

**А.Н.Михайлов**

# **Географическая информационная система MapInfo Pro**

Учебно-методическое пособие по курсу  
Геоинформационное картографирование

Чебоксары - 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
1.2. ДАННЫЕ .....	4
Открытие текстовых файлов и файлов электронных таблиц. ....	6
Работа с метаданными .....	7
1.3. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ.....	8
Меню Главная .....	11
Меню Таблица .....	11
Меню Карта.....	11
Меню Объекты.....	11
Меню Отчет.....	11
Меню Стиль.....	12
Меню Подписи.....	12
Меню Легенда.....	12
1.4. УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ КАРТЫ .....	13
1.4.1. Косметический слой.....	17
1.4.2. Растровый слой .....	17
1.5. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА .....	19
1.5.1. Создание объекта по произвольным вершинам .....	23
1.5.2. Создание объекта по координатам .....	24
1.6. ОТОБРАЖЕНИЕ И РАБОТА С АТТРИБУТИВНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ.....	24
1.6.1. Просмотр табличных данных.....	24
1.6.2. Информация об объекте .....	24
1.7. ВЫБОРКА И ЗАПРОС ОБЪЕКТОВ .....	25
1.8. SQL-ЗАПРОС .....	26
1.9. СОЗДАНИЕ ОТЧЕТА .....	28
1.10. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА .....	30
1.11. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ.....	31
Построение буфера.....	31
Объединение объектов. ....	33
Разъединить объекты. ....	35
Удалить часть объекта. ....	36
Удалить внешнюю часть объекта. ....	36
1.12. ПРОВЕРКА ТОПОЛОГИИ. ИСПРАВЛЕНИЕ НАКЛАДОК И ПЕРЕСЕЧЕНИЙ. СОВМЕЩЕНИЕ И ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ.....	37

1.13. ЭКСПОРТ, ИМПОРТ ДАННЫХ.....	38
Обменный формат данными Mapinfo.....	38
1.14. РАБОТА С РАСТРАМИ .....	43
1.15. ГЕОКОДИРОВАНИЕ. ....	45
Создание точечных объектов по координатам .....	46
1.16. ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ. ....	46
1.17. ПОСТРОЕНИЕ 3D КАРТЫ .....	52
1.18. ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ-ПРИЗМЫ .....	52
1.19. НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОЛИНКА.....	53
1.20. УТИЛИТЫ MAPINFO. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ MAPBASIC. ....	55
Пример программы на MapBasic. ....	55
Функции MapBasic.....	56
1.21. ИНТЕГРИРОВАННАЯ КАРТОГРАФИЯ.....	58
Пример программы на Visual Basic. ....	58
1.22. РАБОТА С WEB СЛУЖБАМИ .....	59
1.23. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ. ....	61
1.24. ГОРЯЧИЕ КЛАВИШИ. ....	65
2.1. ОСНОВЫ ТОПОГРАФИИ. ....	66
3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	69

## 1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Географическая информационная система (ГИС) это информационная система, обеспечивающие сбор, хранение, обработку, отображение пространственных данных, а также получение на их основе новой информации и знаний о пространственно-координированных объектах и явлений.

Программа **MapInfo** позволяет хранить информацию в удобном (наглядном) виде, выполнять различные пространственные операции над объектами (объединение, удаление частей, вырезание и т.д), получать отчеты, строить диаграммы.

Среди многих географических информационных систем MapInfo отличается хорошо продуманным интерфейсом, оптимизированным набором функций для пользователя, удобной и понятной концепцией работы как с картографическими, так и с семантическими данными.

Внутренний язык программирования MapBasic позволяет каждому пользователю построить свою ГИС, ориентированную на решение конкретных прикладных задач.

Основные достоинства программы: простота использования и работа в визуальной среде (по карте). Хотя программа и обладает большими функциональными возможностями (составление различных тематических карт, построение трехмерных моделей местности, подключение и использования серверов баз данных, ...), но и небольшого навыка работы с программой достаточно для использования ее в своей профессиональной сфере (картографирование, кадастр, землеустройство). Наличие визуальной среды (карты) позволяет наглядно создавать и редактировать объекты.

