МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ (МИИГАиК)

А.Г.Иванов, С.А.Крылов, Г.И.Загребин

М Е Т О Д И Ч Е С К И Е У К А З А Н И Я
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

«ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ»

Москва 2012

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ (МИИГАиК)

А.Г.Иванов, С.А.Крылов, Г.И.Загребин

М Е Т О Д И Ч Е С К И Е У К А З А Н И Я
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

«ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ»

для студентов 3 курса по направлению подготовки
«Картография и геоинформатика»

Москва 2012

Составители: Иванов А.Г., Крылов С.А., Загребин Г.И.

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика». – М.: изд. МИИГАиК, 2012, 40 с.

Методические указания разработаны в соответствии с программой дисциплины «Цифровая картография» для подготовки бакалавров, рекомендованы кафедрой картографии и утверждены к изданию Советом факультета картографии и геоинформатики.

Методические указания содержат рекомендации по выполнению 4 лабораторных работ по курсу «Цифровая картография»

Рис. – 11, табл. – 6, библиогр. – 14 назв.

Рецензенты: Баева Е.Ю., к.т.н., доц. кафедры картографии МИИГАиК
Петров В.С., зам. гл. инженера ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР»

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Цифровая картография» изучается студентами 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика».

Данные лабораторные работы направлены на изучение технологии создания цифровой топографической карты в программном продукте ГИС «Карта 2011» на примере создания участка векторной карты масштаба 1:200 000.

В результате выполнения лабораторных работ студент знакомится со структурой цифрового классификатора; заполняет паспорт карты; выполняет привязку растрового изображения к рамке номенклатурного листа карты; изучает инструменты, способы создания и редактирования цифровой картографической информации в ГИС «Карта 2011»; производит векторизацию заданного участка растрового изображения номенклатурного листа 1:200 000 масштаба в соответствии с правилами цифрового описания картографической информации; осваивает внедренные в ГИС «Карта 2011» технологии автоматизированного контроля качества векторной карты и контроля абсолютных высот; исправляет допущенные ошибки инструментами программы; создает формуляр с основными параметрами и принтерным видом векторной карты.

По каждой лабораторной работе выдается задание; приводится список исходных материалов и используемой документации; описываются этапы выполнения работы.

При написании методических указаний использовалась ГИС «Карта 2011 версии 11.10.4. При работе в других версиях программы возможны изменения в работе инструментов и в диалоговых окнах.

ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При выполнении лабораторных работ используются материалы и документация, представленные в таблице 1. При этом, одна часть материалов, в том числе инсталляционный комплект профессиональной ГИС «Карта 2011», размещены на сайте КБ Панорама www.gisinfo.ru, другая часть установлена в компьютерном классе факультета картографии и геоинформатики (ФКГ) МИИГАиК.

Таблица 1. Исходные материалы

№ п.п.	Материал	Примечание
Сайт КБ Панорама www.gisinfo.ru		
1	Профессиональная ГИС «Карта 2011»	раздел «Скачать – Программные продукты»
2	Презентации по ГИС «Карта 2011»	раздел «Скачать – Презентации»
3	Учебные фильмы по изучению основных функций «ГИС Карта 2011»	раздел «Обучение – Учебные фильмы»
4	Топографические шрифты	раздел «Скачать – Программные продукты»
5	Документация по ГИС «Карта 2011»	раздел «Скачать – Документация»
		Директория с установленной программой ГИС «Карта 2011»
Компьютерный класс ФКГ		
6	Растровые изображения листов топографических карт масштаба 1:200 000 в формате BMP	D:\Цифровая картография\ФКГ-III\Материалы
7	Условные знаки для топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000	
8	Электронная версия методических указаний	

Лабораторная работа №1

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО КЛАССИФИКАТОРА ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000 в ГИС «КАРТА 2011»

Назначение классификатора векторной карты

В ГИС «Карта 2011» при работе с любой векторной картой используется файл классификатора. Классификатор указывается также и при создании или открытии архивного файла SXF, конвертировании из других векторных форматов, при создании района работ и некоторых других операций. Классификатор векторной карты хранится в файле с расширением *.RSC, который должен располагаться в одной директории с векторной картой. Для его открытия с целью просмотра или редактирования используется редактор классификатора, который может быть запущен как из приложения ГИС «Карта 2011», так и двойным щелчком левой кнопки мыши по файлу классификатора.

В классификаторе описаны слои, объекты, семантические характеристики, определены связи между ними. Для каждого объекта классификатора установлены код, наименование, тип локализации, границы видимости, экранный и принтерный вид, 3D вид, а также доступная для объекта семантика.

В директории приложения ГИС «Карта 2011» доступны стандартные цифровые классификаторы топографических карт и планов всех базовых масштабов; электронных карт разного назначения; макетов оформления карт и т.п.

Задание:

На основе стандартного классификатора векторной карты масштаба 1:200 000 сформировать свой цифровой классификатор масштаба 1:200 000, в котором необходимо создать новый объект и новые семантические характеристики.

Исходные материалы и используемая документация

1. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000. - М.: ВТУ, 1983. – 56 с.
2. ГИС «Карта 2011». Создание и редактирование классификаторов векторных карт // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2006. – 40 с. (файл «Редактор классификатора.doc»)
3. Классификатор масштаба 1:200 000 (200t05g.rsc).
4. Презентация «Классификаторы векторных карт» (файл «RscEdit.ppt»).

Учебные фильмы:

На сайте КБ Панорама www.gisinfo.ru в разделе ***«Обучение»*** находятся учебные фильмы по изучению основных функций «ГИС Карта 2011».

Выполнение работы:

1. Скопировать классификатор **200t05g.rsc** из директории с установленной ГИС «Карта 2011» в свою рабочую директорию под именем **200t05g _Фамилия.rsc**

2. Открыть классификатор в ГИС «Карта 2011» одним из способов на выбор:

- Файл – Открыть (F3) – указать тип файлов: классификатор карты (*.rsc)
- Перетащить файл в окно программы.
- Двойным щелчком мыши (при установленных нескольких версиях Панорамы, существует возможность открытия файла не в той версии).

3. В разделе ***«Объекты»*** создать новый объект «РАМКА УЧАСТКА» и задать следующие параметры:

- *Тип локализации* – «ЛИНЕЙНЫЕ»
- *Слой* - «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОСНОВА»
- *Код* – 13130000
- *Ключ* – L0013130000
- *Название* – «РАМКА УЧАСТКА»

Для созданного объекта установить вид объекта, масштаб отображения, семантические характеристики (табл.2).

Таблица 2. Семантические характеристики для объекта «РАМКА УЧАСТКА»

Код	Название семантики	Тип
32852	ИМЯ ОПЕРАТОРА	Символьная строка
60001	НОМЕР УЧАСТКА	задать самостоятельно
60002	ФАКУЛЬТЕТ	
60003	КУРС	
60004	ГРУППА	

4. В разделе ***«Семантика»*** добавить отсутствующие в классификаторе семантические характеристики (код: 60001 – 60004), для которых самостоятельно определить тип, ключ и другие параметры.
5. Сохранить сделанные изменения в классификаторе.

Лабораторная работа №2

СОЗДАНИЕ ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000 в ГИС «КАРТА 2011»

Растровая и векторная карты.

Под растровой картой в ГИС «Карта 2011» понимается растровое изображение, имеющее координатную привязку. Растровая карта создается путем конвертирования растрового изображения во внутренний формат RSW и его привязки в требуемую систему координат.

Создание векторной карты производится путем векторизации (цифрования) привязанного растрового изображения исходного картографического материала. Векторизация происходит в соответствии с правилами цифрового описания картографической информации и может быть осуществлена в ручном, полуавтоматическом или автоматическом режиме. В процессе векторизации происходит формирование метрического описания, вносятся семантические характеристики, создаются пространственно-логические связи между объектами, происходит согласование объектов по рамкам листа. В ГИС «Карта 2011» доступно создание объектов следующих типов локализации: точечный, векторный, линейный, площадной, подпись, шаблон (сложные подписи).

В ГИС «Карта 2011» возможно создавать многолистовые (*.MAP) и пользовательские (*.SIT) векторные карты. При создании многолистовой карты формируется один файл *.MAP (паспорт карты) и на каждый лист создаются следующие файлы: *.DAT (метрика), *.SEM (семантика), *.HDR (справочные данные). В случае создания пользовательской карты формируются: *.SIT (паспорт карты), *. SDA (метрика), *. SSE (семантика), *. SHD (справочные данные), *. SGR (графические данные).

На начальном этапе создания векторной карты выбирается файл классификатора и заполняются паспортные данные, а именно: название и тип карты, масштаб, проекция, система координат, номенклатура листа, прямоугольные и геодезические координаты углов листа и т.п.

Задание:

Создать векторную карту на часть номенклатурного листа топографической карты масштаба 1:200 000.

