**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**

**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ: | | | | | | | | | | | | | | |
| Факультет | И | |  | Заведующий кафедрой | | | | | |  | | | | И1 | | | | | | |
|  | индекс факультета | |  |  | | | | |  | | | | | | индекс кафедры | | |
| Выпускающая кафедра | И1 | |  | | Борейшо А.С. | | |  | | | |  | | | | | | | |
|  | индекс кафедры | |  | | Фамилия ИО | |  | | | | подпись | | | | | | | | | | |
| Группа | И1М31 | |  | « 20 » | | декабря | | | | | | | | | | 2018 г. | | |
|  | индекс группы | |  |  | |  | | | | | | |  | | | |

**отчет**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **о прохождении** | | | учебной | | | | | | | | | | | | | | **практики** | | | | | | | |
| наименование практики | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Бойцовой Анастасии Игоревны | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фамилия, имя, отчество обучающегося | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **обучающегося по**  **направлению/специальности** | | | | | | 12.04.05 | | |  | | Лазерная техника и лазерные | | | | | | | | | |
| нужное подчеркнуть | | | | | | код | | | |  | | полное наименование направления/специальности | | | | | |
| технологии | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Руководитель практики:** | | | | | Погода А.П., к.ф.-м.н., преподаватель | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | Фамилия ИО, ученая степень, ученое звание, должность | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Срок прохождения практики:** | | | | с | | 01.09.2018 | | | | | | г. |  | по | 21.12.2018 | | | г. | | | |
| **Должность обучающегося на практике:** | | | | | | | **магистрант** | | | | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Руководитель практики:** | | | |  | | |  |  | | | | |  | | | | | |
|  | | |  | Погода А.П. | | |  | |  | | |  | |  | | | | |
| Подпись | | |  | Фамилия ИО | | |  | |  | | | |  | |  | | |
| « 20 » |  | \_\_\_\_\_\_\_декабря\_\_\_\_\_\_\_ | | |  | 2018 г. |  |  | |  |  | | | | |  |  | | |

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2018 г.

# Оглавление

[1 Обзор материально-технического обеспечения кафедры 3](#_Toc534922991)

[2 План по материально-техническому расширению оснащения кафедры 4](#_Toc534922992)

[3 Основы работы в ГИС MapInfo 4](#_Toc534922993)

# 1 Обзор материально-технического обеспечения кафедры

Лабораторно-техническая база кафедры – научно-образовательный центр «Институт лазерной техники и технологий» (НОЦ «ИЛТТ») по своему техническому оснащению находится на уровне ведущих университетских лабораторий. Такие возможности появились у кафедры благодаря тесному сотрудничеству с НПП «Лазерные системы» (www.lsystems.ru), одной из ведущих инновационных компаний страны, а также в результате выполнения ряда крупных государственных контрактов на проведение научно-исследовательских работ. Лабораторная база НОЦ «ИЛТТ» постоянно дооснащается самыми последними разработками оптического и измерительного оборудования ведущих иностранных и отечественных фирм, работающих в области лазерной техники.

В настоящее время появились возможности проведения исследований и проверки разрабатываемых сотрудниками и студентами кафедры конструктивных решений в области мощных твердотельных лазеров с полупроводниковой накачкой. При их создании используются самые современные методы нелинейной оптики.

Разрабатываются системы дистанционного лазерного зондирования состояния атмосферы, ведутся работы по созданию элементов системы анализа дорожной обстановки, работы по созданию и исследованию свойств мощных химических и газодинамических лазеров. За последние годы были созданы уникальные по мощности и пространственным характеристикам излучения источники лазерного излучения.

Разработанные лазеры отличаются компактностью, эффективностью, надежностью и простотой в обслуживании. На газодинамических лазерах на углекислом газе были достигнуты рекордные значения мощности непрерывного излучения.

