

О ПОДГОТОВКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ

А. В. Таранчук

*Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь
E-mail: angelina@mail.by*

Рассматриваются вопросы технологий цифровой картографии, географических информационных систем, перевода текстовой и картографической информации в электронную форму, формирования и дизайна цифровых карт.

Ключевые слова: электронная карта, цифровая модель, база данных, сканирование, векторизация, аппроксимация.

В настоящей работе предлагается несколько подходов построения компьютерных изображений тематических карт. Задания по составлению таких карт являются одним из видов работ, выполняемых студентами географического факультета на лабораторных практикумах, во время полевых практик, при подготовке и оформлении курсовых и дипломных работ.

Отметим основные приемы построения компьютерных изображений площадных распределений наблюдаемых параметров, акцентируя внимание на построении цифровых моделей.

О ПРИЕМАХ ПОДГОТОВКИ КОМПЬЮТЕРНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ КАРТООСНОВЫ

Первый из рассматриваемых подходов формирования компьютерного изображения фактически является перенесением эскиза карты, подготовленного составителем на твердой копии, в документ Office или Corel, Adobe. Электронное изображение получают сканированием твердой копии. Так как обычно карты, схемы имеют размер больше чем А4, а типовые сканеры имеют формат А4, оптимальной представляется технология сканирования, включающая следующие шаги.

*Сканируются фрагменты-прямоугольники. Результатом сканирования являются растровые изображения. Поворот растрового изображения в любом графическом редакторе дает искажения, обусловленные общеизвестными недостатками растровых форматов. Поэтому при сканировании необходимо в режиме *Preview (Просмотр)* аккуратно позиционировать лист, воспроизводя горизонталь (вертикаль) с точностью до 1 пт, чтобы потом не было необходимости поворота.*

Полученные после сканирования фрагменты надо обрезать, чтобы не было наложений, а затем склеивать фрагменты в полное изображение.

Склейка фрагментов карты выполняется в растровом графическом редакторе, например, Adobe Photoshop, Corel PHOTO-PAINT. Правильно отсканированные карты обрабаты-

ваются только внутри рамки. Учитывая требуемую высокую точность, операции склейки выполняются не мышью, а командами сдвига, когда в пикселях задается позиция добавляемой части.

Затем нужно по возможности *выровнять* цвета. При обработке растрового изображения используется функция выравнивания цветов. Так как оригинальное изображение содержит различные цвета, то сканирование как правило производится в режиме «*цветное изображение*» с разрешением (обычно) 300 dpi. При этом получаемый результат формируется в цветовой модели 24 bit (16,7 млн оттенков). Подобные изображения имеют большой размер, потому необходимо изменить цветовой режим и преобразовать его в 8 bit, а именно преобразовать полноцветное изображение в индексированное, которое после компрессии принятого графического формата будет требовать значительно меньше памяти.

Векторизация выполняется, чтобы в дальнейшем работать с векторной графикой, преимущества которой общеизвестны [1]. Растровое изображение внедряется на страницу документа, затем на графическом слое, размещаемом над этим изображением, рисуются контура, расставляются надписи и условные знаки точечных объектов. После этого растровая основа удаляется и далее обрабатывается, доводится векторное изображение – для нарисованных контуров задаются цвета, уточняются типы линий, наносятся линии координатной сетки, расставляются символы точек наблюдения, формируются легенда, список условных обозначений.

Безусловно, в рамках этого подхода возможно подключение ранее созданных графических слоев, например, изображений карт топографической основы, растительности, почвенных, геоморфологических и других.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТЫ ИЗОГИПС

В докладе обсуждаются основные приемы и приводятся результаты построения цифровых моделей, даны иллюстрации – карты изогипс, полученные с использованием программного продукта **Gen_MAP** системы **ГеоБаза Данных** [2].

Перечислим основные шаги формирования цифровой модели и ее геовизуализации.