1. Заполнить паспорт карты, добавить в район работ номенклатурный лист.
2. Создать объект «РАМКА УЧАСТКА».
3. Открыть и привязать растровое изображение к рамке номенклатурного листа карты.
4. Провести векторизацию (оцифровку) заданного участка растрового изображения номенклатурного листа в соответствии с правилами цифрового описания картографической информации (см. лекционный материал).

Исходные материалы и используемая документация

1. Растровые изображения листов топографических карт масштаба 1:200 000 в формате BMP.
2. «Условные знаки для топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000». ВТУ ГШ. Москва. 1983.
3. Сформированный классификатор масштаба 1:200 000 в соответствии с заданием лабораторной работы № 1 (200t05g _Фамилия.rsc).
4. Топографические шрифты.
5. ГИС «Карта 2011». Обработка растровых изображений // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2010.–24 с. (файл «Обработка растров.doc»)
6. ГИС «Карта 2011». Векторизация с использованием 256-цветного растрового изображения // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2000.–4 с. (файл «Векторизация по растру.doc»)
7. ГИС «Карта 2011». Создание и редактирование векторных карт // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2010.–22 с. (файл «Создание и редактирование карт.doc»)
8. ГИС «Карта 2011». Редактор векторной карты // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2010.–75 с. (файл «Редактор карты.doc»)

9. ГИС «Карта 2011». // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2010.– 141 с. (файл «Руководство пользователя.doc»)

Учебные фильмы:

На сайте КБ Панорама www.gisinfo.ru в разделе ***«Обучение»*** находятся учебные фильмы по изучению основных функций «ГИС Карта 2011».

Выполнение работы:

1. Заполнение паспорта карты

1.1. Открыть ГИС «Карта 2011».

1.2. Создать новую векторную карту (меню «***Файл – Создать – Карту***») в рабочей папке (тип файлов – многолистовая карта *.map). Название создаваемой карты: *Номенклатура_Фамилия.map* (например, *N-46-XI_Иванов.map*).

1.3. Заполнить паспорт карты данными на район работ и на номенклатурный лист.

1.3.1. На район работ необходимо заполнить следующую информацию: *название, тип карты, масштаб, имя файла классификатора.*

1.3.2. При добавлении номенклатурного листа в район работ следует заполнить следующие данные: *код номенклатуры, название листа.*

В результате сохранения паспорта карты автоматически создается рамка номенклатурного листа карты (рис 1).

2. Создание объекта «РАМКА УЧАСТКА КАРТЫ»

Объект карты «РАМКА УЧАСТКА» представляет собой замкнутый линейный объект, состоящий из пяти точек. Создание объекта будет осуществляться по географическим координатам, поэтому необходимо вычислить координаты четырех точек в соответствии с номером участка из задания.

Для практического выполнения необходимо запустить редактор карты (***«Задачи – Редактор карты»)*** и выбрать инструмент «Создание объекта».

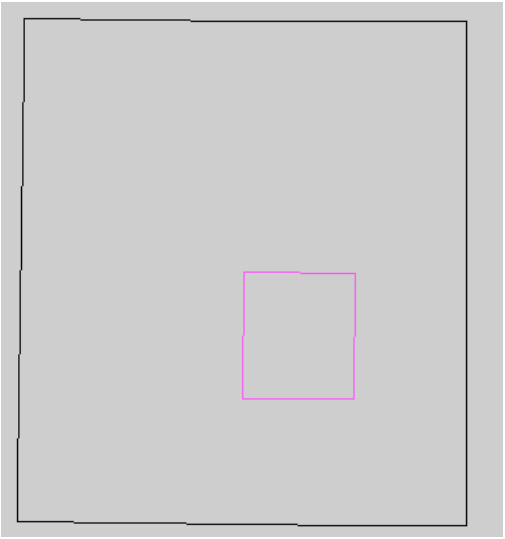
В диалоге «Создание объекта» выбрать:

- *тип локализации*
- *слой карты*
- *объект*
- *способ нанесения объекта* - ввод с клавиатуры

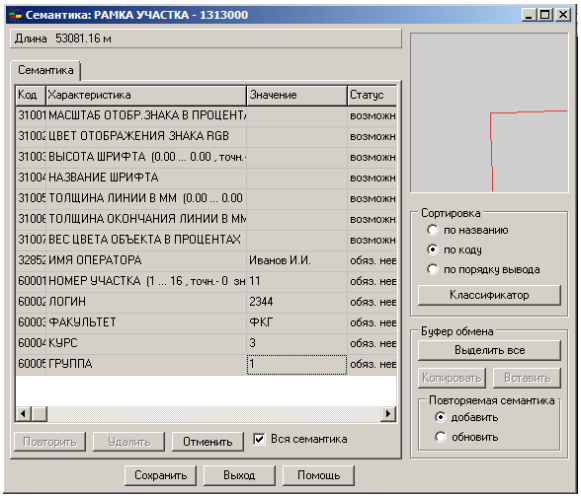
В диалоге «Метрика объекта» необходимо задать рассчитанные географические координаты углов рамки участка (тип ввода данных – геодезические координаты; формат – **G М.м** (целые градусы и минуты с десятыми долями)). Первая точка – юго-западный угол. Пятая точка создается инструментом «Замыкание объекта» или вводом координат первой точки. Ввод точек – клавиша Enter.

После создания объекта необходимо внести следующие семантические характеристики: *имя оператора, номер участка, логин на сайт, факультет, курс, группа*.

Результат создания паспорта векторной карты и создания объекта «РАМКА УЧАСТКА» показан на рисунке 1а. Диалог занесения семантических характеристик созданного объекта – рис. 1б.



а)



б)

Рис. 1 Результат создания рамки номенклатурного листа топографической карты и рамки участка карты

3. Создание растровой карты

3.1. Конвертирование растрового изображения (JPEG, BMP, TIFF) во внутренний растровый формат ГИС «Карта 2011» RSW (меню «***Файл – Открыть***», тип файлов – *Растровые карты*). В диалоге «Загрузка растровой карты» устанавливаются следующие параметры:

- *название загружаемого (входного) файла и путь к нему;*
- *название формируемого (выходного) файла RSW – Номенклатура_Фамилия.rsw (*например, N_45_VI_Иванов.rsw). *Выходной файл следует сохранить в своей рабочей папке;*
- *Масштаб растровой карты – 1:200 000;*
- *Разрешение растровой карты – 300 dpi;*
- *Привязка – не выполняется.*

3.2. Привязка растрового изображения по рамке номенклатурного листа карты. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

3.2.1. Открыть растровую карту (формат RSW) и векторную карту (формат MAP) в разных окнах.

3.2.2. Запустить приложение «Трансформирование растровых данных по точкам» (***«Задачи – Запуск приложений – Трансформирование растров»***). В диалоге (рис.2) установить следующие параметры:

- *название исходной растровой карты;*
- *название трансформированной растровой карты – «**Номенклатура_Фамилия_TR.rsw**»* (N-45-VI_Иванов_TR.rsw);
- *размер элемента (определяется автоматически);*
- *тип интерполяции* – ближайший сосед*;*
- *тип трансформирования* – Аффинное трансформирование или Полином (автоматическая настройка);
- *выбрать векторную карту, по которой будут измеряться координаты опорных точек;*
- *Выходные координаты добавить из рамки листа.*

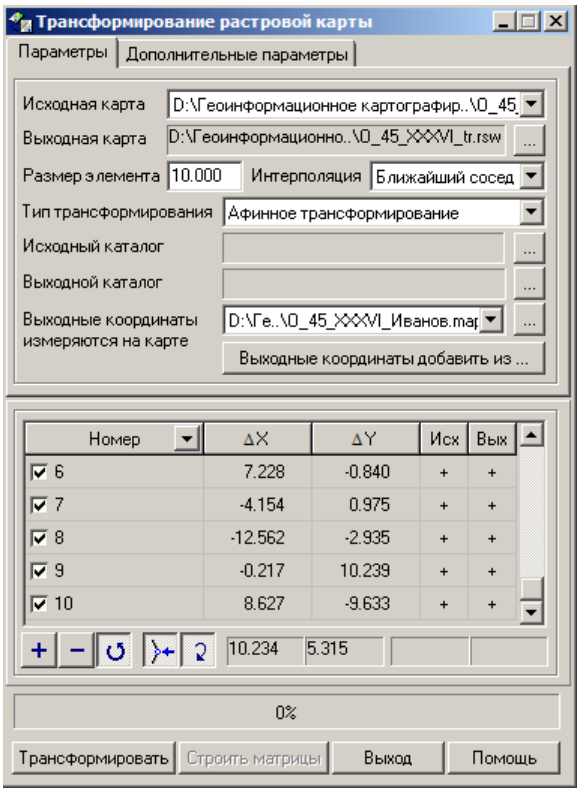


Рис. 2 Диалог «Трансформирование растровой карты»

Необходимо указать опорные точки на растре, соответствующие указанным 10 точкам на рамке номенклатурного листа. После этого необходимо оценить полученные среднеквадратические ошибки. Они должны составлять для масштаба 1:200 000 не более 20-30 метров на местности (0,1-0,15 мм на карте). В случае допустимых ошибок необходимо произвести трансформирование растра и выйти из диалога (примечание: каталоги координат не сохранять). В результате трансформирования в окно с векторной картой добавляется трансформированная растровая карта, рамка листа которой должна соответствовать векторному объекту «РАМКА ЛИСТА» на векторной карте. После привязки растра окно с растровой картой можно убрать.