# 2 План по материально-техническому расширению оснащения кафедры

Несмотря на наличие современного оборудования, на мой взгляд, кафедре не хватает программного обеспечения для выполнения лабораторных работ по курсу «Геоинформационные системы и технологии».

Геоинформационная система(ГИС) –это средство визуализации пространственной информации ивозможность ее представления в динамическом режиме. ГИС – это система для сбора, хранения, анализа и представления картографической информации.

Для использования в ГИС данные должны быть преобразованы в подходящий цифровой формат. Процесс преобразования данных с бумажных карт в компьютерные файлы называется оцифровкой.

**MapInfo Professional** –это геоинформационная система,позволяющая создавать и анализировать картыразличного назначения. MapInfo позволяет решать сложные задачи географического анализа на основе реализации запросов и создания различных тематических карт, осуществлять связь с удаленными базами данных, экспортировать географические объекты и другие программные продукты.

MapInfo наиболее развитая, мощная и простая в использовании система настольной картографии, позволяющая решать широкий спектр задач в различных сферах деятельности.

Пример задания, которое можно выполнить с помощью данной программы, представлен в следующем разделе.

# 3 Основы работы в ГИС MapInfo

**Цель работы:** Изучить и освоить основные инструменты конструирования графических объектов и редактирования табличных данных при формировании электронной карты в ГИС MapInfo по растровому изображению.

**Содержание работы**

При выполнении работы студенты получают практический навык работы с основными функциями ГИС MapInfo на примере создания фрагмента электронной карты путем цифрового преобразования картографического материала. Исходным материалом является растровое изображение карты Новосибирской области.

В практической работе будут описаны следующие функции ГИС MapInfo:

* 1. Экспорт растрового изображения в систему;
  2. Создание новых таблиц;
  3. Оцифровка области инструментом «Полигон»;
  4. Оцифровка точечных объектов инструментом «Точка»;
  5. Оцифровка ломаных линий инструментом «Полилиния»;
  6. Расстановка подписей;
  7. Изменение структуры таблицы;
  8. Обновление значений в колонке;
  9. Сохранение рабочего набора.

**Практические рекомендации и пояснения по выполнению работы**

Работа с MapInfo начинается с открытия или создания одного или нескольких слоев карты, каждый из которых состоит из нескольких файлов, назначение основных из них показано в таблице 1.

Таблица 1. Файлы проекта MapInfo

|  |  |
| --- | --- |
| Расширение | Назначение |
| .dat, .wks, .dbf, .xls | Табличные данные |
| .tab | Описание структуры данных таблицы |
| .map | Графические объекты |
| .id | Индексы на графические объекты |

Каждая открытая таблица отображается на карте как отдельный слой. Каждый слой содержит однотипные объекты, например, границу географической области, города, реки и т.д. Слои можно представить как прозрачные пленки, которые могут совмещаться в различных сочетаниях (рисунок 1), в результате чего получается полная географическая карта.

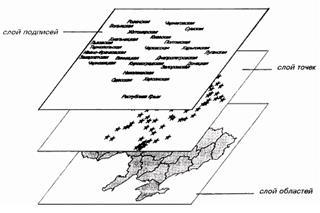


Рисунок 1. Слои карты

1. Экспорт растрового изображения в систему

* Выполнить команду меню Файл/Открыть
* В диалоговом окне «Открыть таблицу» (рисунок 2) выбрать тип файлов «Растр», вид представления «В активной Карте», имя файла – выбрать, например «Карта НСО.jpg»
* В появившемся окне «Регистрация изображения», выбираем – «Показать»

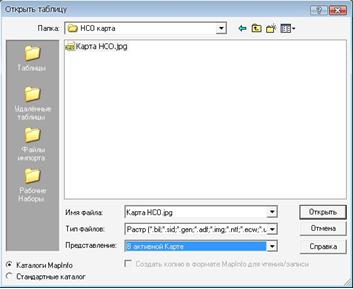


Рисунок 2. Открытие растрового изображения

В результате откроется окно с растровым изображением без привязки по координатам (рисунок 3). При открытии растра автоматически создается таблица, предназначенная для хранения настроек отображения растра на карте.