1. Подготовка данных для восстановления цифрового поля (например, модели рельефа) – рассеянного, нерегулярно размещенного на площади наблюдения множества точек замеров. При этом наносятся точечные объекты, с ними связываются данные наблюдений (в соответствующих БД), а индекс (символ), отмечающий пространственное положение объектов, имеет свой уникальный вид и окраску. Вид определяется категорией (типом объекта), а окраска показывает, например, уровень контролируемого по этому объекту параметра. Например, пункт наблюдения за состоянием радиоактивной обстановки может иметь одну категорию, пункт гидрометеоцентра – другую и т. д. Для каждого пункта, кроме категории, заносятся (или устанавливаются связи с наполненной БД) числовые значения имеющихся замеров, например, уровня радиоактивного загрязнения. Наполненная база данных замеров в последующем может использоваться при формировании точечных карт [3]. Например, при определении радиоактивной обстановки используется шкала: низкий уровень – зеленый цвет, средний уровень – желтый, высокий – красный.

2. Подготовка путем нанесения или автоматического формирования контурограниц карт районирования, на которых обозначаются границы соответствующих участков площади (например, почвенная карта). При задании атрибутов названных контуров, которые всегда являются замкнутыми полигонами, основным идентифицирующим (район) признаком являются способы заливки цветом и штриховки трафаретом площади внутри полигона.

3. Карты площадного распределения (для трехмерных моделей - объемного распределения), иллюстрирующие предполагаемое распределение наблюдаемого параметра на всей площади, на которой восстанавливается цифровое поле. При формировании таких карт считается, что имеет место непрерывное изменение параметра по площади (кроме границ-разрывов), предполагается, что это распределение описывается, используя математические методы интерполяции и экстраполяции.

В системе ГБД используются прямоугольные равномерные сетки. Сетка может быть наклоненной, тогда системой производится пересчет в координаты пользователя. Наклон сетки отсчитывается в градусах против часовой стрелки от горизонтального луча. Применяются наклонные сетки тогда, когда требуется минимизировать размер файлов *цифровых полей* и число рассчитываемых сеточных значений цифрового модуля. Пользователю при интерактивном задании сетки следует учитывать, что сетку надо строить так, чтобы значения координат ее углов $(0, 0)$, $(0, Ny)$, $(Nx, 0)$ и (Nx, Ny) не превышали по модулю 32767 (при автоматическом формировании сетки это требование контролируется алгоритмом).

Математические методы, используемые при аппроксимации, разнообразны. Основными являются триангуляция, метод наименьших квадратов, метод сплайн-аппроксимации.

В электронной презентации доклада приводятся результаты построения цифровой модели рельефа, обсуждаются правила получения соответствующей графической визуализации – изогипс. Выполнение работ производится в следующей последовательности:

- 1) методом сканирования получено растровое изображение – цифровая карта-основа;
- 2) обработка карты – применяются описанная выше технология сканирования, цветового выравнивания, создания картоосновы (подложки);
- 3) формирование базы данных по значениям замеров уровня на территории. Например, показываются пункты (кружки коричневого цвета) и внизу справа – значения уровней. Для приводимого фрагмента точек было 22;
- 4) нанесение линий уровней из контрольной карты. Необходимость формирования контуров (нанесение линий уровней) обусловлена тем, что в данной работе цифровая модель местности строилась не по данным тахеометрической съемки, а по уже изготовленной карте. При наличии информации тахеометрической съемки, этот этап не пришлось бы выполнять – все данные были бы взяты по замерам;
- 5) настройка системы на расчет цифрового поля, включая формирование сетки, указание метода аппроксимации, точности;
- 6) задание уровней изогипс, например, изолинии от 90 до 110 метров изображаются зеленым цветом, изолиния 110 – голубым, от 111 до 120 – синим, выше 120 – красным;
- 7) настройка уровней зон. Зона в терминологии системы ГБД – участок площади в подобласти, на котором в узлах сетки рассчитанное системой цифровое поле лежит в заданном интервале.

Следует отметить, что цифровая модель рельефа может применяться для самых разных целей обработки (вычислений) параметров на площади, любых выбранных участков. Дальнейшее совершенствование методики и технологии компьютерной картографии с учетом развития программно-технических средств даст возможность повысить эффективность организации производства картографической продукции, а основными в текущий момент становятся вопросы освоения новых технологий геовизуализации, методов математической обработки и моделирования.