Одновременно с трансформированным растром создается протокол привязки (*.PRT), в котором хранится информация об опорных точках и параметрах трансформирования.

Добавление / удаление растров в электронную карту осуществляется следующими способами:

- через команды «***Файл – Добавить - Растр***» / «***Файл – Закрыть - Растр***»;
- через диалог «Список данных электронной карты - Растры» (команда ***«Вид – Список растров»***, инструмент).

В диалоге «Список данных электронной карты (закладка Растры)» отображаются все добавленные растровые изображения. Для каждого растра

возможно установить ряд свойств (***«Свойства»).*** Наиболее используемыми опциями отображения растра при векторизации являются:

- Включение/отключение отображения всех растров (Ctrl+R)
- Режимы отображения растра: полное, насыщенное, полупрозрачное, среднее, прозрачное
- Установление границ видимости растра: по рамке, по объекту и по заданному контуру
- Поочередное поднятие всех растров над картой (Ctrl+Z)
- Границы видимости растра

4. Векторизация растрового изображения

Векторизация растрового изображения выполняется с помощью редактора карты (***«Задачи – Редактор карты»).*** Цифрование элементов содержания топографической карты производится в соответствии с правилами цифрового описания картографической информации и в следующем порядке:

- планово-высотная основа
- гидрография и гидротехнические сооружения
- рельеф суши
- населенные пункты
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты
- дорожная сеть
- растительный покров и грунты
- границы и ограждения
- подписи

При цифровании и редактировании информации необходимо использовать следующие инструменты:

- Инструменты создания объектов:

– создание объекта;

– создание подобъекта;

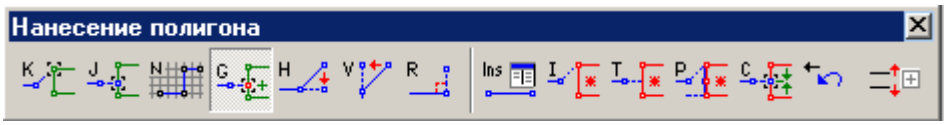
– создание по типу;

– пересечение объектов;

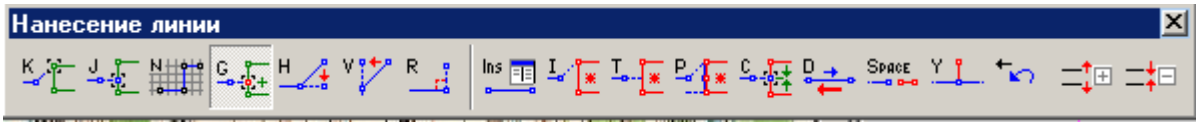
– копирование объектов;

– комбинированный метод.

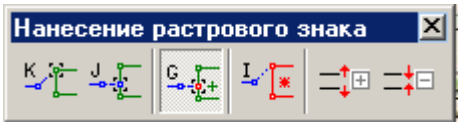
- Инструменты привязки объектов:
  - При нанесении полигона



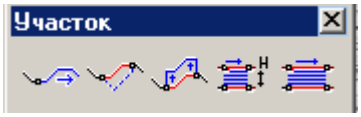
  - При нанесении линии



  - При нанесении точечного объекта

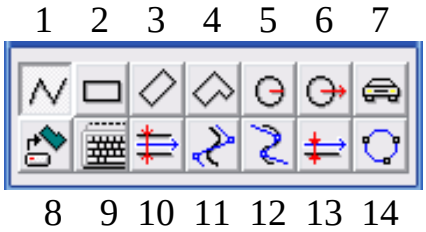


- Инструменты панелей «Точка», «Участок», «Удаление» и др.



- Способы создания объекта (рис. 3)

1. Произвольный контур
2. Горизонтальный прямоугольник
3. Наклонный прямоугольник
4. Сложный прямоугольник
5. Окружность заданного радиуса
6. Окружность произвольного радиуса
7. Полуавтоматическая векторизация



8. Создание по координатам, загруженным из файла
9. Создание по координатам, введенным с клавиатуры
10. Двойная линия заданной ширины
11. Сглаживающий сплайн
12. Описывающий сплайн
13. Двойная линия (ось по левому краю)
14. Окружность по трем точкам

Рис. 3 Способы создания объекта

Для изменения объекта, в случае если объект выбран неправильно, используется инструмент «Изменение типа объекта» .

Подробное описание каждого инструмента смотрите в руководстве программы, используйте файл справки ГИС «Карта 2011» или инструмент на главной панели инструментов.

В процессе работы удобно пользоваться следующими возможностями программы:

- использование «горячих» клавиш, таких как:

  < > – уменьшение и увеличение масштаба карты;

  Backspace – отмена последней введенной точки;

  L – замыкание линейного объекта;

  Ctrl+Enter – конец операции (имитирует двойной щелчок мыши);

  Ctrl +правая кнопка мыши – отмена всех инструментов;

  Enter – при цифровании – новая точка (имитирует щелчок мыши);

  Shift+движение мыши – перемещение по карте;

  горячими клавишами, указанных на инструментах привязки.

- одновременное нажатие левой и правой кнопки мыши (Lefht + Right) для окончания цифрования (то же самое, что Ctrl+Enter и двойной щелчок мыши);
- комбинирование способов нанесения линейного или площадного объекта (например, произвольная линия – прямой угол – горизонтальная линия);
- «подсказками» по многим операциям внизу в строке состояния;
- использование панели «Макеты» для быстрого создания наиболее часто используемых объектов электронной карты;
- использование различных режимов отображения карты: *нормальный, нормальный с узлами, схематичный, схематичный с узлами и т.п.;*
- использование различных режимов отображения растра*: полное, насыщенное, полупрозрачное, среднее, прозрачное;*
- отображение растра по выбранному объекту карты или по произвольному контуру;
- установление границы видимости для растра.

Одновременно с цифрованием происходит внесение необходимых семантических характеристик для создаваемых объектов.

При создании объектов возможны следующие проблемы:

- <u>После создания объекта, он не виден на экране.</u>

  Необходимо увеличить масштаб. Возможно, для этого объекта установлен узкий диапазон масштаба отображения.
- <u>При создании объекта способами «Сглаживающий сплайн», «Описывающий сплайн» не доступна панель привязки объектов</u>.

  В этом случае, для привязывания необходимо пользоваться горячими клавишами или всплывающим меню (правая кнопка мыши).

5. Полуавтоматическая векторизация растрового изображения

Режим полуавтоматической векторизации упрощает процесс создания картографических объектов с четко выраженным контуром. В основном используется для векторизации линейных объектов рельефа – горизонталей.

Может выполняться как по черно-белому (1 бит на точку), так и по 256-цветному (8 бит на точку) и монохромному изображению в формате BMP, TIFF, PNG. Для получения исходного растра (до создания файла *.RSW) с заданными параметрами рекомендуется использовать программы обработки растровых изображений (Adobe Photoshop, Corel PhotoPaint и др.).

Подготовка привязанного 256-цветного растра к полуавтоматической векторизации в ГИС «Карта 2011» выполняется следующим образом:

- Открыть палитру растра (***«Вид – Список растров – Свойства – Палитра»),*** вкладка – Отображение цвета и нажать кнопку «Из растра» (рис. 4).
- Выбрать на растре цвета, которые не нужны при векторизации (левой кнопкой мыши). Таким образом, выключаются все «лишние» цвета. При необходимости в контекстном меню можно выбрать пункт «Выбирать областью», чтобы выделить ненужные цвета областью. В идеале на карте должны остаться объекты одного цвета (например, коричневые горизонтали).
- При завершении выбора цветов в контекстном меню (правая кнопка мыши) выбрать «Выполнить операцию».

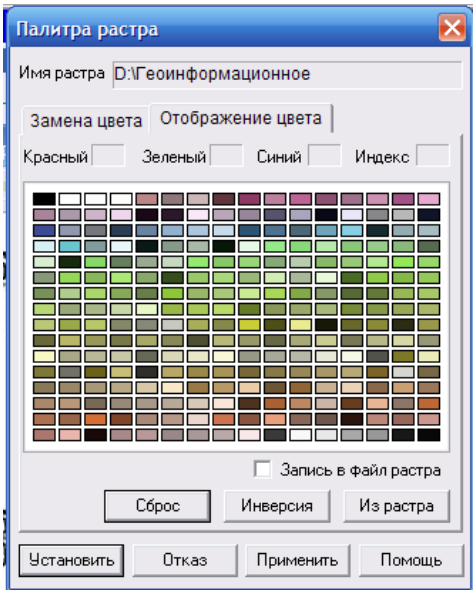


Рис. 4 Диалог «Палитра растра»

Примечание: Для возврата всех цветов необходимо в диалоге «Палитра» нажать кнопку «Сброс».