## 1.2. ДАННЫЕ

Программа хранит и обрабатывает информацию в таблицах, которая состоит из нескольких файлов. Родной формат таблицы: имя\_таблицы.dat – данные и имя\_таблицы.tab – файл описания файла данных. Для неродных таблиц файл данных может иметь другое расширение, к примеру для файла базы данных dBase это будет имя\_таблицы.dbf. Таблицы могут иметь и географические объекты. В этом случае, кроме этих двух файлов добавляются еще два файла: имя\_таблицы.map и имя\_таблицы.id, в которых храниться географическая информация и ссылка на записи файла данных. Таким образом таблица состоит их двух файлов (.dat и .tab) если не содержит географические объекты и четырех файлов (.dat, .tab, .map, .id) если содержит. Правда есть особый вид таблиц состоящих из растрового файла (tiff, pcx, gif, ipeg) и файла координатной привязки в формате tab.

Инструменты для работы с таблицами находятся в пункте меню Таблица.

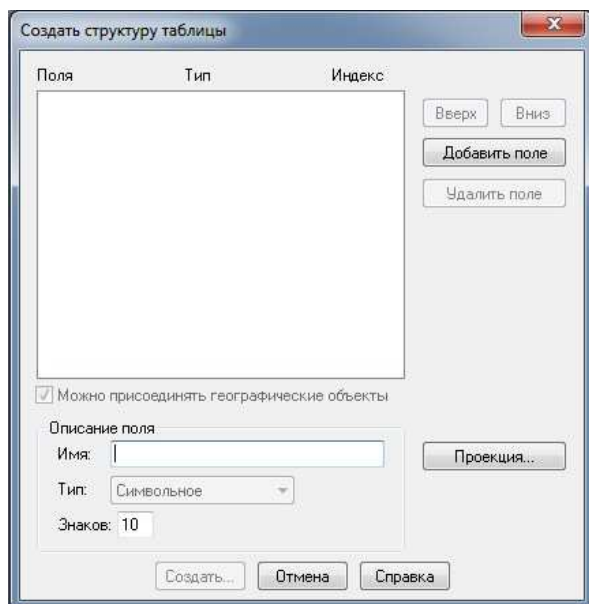
Все создаваемые таблицы в программе **MapInfo** могут содержать географические объекты. Каждый объект представляется в виде строки в таблице.

Атрибутивные данные в таблице представляются в виде колонок (структура таблицы).

Тип поля	Длина	Размер, байт
Символьное	254 символа	32767

Целое	± 2 147 483 647	2
Короткое целое	± 32 767	4
Вещественное		8
Десятичное		8
Дата	ММ/ДД/ГГГГ	4
Время		4
Дата/Время		8
Логическое	1 / 0	2

Для создания таблицы служит инструмент (кнопка) Новая таблица. В окне **Новая таблица** выбираем вид представления таблицы (откроется она в виде списка или в виде карты) и как будет создаваться структура таблицы (с чистого листа или на основе шаблона (открытой ранее таблицы)). В окне **Структура новой таблицы** необходимо ввести как минимум одно поле для хранения семантической информации и задать проекцию таблицы.



Картографическая проекция — математически определенный способ отображения поверхности Земли на плоскость. Все существующие картографические проекции могут быть подразделены на классы по двум признакам: по характеру искажений и по способу построения картографической сетки. Каждая проекция описывается различными параметрами. В России используется проецирование референц-эллипсоида Красовского на плоскость в проекции Гаусса – Крюгера.

В MapInfo заложено большое количество различных проекций. Весь их список можно посмотреть в файле `mapinfo.prj` в папке где установлена программа. Но для работы с топографическими планами как правило используется проекция план-схема, с размерами в метрах и задавая минимальные и максимальные значения координат в таблице.

*Используемые в программе координаты имеют проекцию в **математической системе координат**. И при вводе всех координат приходится x с y менять местами.*

После того, как таблица создана можно изменить структуру таблицы (Изменение структуры). При выборе этого пункта открывается окно **Изменение структуры таблицы** в

котором мы может добавить новые поля, удалить существующие, поменять порядок полей. Вид этого окна идентичен окну **Структура новой таблицы**.

При работе данные в таблице меняются: добавляются новые объекты (запись в таблице) и удаляются существующие. В этом случае при просмотре таблицы в виде списка мы будем видеть узкие серые строки. Это удаленные записи. Они занимают место (объем) в таблице и их желательно удалять. Эта функция называется упаковка таблицы.