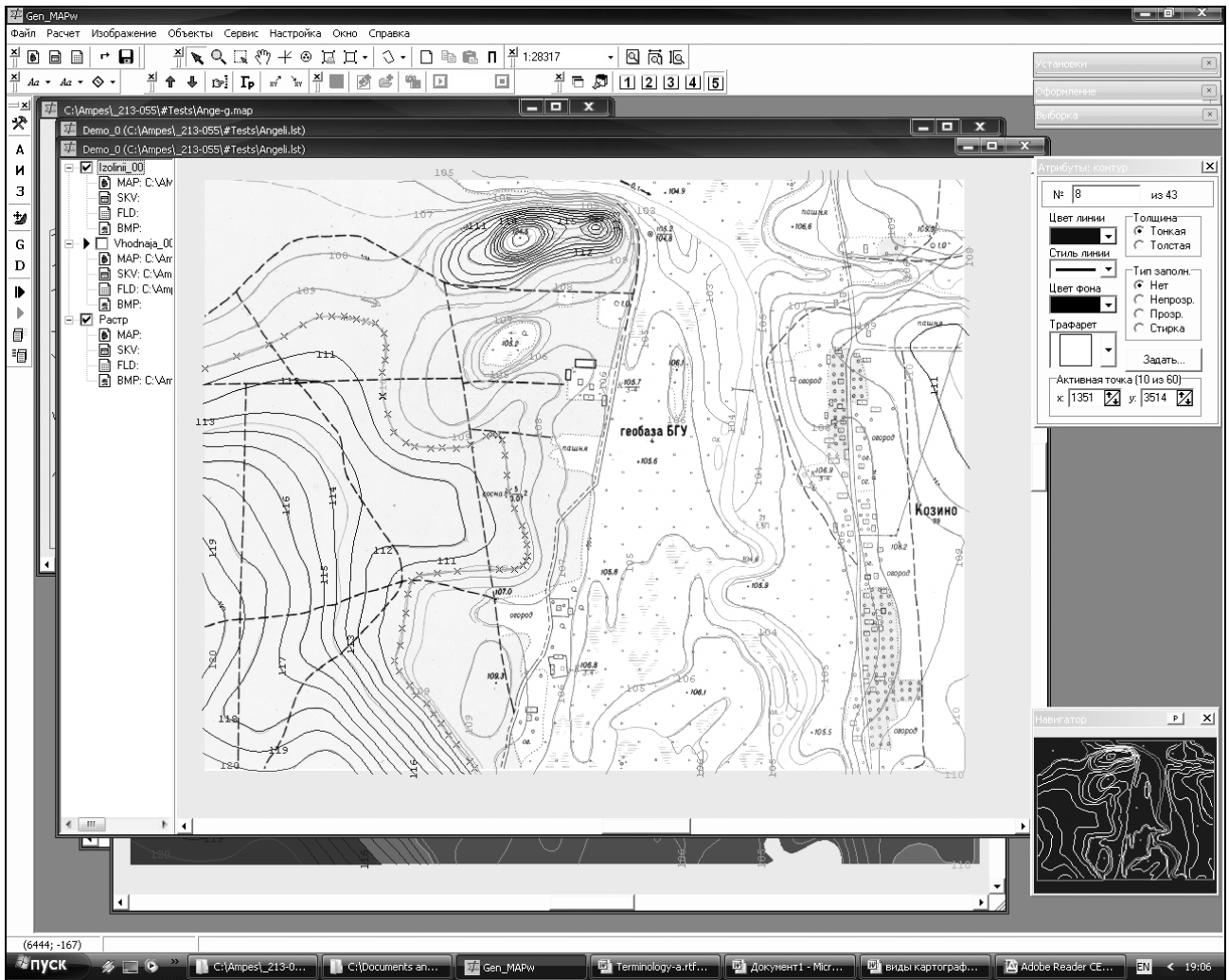


Иллюстрация окон настройки, визуализации графических слоев электронной карты (топооснова, точечные объекты, тематические карты).

Показаны панели инструментов, одно из рабочих окон, панель навигатора с миниатюрой активного изображения, панель настройки атрибутов полигона

ЛИТЕРАТУРА

1. Абламейко, С. В. Обработка изображений: технология, методы, применение / С. В. Абламейко, Д. М. Лагуновский. – Минск : Амалфея, 2000. – 304 с.
2. Геоэкология Беларуси / М. Г. Ясовеев [и др.]. – Минск : Право и экономика, 2006. – 366 с.
3. Де Мерс. Географические информационные системы / Де Мерс. – М. : Дата, 1999. – 350 с.