При создании объекта в диалоге «Создание объекта» выбираем способ нанесения - «Полуавтоматическая векторизация» . Векторизация осуществляется следующим образом: первую точку ставим на линии растровой карты, которую хотим оцифровать. Далее переносим курсор вдоль линии, и нажимает кнопку «Q». При этом программа автоматически оцифрует линию до первого спорного момента (например, разрыв линии). Далее можно снова перенести курсор на следующий участок линии и нажать «Q» или оцифровать сложный участок вручную.

Результат полуавтоматической векторизации представлен на рисунке 5.

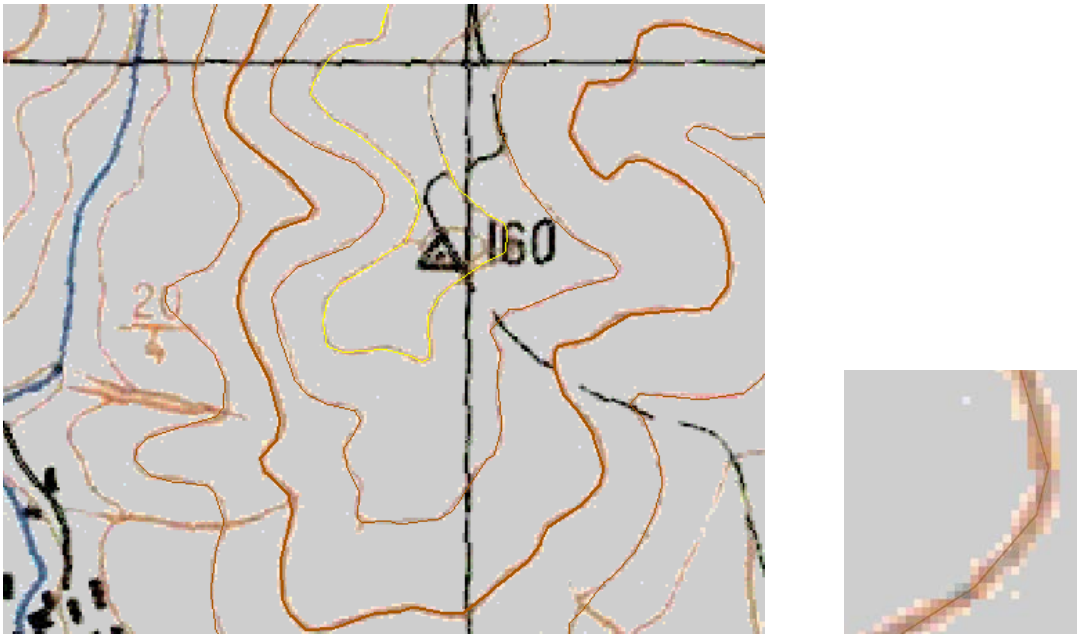


Рис. 5 Результат полуавтоматической векторизации растра

Для получения хороших результатов полуавтоматической векторизации можно установить в диалоге «Параметры редактора» следующие настройки векторизатора:

<u>вкладка «Векторизатор»</u>

☑ Искать продолжение на разрывах линий

☐ Остановка на пересечении с существующим объектом

<u>вкладка «Общие»</u>

<u>Размеры и допуски в мм. на карте</u>

0.30 Уровень фильтрации

0.60 Шаг трассировки

6. Отображение, поиск и выделение объектов

Для отображения части объектов на карте необходимо вызвать диалоговое окно «Состав карты» из главной панели . Возможно отобразить объекты по слоям, по типу локализации, по семантическим и метрическим характеристикам, коду объекта или выбрать из списка необходимые для отображения объекты.

Поиск объектов в ГИС «Карта 2011» производится следующими способами:

- поиск и выделение объектов по заданному критерию (слой, тип локализации, название объекта, номер объекта, семантика и пр.);
- поиск по форме;
- поиск по заданной области (объект, фрагмент карты);
- поиск по названию (значению характеристики) в семантике объекта.

Результатом поиска объектов является окно «Выбор объекта», в котором поочередно можно получить информацию по каждому найденному объекту.

<u>Примеры поиска объектов:</u>

- *поиск всех линейных мостов с внесенной характеристикой «Длина»*
- *поиск объектов с №№ 123, 145, 167*

- *поиск объектов, находящихся в определенном замкнутом объекте или в произвольном нарисованном контуре*
- *поиск несудоходных рек (значение семантики 32 = НЕСУДОХОДНЫЙ)*

Существуют различные виды выделения объектов:

- произвольное выделение (выделение указанных объектов)
- выделение по типу (по условному знаку)
- выделение по рамке

Для снятия выделения используется инструмент

Для обработки группы выделенных объектов предназначена панель инструментов «Выделенные» , с помощью которой можно, например, изменять границы видимости для выделенных объектов.

Инструменты панели «Семантика» позволяют производить ряд операций над семантикой выделенных объектов, например для всех выделенных объектов добавить или удалить определенную семантику.

7. Создание подписей

После векторизации картографических объектов на карте подписываются географические названия, даются подписи характеристик и пояснительные подписи. Для этого в классификаторе топографической карты предусмотрены объекты, отличающиеся друг от друга названием шрифта, размером, цветом и вариантом начертания (стандартно-ориентированное и произвольное). Выбор необходимого объекта производится в соответствии с условными знаками топографических карт масштаба 1:200 000 (рис.6).

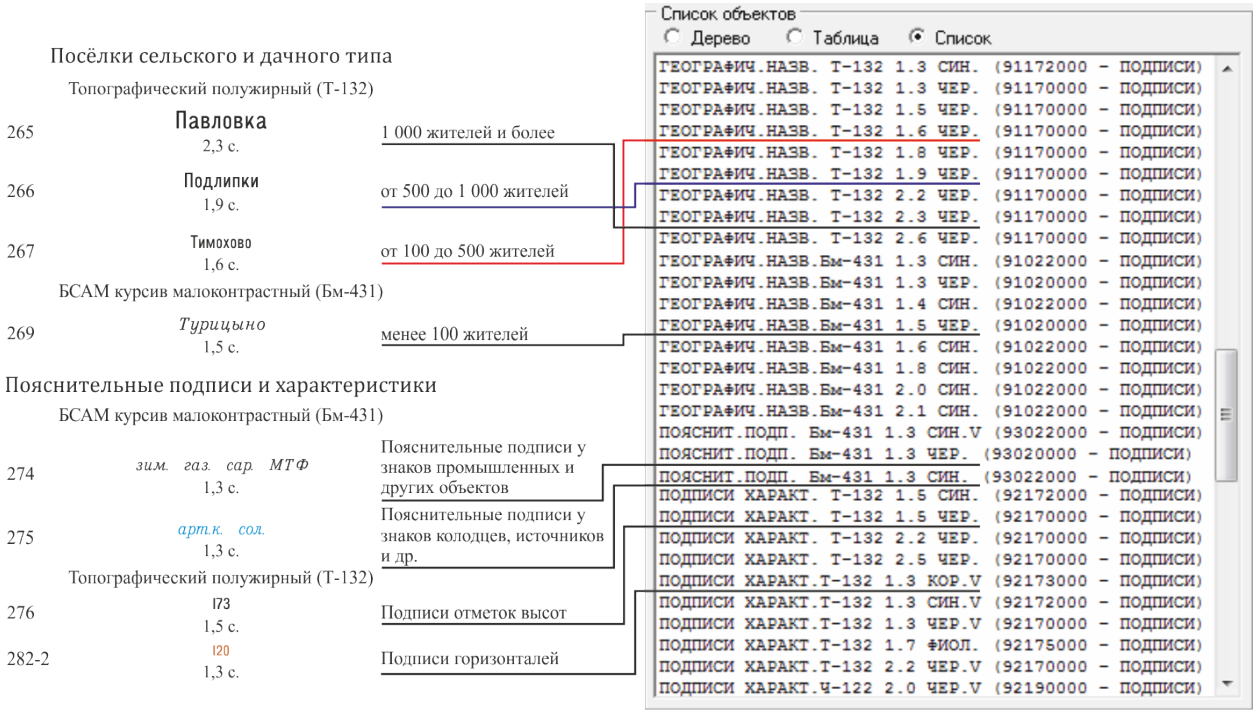


Рис. 6 Пример соответствия условных знаков и объектов в классификаторе

Создание подписей производится следующими способами:

1) С помощью инструмента «Создание объекта»

   Применяется для создания стандартно-ориентированных и произвольно размещенных подписей (по прямой с наклоном и по сплайну) с введением текста подписи;

2) Создание подписей по семантике объекта инструментами панелей «Текст» и «Создание» :

   Подпись линии (на линию)

   Используется для подписей горизонталей и характеристик дорог.