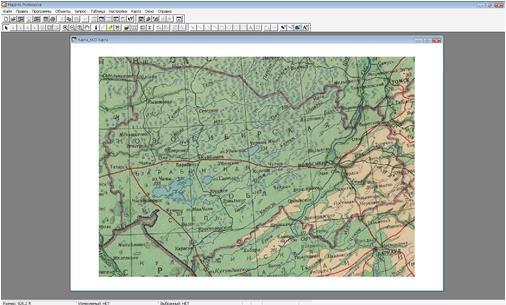


Рисунок 3. Растровое изображение фрагмента карты

1. Создание новых таблиц

а) Создание таблицы «Область»:

* Выполнить команду меню Файл/Новая таблица
* В появившемся окне «Новая таблица» поставить флажок «Добавить к Карте» (рисунок 4)

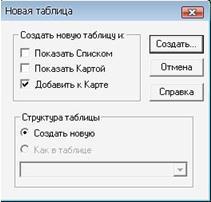


Рисунок 4. Окно настройки новой таблицы

Далее пользователю предлагается задать структуру новой таблицы. В открывшемся окне пользователь перечисляет все необходимые поля (колонки) таблицы, указывает тип и размер данных, которые будут храниться в этих полях, а также задает проекцию.

Для таблицы «Область» задать структуру, показанную на рисунке 5.

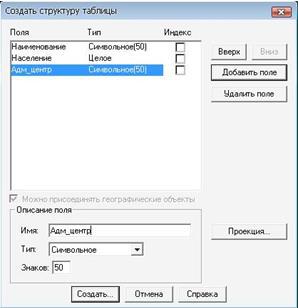


Рисунок 5. Создание структуры таблицы

* Нажать кнопку «Добавить поле»
* Заполнить поля «Имя», «Тип», «Знаков»
* После создания всех полей нажать кнопку «Проекция»
* В появившемся окне «Выбор проекции» указать Категорию: «План-схема», Проекцию «План-схема (метры)» (рисунок 6)

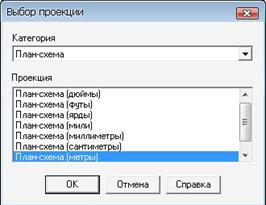


Рисунок 6. Указание проекции

Проекция указывается для каждого слоя карты.

* В открывшемся окне «Координатная система плана» (рисунок 7) задать максимальное и минимальное значение координат X и Y:

Мин X=-300000, Макс X=300000, Мин Y=-300000, Макс Y=300000

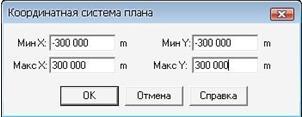


Рисунок 7. Границы координатной системы плана

* Нажать кнопку «OK», а затем «Создать…»
* В появившемся окне «Создать новую таблицу» ввести имя таблицы «Область» и нажать кнопку
* «OK»

б) Создание таблицы «Города»:

* Создать таблицу «Города», выполнив все шаги, перечисленные в пункте а (Создание таблицы «Область»)
* Создать структуру таблицы «Города», согласно рисунку 8
* Обязательно указать проекцию «План-схема(метры)» с границами координат, указанными при создании таблицы «Область»

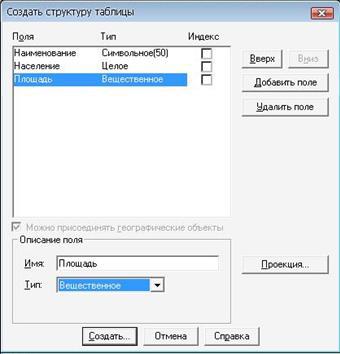


Рисунок 8. Структура таблицы «Города»

