Tikunova. - M: Publishing Center "Academy", 2005.
4. Tretyakov VP Application of geographic information system in ObjectLand geoekology and environmental management. Textbook. Publishing house: St. Petersburg state-versity (State University), 2012.
5. <http://cadobzor.ru/ObjectLand>
6. <http://www.objectland.ru/support/doc/usermanual/>