   Подпись линии по сглаживающему сплайну

   Используется для подписей рек

   Подпись объекта (произвольный контур)

3) Автоматическое создание подписей для выделенных объектов.

Приложение «Построение подписей по семантике объектов» (***«Задачи – Запуск приложений – Автоматическое создание объектов»***)

Может использоваться для подписей всех названий населенных пунктов или других объектов.

Для создания сложных подписей в виде дроби (например: подписей характеристик плотин, мостов, растительности и др.) в диалоге «Создание объекта» выбирается тип локализации «ШАБЛОНЫ» и требуемый объект в классификаторе. Наиболее используемые сложные подписи и соответствующие им объекты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Соответствие вида шаблонов и объектов в классификаторе

Вид шаблона		Объект
$\frac{1240}{IV\text{-}X}$	$\frac{1240}{IV\text{-}X}$	ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕВАЛА 2 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
$\frac{20}{4}$	$\frac{20}{4}$	ХАРАКТЕРИСТ.ОВРАГА, ПРОМОИНЫ 3 (92173000 - ШАБЛОНЫ)
$\frac{20}{4}$	$\frac{20}{1,5}$	ХАРАК.РЕКИ,КАНАЛА.(ШИР.ГЛУБ.)4 (92172000 - ШАБЛОНЫ)
$\frac{500}{2,5П}$	$\frac{500}{2,5П}$	ХАР.РЕКИ,КАН.(ШИР.ГЛУБ.ГРУНТ)5 (92172000 - ШАБЛОНЫ)
вдхр. $\frac{30\text{-}1600}{6\text{-}1,5}$	вдхр. $\frac{30\text{-}1600}{6\text{-}1,5}$	ХАРАКТЕР.ВДХР.(ПОЛНЫЙ НАБОР) 7 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
бр. $\frac{0,9\text{-}350}{T\text{-}0,5}$	бр. $\frac{0,9\text{-}350}{T\text{-}0,5}$	ХАРАКТЕРИСТИКА БРОДА 11 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
пар. $\frac{380\text{-}4x3}{18}$	пар. $\frac{380\text{-}4x3}{18}$	ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОМА 12 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
К $\frac{1150\text{-}4}{12}$ 231	К $\frac{1150\text{-}4}{12}$ 231	ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОТИНЫ 14 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
Зем. $\frac{3}{6}$	Зем. $\frac{3}{6}$	ХАРАКТЕРИСТИКА ДАМБЫ 17 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
ЖБ $\frac{370\text{-}7}{50}$	ЖБ $\frac{370\text{-}7}{50}$	ХАРАКТЕР.МОСТА,ЭСТАКАДЫ 18 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
тун. $\frac{2085}{8\text{-}12}$	тун. $\frac{2085}{8\text{-}12}$	ХАРАКТЕРИСТИКА ТУННЕЛЯ 26 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
ель сосна $\frac{20}{0,25}$4	ель сосна $\frac{20}{0,25}$4	ХАРАКТЕР.ХВОЙНОЙ РАСТИТЕЛ. 29 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
ель береза $\frac{20}{0,25}$4	ель береза $\frac{20}{0,25}$4	ХАРАК.РАСТ.С ПРЕОБ.ХВОЙНОЙ 30 (92170000 - ШАБЛОНЫ)

дуб береза 20/0,25 4	дуб береза 20/0,25 4	ХАРАКТЕР.ЛИСТВЕННОЙ РАСТИТ. 31 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
береза ель 20/0,25 4	береза ель 20/0,25 4	ХАРАК.РАСТ.С ПРЕОБ.ЛИСТВЕНН.32 (92170000 - ШАБЛОНЫ)
ель береза 3	ель береза 3	ХАР.РАСТ.ПОКР.С ПРЕОБ.ХВОЙН.39 (92170000 - ШАБЛОНЫ) Необходимо выбрать объект в зависимости от типа растительности (№37-41)

Примечания:

1. *Для создания шаблона фиолетового цвета необходимо выбрать объект с надписью «ФИОЛ».*
2. *Для создания шаблона с одной породой деревьев необходимо в верхней породе поставить пробел.*
3. *Если шаблон не выделяется, необходимо снять флажок с команды* ***«Параметры – Выбор подписи последней»***

Для редактирования подписей применяются следующие инструменты панели «Текст» Abc:

Abc Редактирование текста подписи

a→A Установка регистра для текста выделенных подписей

Для изменения размера, шрифта и ориентирования подписи необходимо использовать инструмент «Изменение типа» .

Результат создания участка карты представлен в принтерном виде на рисунке 7.

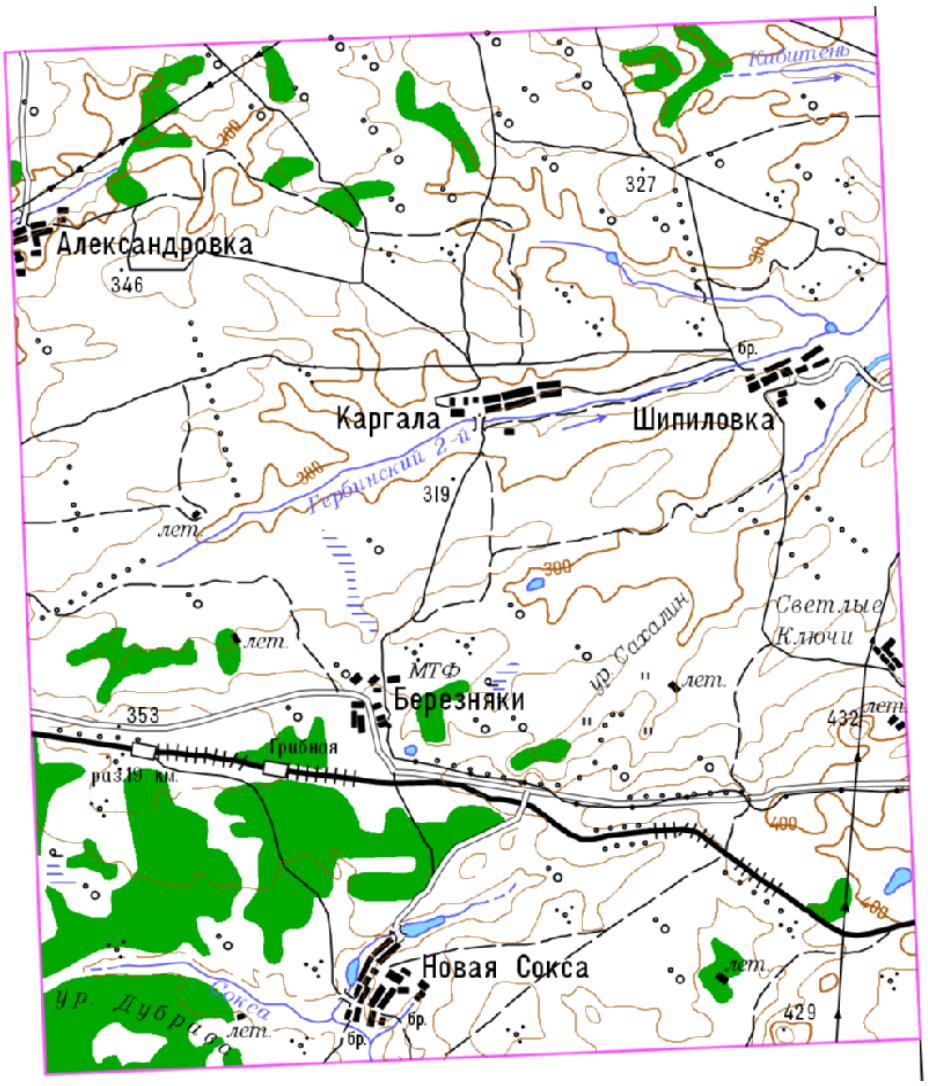


Рис. 7 Фрагмент номенклатурного листа топографической карты масштаба 1:200 000

8. Формирование архивного файла в формате SXF (TXF)

Для хранения цифровой информации о местности и обмена данными применяется формат SXF (Storage and eXchange Format), разработанный в 1992 году специалистами Топографической Службы ВС РФ и в 1993 году утвержденный в качестве основного обменного формата цифровой информации о местности в Вооруженных Силах и ряде федеральных служб РФ.

Существует несколько вариантов данного формата в зависимости от способа хранения метрической и семантической информации:

- Двоичный формат SXF
- Текстовый формат TXF
- Список SXF – файл DIR.