Для удаления таблицы можно воспользоваться стандартными функциями операционной системы, но надо знать из скольки файлов состоит таблица, чтобы удалить все файлы (как упоминалось выше таблица состоит из нескольких файлов). Чтобы удалить таблицу и не думать как удалить все файлы служит функция Удалить таблицу.

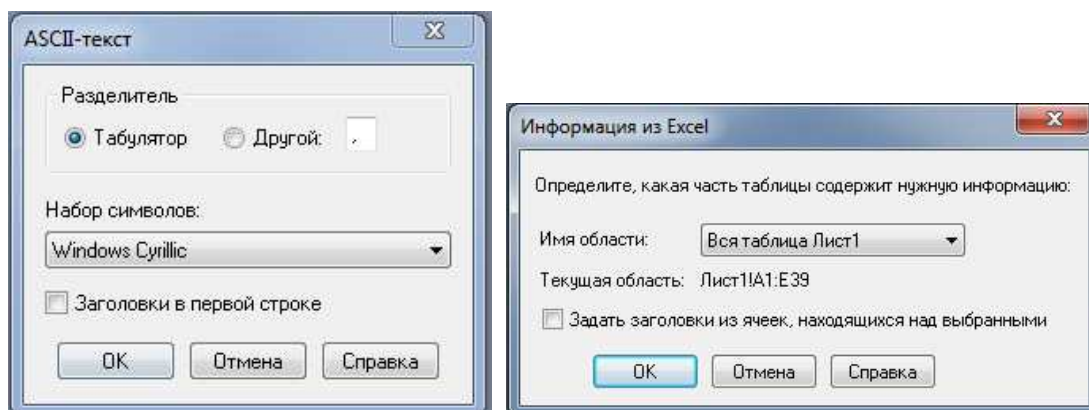
Для создания копии таблицы также можно воспользоваться штатными средствами изменения имени файла операционной системы, но опять же необходимо помнить из скольки файлов состоит таблица и переименовывать все эти файлы. В MapInfo есть простая функция переименования таблицы.

Для дублирования таблицы служит функция сохранения копии таблицы. И здесь нам доступен режим изменения проекции создаваемой таблицы.

### Открытие текстовых файлов и файлов электронных таблиц.

Для открытия и использования в дальнейшем в системе MapInfo текстовые файлы, либо файлы Microsoft Excel либо dbf-файл необходимо зарегистрировать, т.е. указать в каком формате находится файл и описать его структуру (название и тип колонок).

Порядок открытия файла аналогичен открытию таблицы MapInfo, просто в типе файла необходимо выбрать соответствующий тип файла (ASCII с разделителями \*.txt, Разделенные запятыми CSV \*.csv, Microsoft Excel \*.xls, dBASE DBF \*.dbf, База данных Microsoft Access \*.mdb). Далее для текстовых файлов (txt, csv) указать символ разделитель колонок и отметить при необходимости Заголовки в первой строке. В этом случае названия колонок возьмутся из первой строки текстового файла. В противном случае колонки примут названия col1, col2, col3 и т.д.



В результате в папке, где находится файл создается файл с расширением tab, который впоследствии будет открываться как родная таблица, за исключением того, что она будет доступна только для чтения.

Пример файла привязки текстового файла

```
!table
!version 300
!charset WindowsCyrillic
```

#### Definition Table

```
Type ASCII Delimiter 09 Charset "WindowsCyrillic"
Fields 4
  _COL1 Smallint ;
  _COL2 Float ;
  _COL3 Float ;
  _COL4 Float ;
```

Пример привязки файла Misrosoft Excel.

```
!table
!version 450
!charset WindowsCyrillic
Definition Table
Type XLS Titles Range "Лист1!A2:E39"
Fields 5
  Номер Char (10) ;
  Наименование_объекта_культурно Char (110) ;
  Местонахождение_объекта_культу Char (76) ;
  Кадастровый_номер_земельного_у Char (22) ;
  Кадастровый_номер_здания Char (50) ;
```

Для редактирования таблицы необходимо сохранить копию ее и она станет родной таблицей с заменой внешнего файла (csv, txt, dbf, xls) на родной файл dat.