в) Создание таблицы «Дороги»:

* Создать таблицу «Дороги», выполнив все шаги, перечисленные в пункте а (Создание таблицы «Область»)
* Создать структуру таблицы «Дороги», согласно рисунку 9
* Обязательно указать проекцию «План-схема(метры)» с границами координат, указанными при создании таблицы «Область»

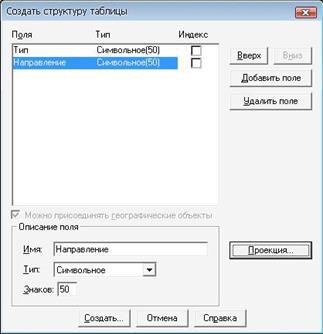


Рисунок 9. Структура таблицы «Дороги»

MapInfo Professional позволяет отображать данные различными способами в различных окнах одновременно. Например, можно открыть таблицу WORLD с границами стран в окне Карты и осмотреть эти границы. Одновременно можно открыть в окне Списка табличные данные этой же таблицы WORLD и просмотреть данные по странам в колонках. Если в одном окне в таблицу вносятся изменения, то они тут же динамически отобразятся и в другом окне.

Есть несколько типов окон, в которых можно отображать данные, в зависимости от задач, которые стоят перед пользователем. Каждый из методов отображения информации: Карта, Список, График и Отчет представляет информацию в разном виде.

Информация представляется в следующих окнах:

* Окна Карты (команда меню Окно/Новая карта) показывают географические объекты в графической форме, относящиеся к таблице. Окно Карты может содержать информацию сразу из нескольких таблиц, при этом каждая таблица представляется отдельным слоем;
* Окна Списка (команда меню Окно/Новый список) отображают информацию в табличном виде. Каждая колонка содержит определенный тип информации (например, фамилии, адреса, номера телефонов или суммы счета). Каждая строка содержит всю информацию, относящуюся к одной записи (одному объекту);
* Окна Графика (команда меню Окно/Новый график) показывает информацию в виде графика, что позволяет анализировать зависимости между записями и численными значениями в колонках.

1. Оцифровка области инструментом «Полигон»

Перед началом оцифровки какого либо слоя необходимо выбрать изменяемый слой. Управление всеми слоями карты осуществляется в диалоге Управление слоями, в котором отражены все слои, образующие карту и их состояние. Для вызова диалогового окна нужно выполнить команду меню Карта/Управление слоями или нажать на панели инструментов на кнопку .



Слои могут быть видимыми, изменяемыми, доступными и подписанными. Флажки указывают на включение/отключение соответствующего режима. Над каждым флажком расположена пиктограмма, снабженная подсказкой. Если поместить на пиктограмму указатель мыши и подождать несколько секунд, то подсказка будет видна. В этом диалоге также можно добавлять, удалять слои, изменять порядок слоев, вызывать диалоговые окна оформления и подписывания слоев.

Для оцифровки области инструментом полигон необходимо:

* Сделать слой «Область» изменяемым:
  + Выполнить команду меню Карта/Управление слоями
  + В открывшемся окне сделать доступным для изменения слой «Область» (рисунок 10)

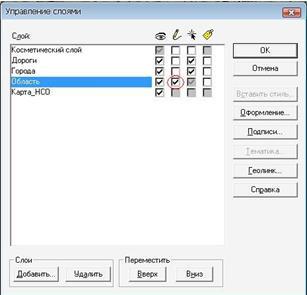


Рисунок 10. Установка флажка «Изменяемый» для слоя «Область»

Также можно выбрать изменяемый слой в строке состояния MapInfo (рисунок 11).

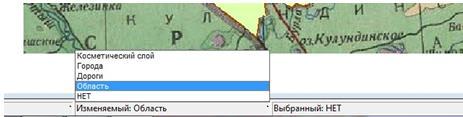


Рисунок 11. Быстрый выбор изменяемого слоя

* Выбрать на панели инструментов «Полигон»



* Произвести оцифровку области путем последовательного указания узлов полигона вдоль границы области (рисунок 12).