Сохранение карты в формате SXF осуществляется с помощью команды ***«Файл – Экспорт в… – Файлы SXF (SXF, TXF, DIR)»***. В результате создается файл с соответствующим расширением в зависимости от выбранного формата. Открытие же архивного файла выполняется с помощью команды ***«Файл – Импорт векторных данных из… – Файлы SXF (SXF, TXF, DIR)»***. Для открытия необходимо указать файл классификатора (*.RSC). При этом все файлы (*.DAT, *.HDR, *.MAP, *.SEM) векторной карты формата *.MAP перезаписываются.

Файл SXF с классификатором следует применять при переброске карты на другой компьютер и для сдачи преподавателю на проверку.

Лабораторная работа №3

КОНТРОЛЬ ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ И ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБОК В ГИС «КАРТА 2011»

Технология контроля качества и редактирования векторных карт

В ГИС «Карта 2011» реализована автоматизированная технология контроля качества и редактирования векторных карт, которая применяется для автоматизации процесса проверки качества электронных карт и редактирования их по результатам контроля или в автоматическом режиме.

Контроль может выполняться на различных этапах создания и использования электронной карты. При этом контролю подвергается структура информации, паспортные данные района и листов в районе, метрическое описание объектов, семантическое описание объектов, топология данных в районе и т.п. Часть ошибок программа контроля может исправлять автоматически, часть ошибок попадают в протокол ошибок и могут быть исправлены средствами программы, используя систему просмотра ошибок.

Важнейшими этапами системы контроля качества и редактирования информации являются контроль качества векторной карты и контроль абсолютных высот.

Задание:

1. Осуществить автоматизированный контроль качества созданной векторной карты масштаба 1:200 000.
2. Выполнить контроль абсолютных высот на оцифрованный участок карты.
3. Провести исправление найденных ошибок.
4. Выполнить визуальный контроль информации.

Исходные материалы и используемая документация.

1. ГИС «Карта 2011». Технология контроля качества и редактирования электронных карт // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2010.–28 с. (файл «Технология контроля качества.doc»)
2. ГИС «Карта 2011». Редактор векторной карты // Руководство пользователя–Ногинск.: 1991-2010.–75 с. (файл «Редактор карты.doc»)

Выполнение работы:

1. Контроль качества векторной карты

Контроль осуществляется приложением «Контроль качества векторной карты» (***«Задачи – Запуск приложений – Контроль и исправление данных»***), которое может работать в двух режимах: контроль данных и редактирование данных. Во втором режиме происходит автоматическое исправление некоторых ошибок в соответствии с установленными параметрами. При этом результаты исправлений сохраняются в файлах векторной карты для просмотра и возможной отмены. Диалог контроля векторной карты представлен на рисунке 8.

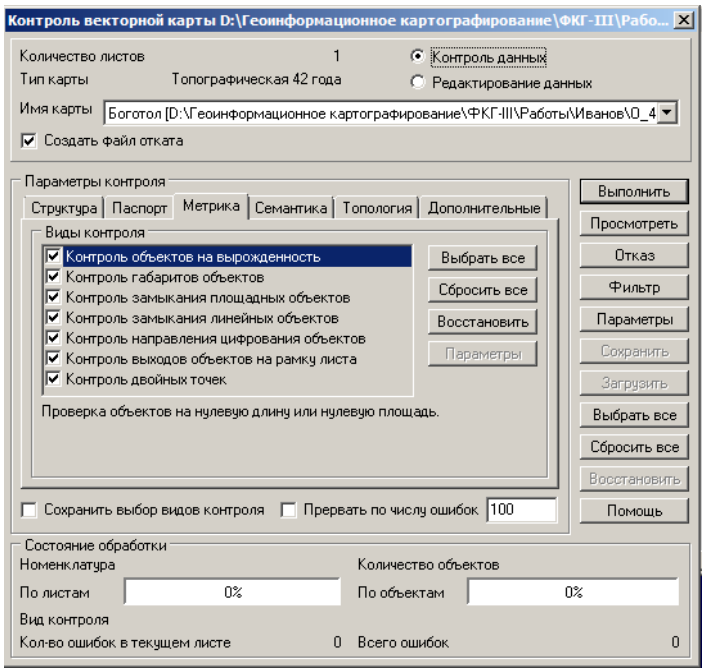


Рис. 8 Диалог контроля векторной карты

После выполнения данного вида контроля (кнопка «Выполнить») необходимо исправить найденные ошибки (см. п.3. лабораторной работы).

Наиболее распространенные ошибки после выполнения контроля качества векторной карты и способы их исправления представлены в таблице 4.

2. Контроль абсолютных высот

Для проверки правильности значений характеристики «АБСОЛЮТНАЯ ВЫСОТА» и соответствия кода объектов (горизонталей) внесенной высоте используется приложение «Контроль абсолютных высот» (***«Задачи – Запуск приложений – Контроль и исправление данных»***).

В диалоге (рис. 9) для корректного контроля необходимо установить соответствующую высоту сечения рельефа (в метрах) и высоту сечения (в метрах) для утолщенных горизонталей. При наличии дополнительных горизонталей следует включить флаг «Контроль направления дополнительных горизонталей». Для автоматического исправления направления цифрования горизонталей можно включить соответствующий флаг (первый в списке). При этом окончательный контроль следует производить с выключенным флагом «Исправить направления цифрования горизонталей». После выполнения данного вида контроля (кнопка «Выполнить») необходимо исправить найденные ошибки. В таблице 5 приведены основные ошибки после контроля абсолютных высот.

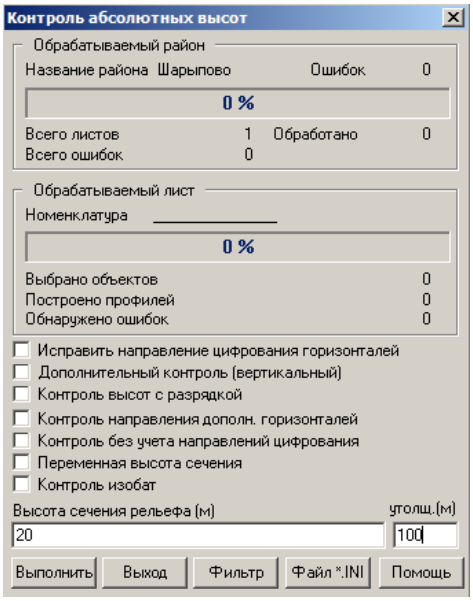


Рис. 9 Диалог контроля абсолютных высот

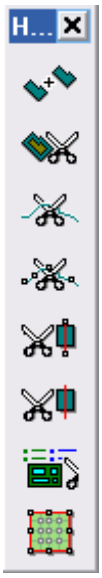
3. Исправление ошибок

Для просмотра списка выявленных ошибок и нахождения их на карте после каждого проведенного контроля используется инструмент «Результат контроля» , находящийся на панели инструментов «Редактор карты». В диалоге помимо списка найденных ошибок с уникальным номером объекта реализованы следующие функции и инструменты:

- группировка по типам ошибок (кнопка «Фильтр»);
- поиск ошибок на карте (кнопка «Показать»);

- выделение объекта на карте (кнопка «Выделить»);
- инструменты навигации по ошибкам.

Для исправления метрических и топологических ошибок следует использовать инструменты панелей редактора карты: «Точка» , «Участок» , «Топология» , «Нарезка и сшивка» и др. Для исправления семантических – диалог «Выбор объекта». При этом диалог с ошибками закрывать необязательно.



панель «Нарезка и сшивка»:

сшивка **однотипных** объектов;

создание **подобъекта** копированием;

разрезание **линейного** объекта;

разрезание **линейного** объекта в точке;

рассечение **площадного** объекта объектом;

рассечение **объекта** линией (произвольной);

вырезание объектов по спискам;

формирование общей границы.

Панель «Топология»:

копия участка (совмещение участка объекта с эталонным участком);

создание точек пересечения;

согласование двух точек (эталонной и редактируемой);

согласование нескольких точек с эталонной точкой;

сводка объектов;

сводка объектов по рамке (при сводке смежных НЛ);

формирование узла;

согласование объектов (совмещение объектов);

согласование нескольких точек;

согласование объектов на основе списков объектов;

проверка общих точек у двух объектов.