### Работа с метаданными

Метаданные это данные о данных или информация об информации и в основном используются для повышения качества поиска. Эта информация может принимать различные формы:

- Цель данных;
- Описание отдельных элементов;
- Как были созданы данные;
- Дата создания;
- Кто создал;
- Стандарты, используемые для создания данных.

В MapInfo под метаданными понимают вспомогательную информацию записываемую в файле конце файла Tab. Метаданные записываются в тэгах, начинающих begin\_metadata и заканчиваются end\_metadata. Кроме создания системой MapInfo метаданных, пользователь сам может создавать и хранить свои метаданные в tab файлах.

MapInfo записывает метаданные в следующих случаях: при построении интерполяционных поверхностях, настройке геолинка.

Пример метаданных tab-файла интерполяционной поверхности.

```
begin_metadata
"\IsReadOnly" = "FALSE"
"\Interpolator" = "IDW"
"\Interpolator\Version" = "100"
"\Interpolator\Parameter" = ""
"\Interpolator\Parameter\BORDER" = "0"
```

```

"\Interpolator\Parameter\EXPONENT" = "2"
"\Interpolator\Parameter\SEARCH RADIUS" = "50"
"\Interpolator\Parameter\DISTANCE" = "28.5"
"\Interpolator\Parameter\FEATURE ANGLE" = "25"
"\Interpolator\Parameter\TOLERANCE" = "0.005"
"\Interpolator\Source Data" = ""
"\Interpolator\Source Data\Table" = "Н:\2\Населенные пункты.TAB"
"\Interpolator\Source Data\Table\Is Permanent" = "TRUE"
"\Interpolator\Source Data\Expression" = "КоличествоЖителей"
"\Interpolator\Source Data\Expression Type" = "2"
"\Interpolator\Source Data\Expression Width" = "8"
"\Interpolator\Source Data\Expression Decimal Width" = "2"
"\Interpolator\Source Data\Grid Type" = "mig.ghl"
"\Interpolator\Source Data\Grid Coordsys" = "CoordSys NonEarth
Units ""m"" Bounds (-50560647628, -50561394610.6) (50562957414.1,
50562210427) "
"\Interpolator\Source Data\Clip Table" = "Н:\2\Граница
района.TAB"
"\Interpolator\Source Data\Clip Table\Is Permanent" = "TRUE"
"\Legend" = ""
"\Legend\Title" = "Населенные_пункты_2 - КоличествоЖителей"
"\Inflections" = ""
"\Inflections\Spread Method" = "0"
"\Inflections\Round By" = "0"
end_metadata

```

### 1.3. ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

С появлением 64 битной 12.5 версии MapInfo Pro интерфейс программы резко поменялся. Появился ленточный интерфейс, часть пунктов были вынесены в другие разделы, часть продублированы в различных пунктах меню, а часть просто исчезла.

Для запуска программы необходимо выбрать иконку с подписью MapInfo и запустить программу двукратным быстрым нажатием левой кнопки «мыши» или нажатием клавиши ENTER.

После запуска появится диалог начала сеанса. В нем указывается, с чего следует начать сеанс работы.



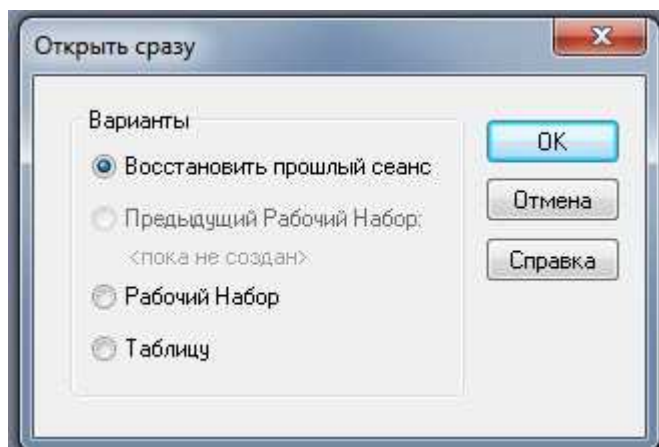


Рис. 1. Диалоговое окно **Открыть сразу**.


- Восстановить прошлый сеанс – используется для того, чтобы открыть все таблицы и окна, которые были открыты на момент последнего закрытия программы.