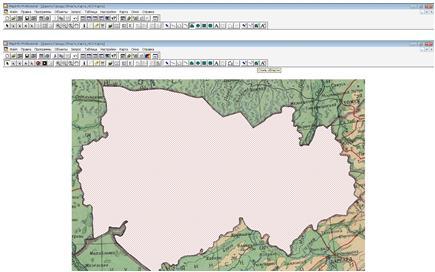


Рисунок 12. Оцифрованная область

* Для изменения стиля оформления полигона необходимо выделить полученный полигон стрелкой и выбрать инструмент «Стиль области» на панели инструментов. В появившемся окне выбрать цвет и способ заливки, стиль, цвет и толщину границы как показано на рисунке 13.

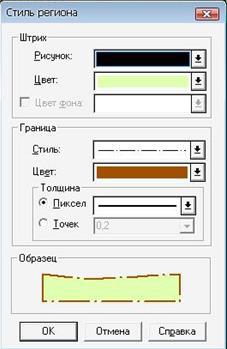


Рисунок 13. Стиль региона

В результате должен получиться объект-полигон, изображенный на рисунке 14

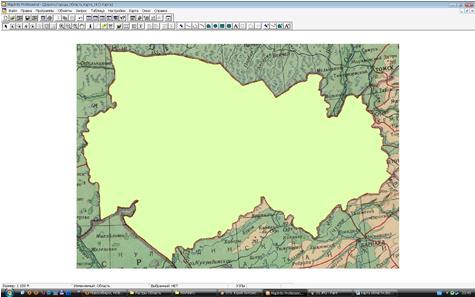


Рисунок 14. Оцифрованная область с примененным стилем

Далее необходимо заполнить семантику для созданного графического объекта, то есть внести данные об этом объекте в таблицу, созданную ранее.

Для отображения информации об объекте необходимо нажать на кнопку инструмента «Информация» на панели инструментов и выбрать необходимый объект на карте. В открывшемся окне можно редактировать сведения о выбранном объекте.



* Заполнить поля окна «Информация» для области так, как показано на рисунке 15.

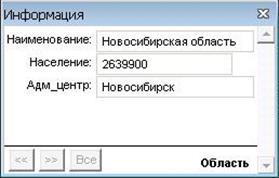


Рисунок 15. Информация об объекте (Новосибирская область)

1. Оцифровка точечных объектов инструментом «Точка»

На карте, с которой мы работаем, точечными объектами можно показать города, потому что их линейный размер не выражается в масштабе выбранной карты.

Для оцифровки городов необходимо:

* Открыть окно «Управление слоями», нажав кнопку на панели инструментов. В открывшемся окне слой «Города» сделать изменяемым, а слой «Область» скрыть (рисунок 16).

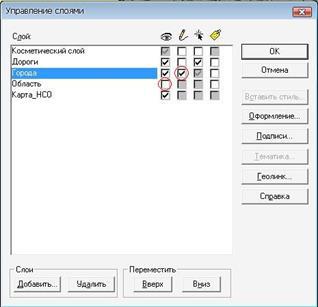


Рисунок 16. Настройки слоев для оцифровки городов

* Выбрать инструмент «Точка» на панели инструментов



* Оцифровать Новосибирск как точечный объект (рисунок 17).

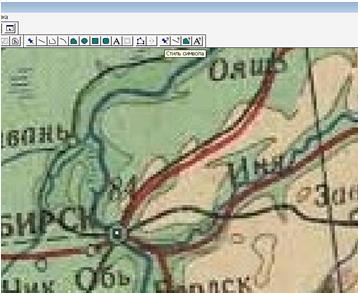


Рисунок 17. Оцифрованный точечный объект – город Новосибирск

* Для изменения стиля точечного символа необходимо выбрать точечный объект и нажать на панели задач на кнопку «Стиль символа» .