Таблица 4. Примеры ошибок после выполнения контроля качества векторной карты

Название ошибки в ГИС «Карта 2011»	Описание ошибки и способы их удаления
Ошибки в паспорте карты	
ОШИБОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫСОТЫ СЕЧЕНИЯ РЕЛЬЕФА 0	Не заполнено значение высоты сечения рельефа в паспорте карты (раздел Метаданные). *Исправить паспорт карты.*
Ошибки в метрике объектов	
ДВОЙНЫЕ ТОЧКИ В МЕТРИКЕ	Наличие дублирующих точек в метрике объекта. *Выполнить контроль в режиме «Редактирование данных»*
ОШИБКА В КОЛИЧЕСТВЕ ТОЧЕК ОБЪЕКТА	Во вкладке "Метрика" проверить количество точек объекта (точечный - 1 точка, векторный - 2 точки). При не совпадении количества точек с типом объекта добавить/удалить точки до необходимого значения.
ОШИБКА ДОТЯГИВАНИЯ МЕТРИКИ ДО РАМКИ	Точки площадных объектов и крайние точки линейных объектов, находятся от рамки листа в пределах порога дотягивания, заданного в параметрах контроля. *Выполнить контроль в режиме «Редактирование данных»*
ЛИНЕЙНЫЙ ОБЪЕКТ НЕ ЗАМКНУТ	Расстояние между конечными точками объекта не превышает заданного в параметрах контроля значения. *Исправить с помощью инструментов «Редактора карты» или выполнить контроль в режиме «Редактирование данных»*
Ошибки в семантике объектов	
НЕТ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО КОДА СЕМАНТИКИ	Для объекта не заполнена обязательная характеристика (например, с кодом 32 – Судоходность). *Заполнить обязательную характеристику*
НЕДОПУСТИМЫЙ КОД СЕМАНТИКИ	Заполнена недопустимая семантика (не заданная в классификаторе для объекта). *Удалить недопустимую семантику или выполнить контроль в режиме «Редактирование данных»*
Ошибки в топологии	
Петля между точками N и N+1	Наличие самопересечения в метрике объекта. *Выполнить редактирование объекта*

Таблица 5. Примеры ошибок после выполнения контроля абсолютных высот

Название ошибки в ГИС «Карта 2011»	Описание ошибки и способы их удаления
НЕСООТВ. КОДА ВЫСОТЕ	Код объекта не соответствует установленной абсолютной высоте горизонтали. Возможно, неправильно выбран объект (например, дана утолщенная горизонталь вместо основной), либо в семантику занесена неверная абсолютная высота. *Изменить тип объекта или исправить абсолютную высоту*
ОШИБКА В ВЫСОТЕ	Указанные соседние объекты имеют разность абсолютных высот больше высоты сечения. Возможно, пропущена горизонталь или неправильно внесена абсолютная высота для одного из указанных объектов (например, при высоте сечения 20 м. одна горизонталь имеет высоту 320 м, соседняя – 360) *Проверить абсолютные высоты указанных объектов или нарисовать пропущенную горизонталь.*
ПРОПУСК УТОЛЩЕННОЙ	Указанные абсолютные высоты для соседних объектов при заданной высоте сечения подразумевают наличие утолщенной горизонтали. Возможно, пропущена утолщенная горизонталь или неправильно внесены в семантику указанных объектов абсолютные высоты (например, при высоте сечения 20 м. одна горизонталь имеет высоту 380 м, соседняя – 420) *Проверить абсолютные высоты указанных объектов или нарисовать пропущенную утолщенную горизонталь.*
ОШИБКА НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВАНИЯ	Ошибка направления цифрования горизонталей. *Проверить направление цифрования по правилу «большая высота – слева»*

После исправления ошибок необходимо выполнить соответствующий вид контроля заново.

4. Визуальный контроль

Визуальный контроль производится для выявления ошибок, не обнаруженных автоматическим контролем. Как правило, используется для поиска топологических ошибок, таких как:

- несогласование растительности с реками и дорогами;
- несогласование насыпей, мостов с дорогами;
- отсутствие общих точек у рек, дорог и других объектов.

Для проведения визуального контроля рекомендуется отключить часть объектов карты (например, элементы рельефа) и выбрать схематичный вид отображения (***«Вид – Вид карты – Схематичный», Ctrl+3***).

Для контроля размещения картографируемых объектов (в т.ч. подписей) целесообразно использовать принтерный вид карты (***«Вид – Вид карты – Принтерный векторный», Ctrl+5***) в масштабе карты. При этом в параметрах экрана (***«Параметры – Параметры экрана»)*** можно установить нужный коэффициент увеличения (в %). По умолчанию этот коэффициент равен 120%.

Лабораторная работа №4

СОЗДАНИЕ ПРИНТЕРНОЙ ПРОБЫ ВЕКТОРНОЙ КАРТЫ

После контроля данных и исправления замечаний выводится принтерная проба в цветном исполнении, по которой проверяется правильность изображения всех элементов содержания по их оформлению и размещению на карте. Для сравнения созданной карты с исходным картографическим материалом в данной лабораторной работе формируется формуляр «Принтерный вид и параметры векторной карты». В этом документе помимо принтерной пробы векторной карты представлен вид исходного картографического материала.

Задание:

1. Выполнить сортировку объектов векторной карты.
2. Сохранить созданный фрагмент карты в растровом формате TIFF.
3. Заполнить формуляр «Принтерный вид и параметры векторной карты»

Исходные материалы и используемая документация.

1. ГИС «Карта 2011». // Руководство пользователя – Ногинск.: 1991-2010. – 141 с. (файл «Руководство пользователя.doc»)

Выполнение работы:

1. Сортировка объектов векторной карты

Для того чтобы на карте все объекты отображались в соответствии с установленным в классификаторе порядком отображения необходимо периодически выполнять сортировку объектов векторной карты (***«Задачи – Сортировка»)***. Это необходимо делать при выводе карты на печать или при сохранении карты в растровом виде. Также сортировку можно производить и при импорте карты из формата SXF при включении соответствующей опции.

При сортировке объектов векторной карты происходит упорядочение данных в файлах с метрикой и семантикой, а также происходит исключение

из этих файлов соответствующих описаний (метрики и семантики) удаленных объектов. Можно удалять и описания копий отредактированных объектов, которые хранятся для возможности отмены выполненных операций. Таким образом, выполняется сжатие данных. Помимо этого, можно выбрать опции по изменению точности (число знаков после запятой) и системы координат хранения данных (плоские прямоугольные в метрах или геодезические в радианах). В данной лабораторной работе параметры сортировки устанавливаются в соответствии с параметрами диалога на рисунке 10.

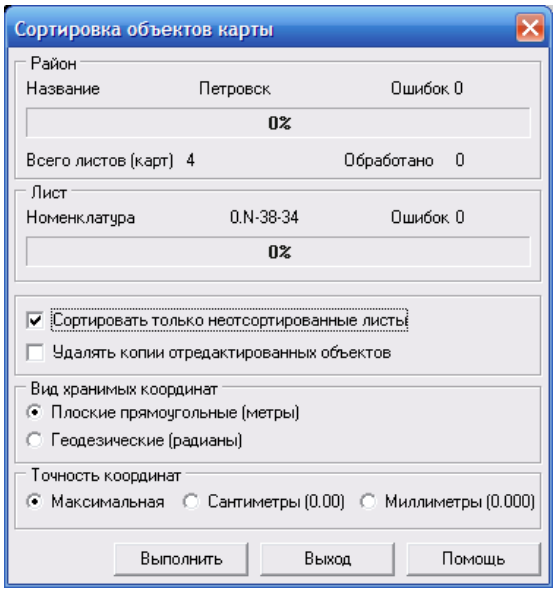


Рис. 10 Диалог «Сортировка объектов карты

2. Сохранение карты в формате TIFF

Созданную векторную карту можно сохранить как растровое изображение следующих форматов TIFF, JPEG, BMP. Для получения изображения высокого качества и последующего вывода его на печать необходимо сохранять карту в формате TIFF (меню «***Файл – Сохранить как…***», тип файлов – *файл TIFF*). При этом в соответствующем диалоге (рис.11) выбираются следующие параметры:

- *масштаб – 1:200 000;*
- *разрешение растра – 300 dpi;*
- *тип цветовой модели – CMYK;*
- *количество бит на пиксель – 32;*
- *вывод в принтерном виде (включить флажок);*
- *установить размер растра по габаритам объекта «Рамка участка»* - кнопка «По объекту».

При создании растра векторной карты необходимо выключить растр исходного картографического материала в диалоге «Список данных электронной карты» .

Аналогичным образом создается растровое изображение исходного картографического материала. При этом необходимо поднять растровую карту выше векторной (Ctrl+Z) и в диалоге отключить параметр «*Вывод в принтерном виде*».