- Предыдущий Рабочий Набор – используется для открытия Рабочего Набора, который был создан или изменялся последним. Имя этого набора показывается под надписью кнопки.

- Рабочий набор – используется для открытия Рабочего Набора (аналог пункту главного меню Файл → Открыть Рабочий Набор).

- Таблицу – используется для открытия таблицы (аналог пункту главного меню Файл → Открыть таблицу).

Окно программы состоит из главного меню с выпадающими инструментами выбранного раздела меню и 2-х рабочих областей, которые разделяются на 13 блоков, в которые может расположено любое окно. При открытии программы по умолчанию левая область отведена под служебные окна (Проводник, Линейка, Статистика, Информация, Сообщения, Задачи, MapBasic), а правая область под рабочие окна (Карта, Список, Отчет, 3D карта, Карта-призма, Карта районирования), которых может быть сколь угодно. При открытии несколько больших служебных окон они открываются на закладках.

В заголовке окна программы MapInfo находятся пункты быстрого доступа, список которых может настраиваться по кнопке  .

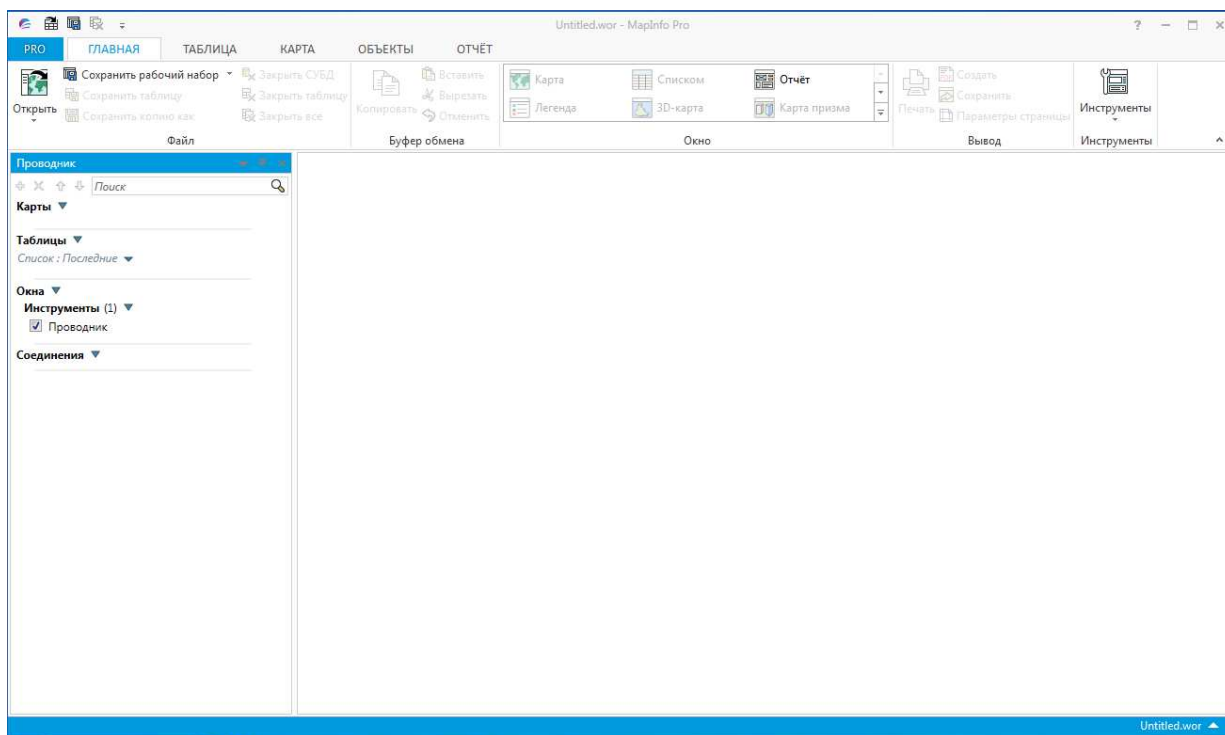


Рис. 2. Основное окно программы.

Для перемещения любого окна в другое место необходимо щелкнуть по заголовку окна не отпуская кнопку мыши, перенести его до появления блока управления и здесь указать место куда мы хотим переместить окно.