* В открывшемся окне «Стиль символа» выбрать настройки, показанные на рисунке 18.

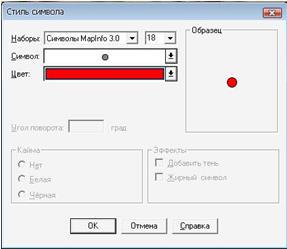


Рисунок 18. Настройки стиля символа

Результат оцифровки города Новосибирска показан на рисунке 19.

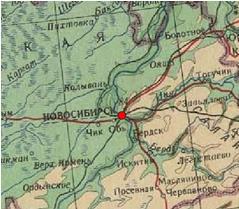


Рисунок 19. Оцифрованный объект – город Новосибирск

* Заполнить поля окна «Информация» для г. Новосибирска так, как показано на рисунке 20.

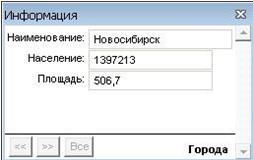


Рисунок 20. Информация для г. Новосибирска

1. Оцифровка ломаных линий инструментом «Полилиния»

Полилинией на данной карте можно оцифровать дорожную сеть, которая представляет собой отрезки ломанных линий.

* Выбрать инструмент «Полилиния» на панели инструментов.



* Открыть окно «Управление слоями», нажав кнопку на панели инструментов. В открывшемся окне слой «Дороги» сделать изменяемым, а слой «Область» оставить скрытым (рисунок 21).

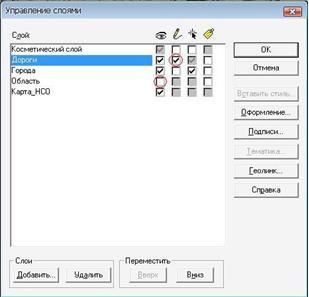


Рисунок 21. Настройка слоев при оцифровке дорог

* Оцифровать дороги, показанные на карте в пределах Новосибирской области, поочередно устанавливая узловые точки на изгибах.

**ВАЖНО!**

На пересечении дороги должны соединяться в узловых точках, то есть должны быть оцифрованы с привязкой по узлам (рисунок 22). Оцифровка смежных или пересекающиеся объектов без привязки нарушает топологию карты, что в свою очередь приводит к ошибкам при дальнейшей работе с данной картой.

* Для обеспечения привязки по узлам необходимо нажать на клавиатуре на английской раскладке «S». При этом внизу в строке состояния появится надпись «УЗЛЫ». В таком режиме при наведении курсора на узел курсор мыши будет выглядеть как большой крест.
* Для редактирования узлов полилинии нужно необходимо включить режим редактирования формы объекты, нажав на панели инструментов кнопку .



* Для добавления узлов в созданную полилинию, нужно включить режим «Форма» и выбрать инструмент добавления узлов .

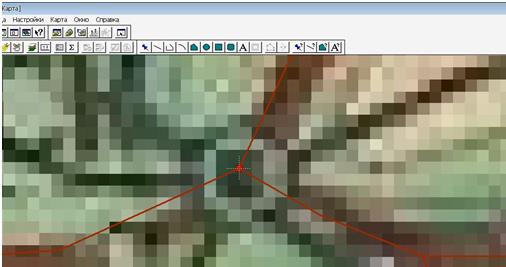


Рисунок 22. Привязка по узлам

* Задать стиль оформления полилиний. Для этого нужно выбрать необходимую полилинию и нажать на кнопку «Стиль линий» на панели инструментов. В появившемся окне выбрать настройки отображения, показанные на рисунке 23.