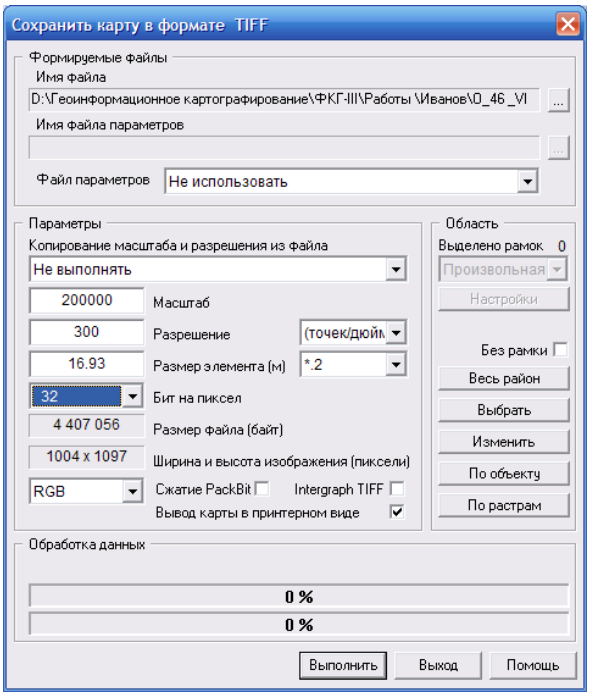


Рис. 11 Сохранение карты в формате TIFF

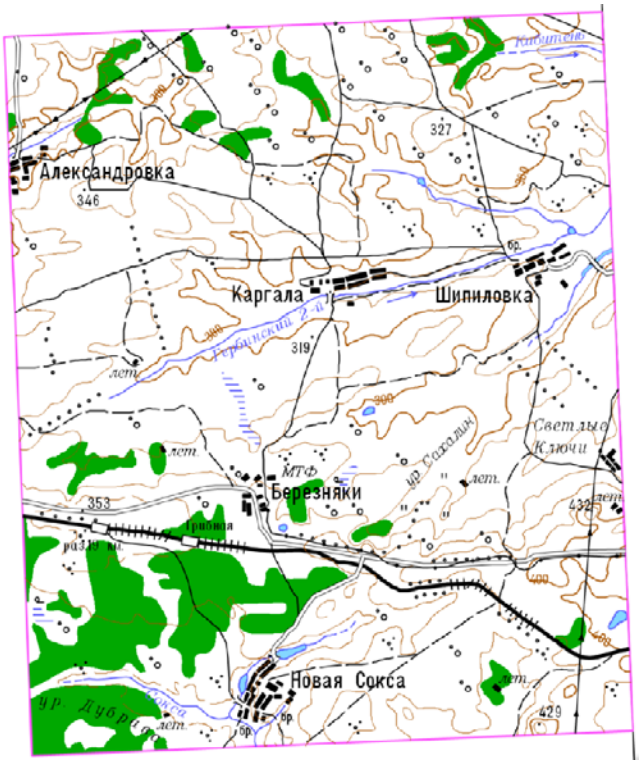
3. Заполнение формуляра «Принтерный вид и параметры векторной карты»

Результатом выполнения данной лабораторной работы является заполненный формуляр «Принтерный вид и параметры векторной карты», пример которого представлен в таблице 6**.** Для этого в шаблон формуляра, используя текстовые процессоры Microsoft Word или OpenOffice.org Writer, вставляются созданные растровые изображения и заполняются требуемые параметры векторной карты. Причем, параметр «Номенклатура листа масштаба 1:50 000» заполняется, только в том случае, если созданный участок составляет 1/16 часть номенклатурного листа карты масштаба 1:200 000. Расчет номенклатуры производится в соответствии с разграфкой топографических карт.

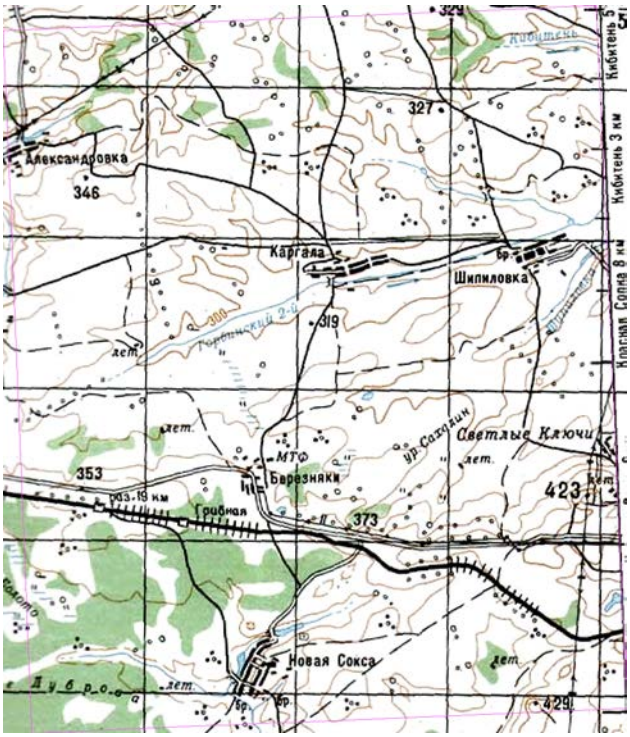
В случае выявления замечаний по принтерной пробе, карта исправляется, и принтерная проба выводится заново.

Таблица 6. Принтерный вид и параметры векторной карты

Принтерный вид карты в формате (TIFF 300 dpi)



Исходный картографический материал (TIFF 300 dpi)



Векторная карта				
Масштаб:	1:200 000			
Название карты:	Шарыпово			
Номенклатура:	N-45-VI			
Код номенклатуры:	0.N-45-06			
Участок				
№ участка	8			
Номенклатура листа масштаба 1:50 000 (для участка)	N-45-12-Г			
	$B_{сев}$	55°50'	$L_{зап}$	89°45'
	$B_{юж}$	55°40'	$L_{вост}$	90°00'
Количество объектов	350			
Площадь участка				
На местности, км^2	291,27			
На карте, мм^2	7281,75			
Файл SXF				
Название файла:	N_45_VI_Фамилия.sxf			
Классификатор:	200t05g _ Фамилия.temp			
Исполнитель				
ФИО				
Факультет, курс, группа	ФКГ –III -1			

ЛИТЕРАТУРА

Документация по ГИС «Карта 2011»:

1. ГИС «Карта 2011». Создание и редактирование классификаторов векторных карт // Руководство пользователя – Ногинск: 1991-2006. – 40 с.
2. ГИС «Карта 2011». Обработка растровых изображений // Руководство пользователя – Ногинск: 1991-2010. – 24 с.
3. ГИС «Карта 2011». Создание и редактирование векторных карт // Руководство пользователя – Ногинск: 1991-2010. –22 с.
4. ГИС «Карта 2011». Редактор векторной карты // Руководство пользователя- Ногинск.: 1991-2010. – 75 с. (файл Редактор карты.doc)
5. ГИС «Карта 2011». // Руководство пользователя – Ногинск: 1991-2010. – 141 с.
6. ГИС «Карта 2011». Технология контроля качества и редактирования электронных карт // Руководство пользователя – Ногинск: 1991-2010. –28 с.
7. ГИС «Карта 2011». Технология создания электронных карт по исходным картографическим материалам // Руководство пользователя – Ногинск: 1991-2010. – 9 с.

Государственные отраслевые стандарты

8. ГОСТ 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, ИПК Изд-во стандартов, 2000 – 20 с.
9. ГОСТ Р 51605-2000 Карты цифровые топографические. Общие требования. – М.: Госстандарт России, ИПК Изд-во стандартов, 2000 – 9 с.
10. ГОСТ Р 51606-2000 Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования. – М.: Госстандарт России, ИПК Изд-во стандартов, 2000 – 7 с.

11. ГОСТ Р 51607-2000 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования. – М.: Госстандарт России, ИПК Изд-во стандартов, 2000 – 8 с.

12. ГОСТ Р 51608-2000 Карты цифровые топографические. Требования к качеству. – М.: Госстандарт России, ИПК Изд-во стандартов, 2000 – 13 с.

13. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000. - М.: ВТУ, 1983. – 56 с.

14. Цифровая картография и геоинформатика. Краткий терминологический словарь / под общей ред. Е.А.Жалковского. – М.: Картгеоцентр. – Геодезиздат, 1999. -46 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Исходные материалы 4

Лабораторная работа № 1 Формирование цифрового классификатора векторной карты масштаба 1:200 000 в ГИС «Карта 2011» 5

Лабораторная работа № 2 Создание векторной карты масштаба 1:200 000 в ГИС «Карта 2011» 8

1. Заполнение паспорта карты 10
2. Создание объекта «РАМКА УЧАСТКА КАРТЫ» 10
3. Создание растровой карты 12
4. Векторизация растрового изображения 14
5. Полуавтоматическая векторизация растрового изображения 18
6. Отображение, поиск и выделение объектов 20
7. Создание подписей 21
8. Формирование архивного файла в формате SXF (TXF) 25

Лабораторная работа № 3 Контроль векторной карты и исправление ошибок в ГИС «Карта 2011» 27

1. Контроль качества векторной карты 28
2. Контроль абсолютных высот 29
3. Исправление ошибок 29
4. Визуальный контроль 33

Лабораторная работа № 4 Создание принтерной пробы векторной карты 34

1. Сортировка объектов векторной карты 34
2. Сохранение векторной карты в формате TIFF 35
3. Заполнение формуляра «Принтерный вид и параметры векторной карты» 36

Литература 38