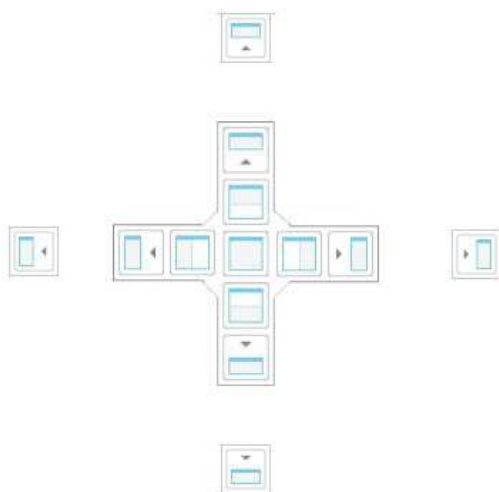


Рис. 3. Кнопки управления размещения окон.

Меню состоит из 6 пунктов. Это Pro, Главная, Таблица, Карта, Объекты, Отчет. Инструменты пунктов меню Таблица, Карта, Объекты и Отчет доступны при открытии данных. При выборе определенных данных (активного слоя), становятся доступны пункты Стиль, Подписи, Легенда.

Каждый пункт меню имеет свой набор инструментов. Перечислим кратко их.

## Меню Главная

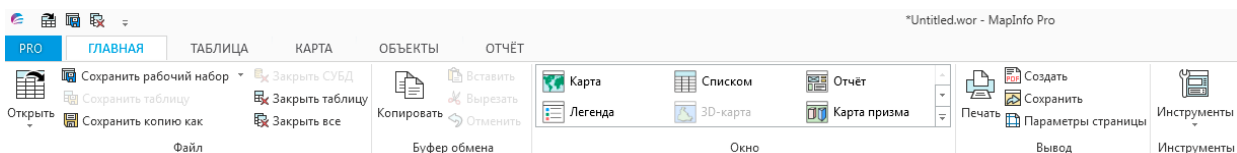


Рис. 4. Пункты меню Главная.

В этом пункте меню доступны инструменты открытия данных, доступ к буферу обмена, создание всех рабочих окон, сохранение и печать данных и запуск приложений на MapBasic.

## Меню Таблица

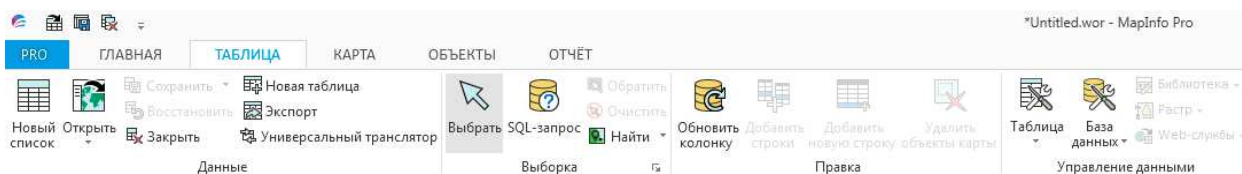


Рис. 5. Пункты меню Таблица.

В этом пункте меню доступны инструменты для работы с данными, открытие существующих и создание новых таблиц, выборка и запросы в таблице, изменение данных в таблице, добавление и удаление записей в таблице, изменение структуры таблицы, работа с базами данных.

## Меню Карта

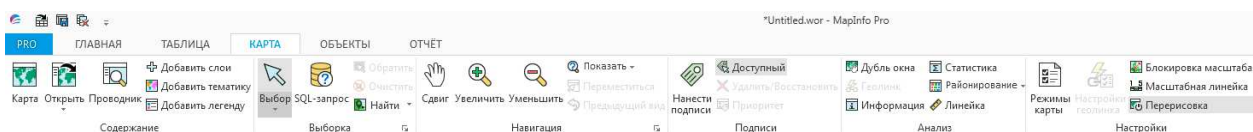


Рис. 6. Пункты меню Карта.

В этом пункте меню доступны инструменты для работы в окне карты. Это создание новых карт, определение состава карт, выборка и запрос объектов на карте, инструменты перемещения по карте, установка подписей, выполнение расчетов на карте, настройка карты.