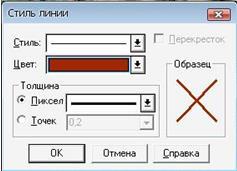


Рисунок 23. Настройка стиля линии

Результат оцифровки дорожной сети показан на рисунке 24.

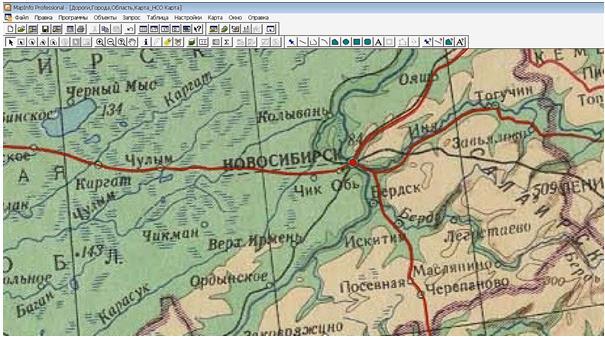


Рисунок 24. Оцифрованная дорожная сеть

* Заполнить поля окна «Информация» для всех дорог так, как показано на рисунке 25.

Для каждой дороги указать ее направление (запад, восток, северо-восток, юго-восток)



Рисунок 25. Информация о дороге западного направления

* После оцифровки всех объектов необходимо отразить на карте все слои в окне «Управление слоями»(рисунок 26).

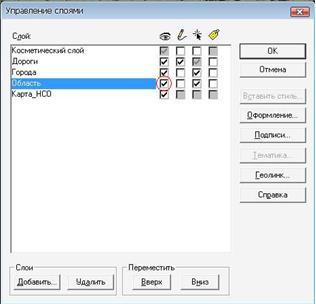


Рисунок 26. Управление слоями

Результат показан на рисунке 27.

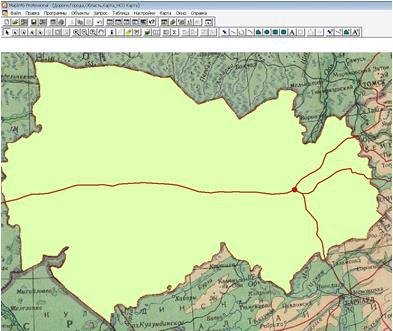


Рисунок 27. Результат оцифровки фрагмента карты

* 1. Расстановка подписей

В MapInfo есть возможность автоматической расстановки подписей объектов на основе введенных семантических данных (из таблиц).

Для настройки подписей нужно:

* Открыть окно «Управление слоями» и поставить флажки в четвертой колонке напротив необходимых слоев.
* Выделить слой (например «Дороги») и нажать на кнопку «Подписи».

В появившемся окне нужно указать источник подписей, то есть колонку от куда будет нужно взять подпись для объектов (в данном случае выбираем «Направление») (рисунок 28). Кроме того, в данном окне можно указать положение и привязку подписи.

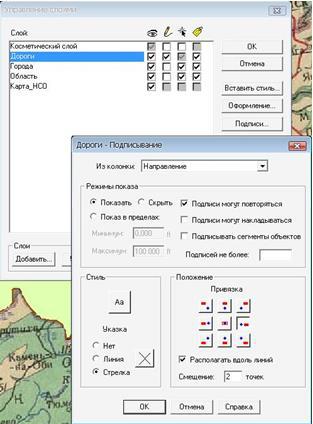


Рисунок 28. Настройка подписи для слоя «Дороги»

Результат отображения подписей показан на рисунке 29.

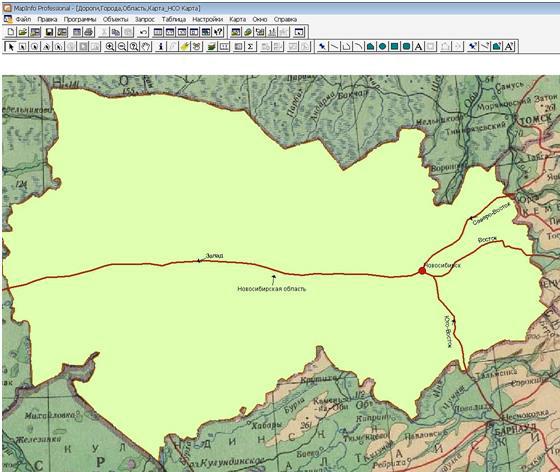


Рисунок 29. Оцифрованная карта с подписями

1. Изменение структуры таблицы

Изменим структуру таблицы «Города», добавив поля «Колич\_районов» и «Дата\_основания»

* Перед изменением таблицы «Города», сохранить все таблицы, выполнив команду меню Файл/Сохранить таблицу.
* В открывшемся окне выбрать одну или несколько таблиц (рисунок 30).

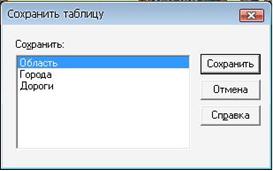


Рисунок 30. Сохранение таблиц

* Выполнить команду меню Таблица/Изменить/Перестроить. В открывшемся окне выбрать таблицу «Города».
* Добавить поля «Колич\_районов» и «Дата\_основания» (рисунок 31).

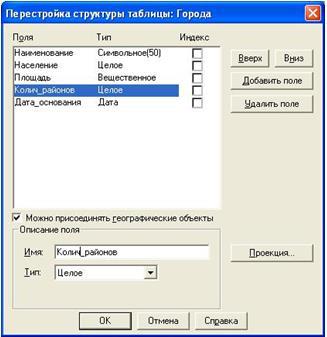


Рисунок 31. Добавление поля в таблицу «Города»

* После перестройки таблицы «Города» дополнить информацию о г. Новосибирске, как показано на рисунке 32.

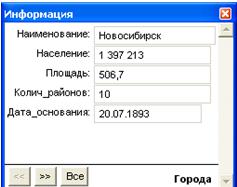


Рисунок 32. Дополнение информации

1. Обновление значений в колонке

Для обновления значений в колонке таблицы «Дороги» необходимо:

* Выполнить команду меню Таблица/Обновить колонку
* В открывшемся окне выбрать параметры, показанные на рисунке 33. При этом во все ячейки колонки «Тип» в таблице «Дороги» будет записано значение «Железная дорога»

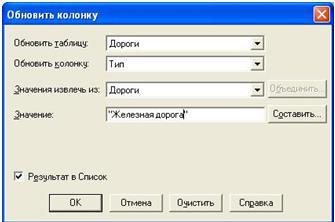


Рисунок 33. Обновление колонки «Тип» в таблицы «Дороги»

В результате этой операции откроется список, показанный на рисунке 34.



Рисунок 34. Таблица «Дороги» в режиме отображения списком

1. Сохранение рабочего набора

Для того чтобы не открывать все необходимые таблицы и настраивать их представление, MapInfo позволяет создавать рабочие наборы (расширение .WOR). В Рабочем наборе запоминаются имена таблиц, окна, вспомогательные окна, их расположение на экране, взаимное расположение слоев карты и стили оформления объектов. Таким образом, можно сохранить рабочее состояние окна MapInfo и вызвать его в следующем сеансе работы программы, загрузив Рабочий набор.

* Выполнить команду меню Файл / Сохранить Рабочий Набор. Появится диалог «Сохранить Рабочий набор».
* Указать имя файла Рабочего Набора.
* Выбрать диск и каталог.
* Нажать кнопку OK.
* Для того чтобы закрыть таблицу необходимо:
* Выполнить команду меню Файл/Закрыть таблицу. На экран будет выведен диалог "Закрыть таблицу".
* Выбрать одну или несколько таблиц, которые нужно закрыть.
* Нажать кнопку OK.
* Для закрытия всех открытых таблиц служит команда меню Файл/Закрыть все.