## Меню Объекты

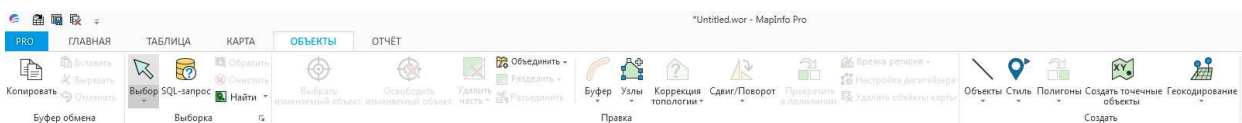


Рис. 7. Пункты меню Объекты.

В этом пункте меню доступны инструменты по созданию объектов на карте, изменение стилей объектов, выполнение пространственных операций над объектами, создание точечных объектов по координатам, геокодирование объектов.

## Меню Отчет

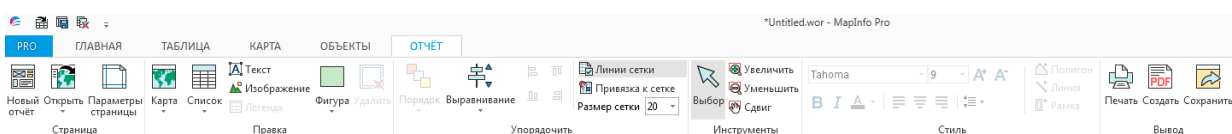


Рис. 8. Пункты меню Отчет.

В этом пункте меню доступны инструменты по созданию и оформлению отчета, настройка отчета и вывод его на печать или в файл.

## Меню Стиль

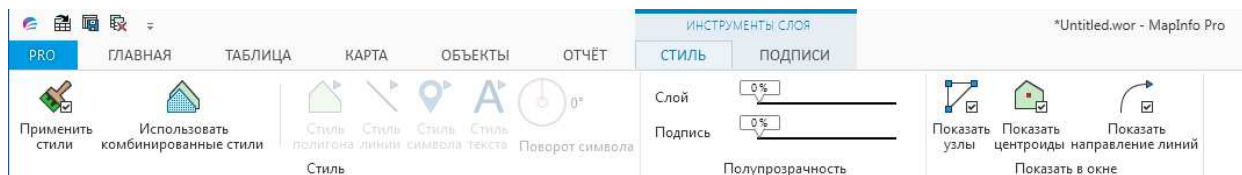


Рис. 9. Пункты меню Стили.

В этом пункте меню доступны инструменты по,

## Меню Подписи

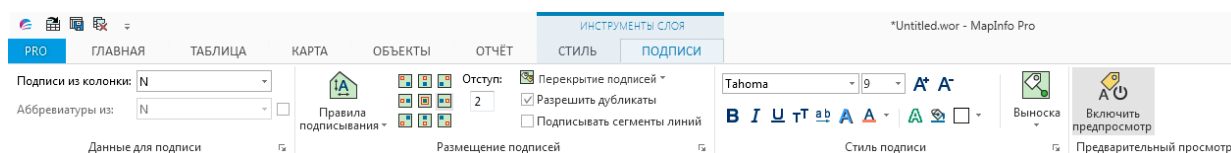


Рис. 10. Пункты меню Стили.

В этом пункте меню доступны инструменты по,

## Меню Легенда

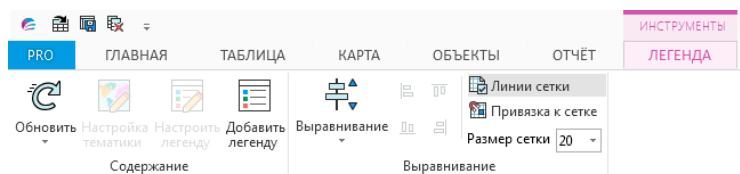


Рис. 10. Пункты меню Легенда.

В этом пункте меню доступны инструменты по созданию и оформлению легенды.

Снизу окна расположена статус строка. Она разделена на 5 блоков. В первой части мы можем узнать размеры карты, положение курсора. Во второй части показывается изменяемый слой (если он присутствует в карте), в третьей части показывается выбранный слой. Также указывается проекция карты, показываются включены ли режимы привязки и трассировки.



При нажатии на кнопку Pro окно программы примет следующий вид.



Рис. 11. Вид окна пункта меню Pro.

Здесь нам интересны пункты Настройки.

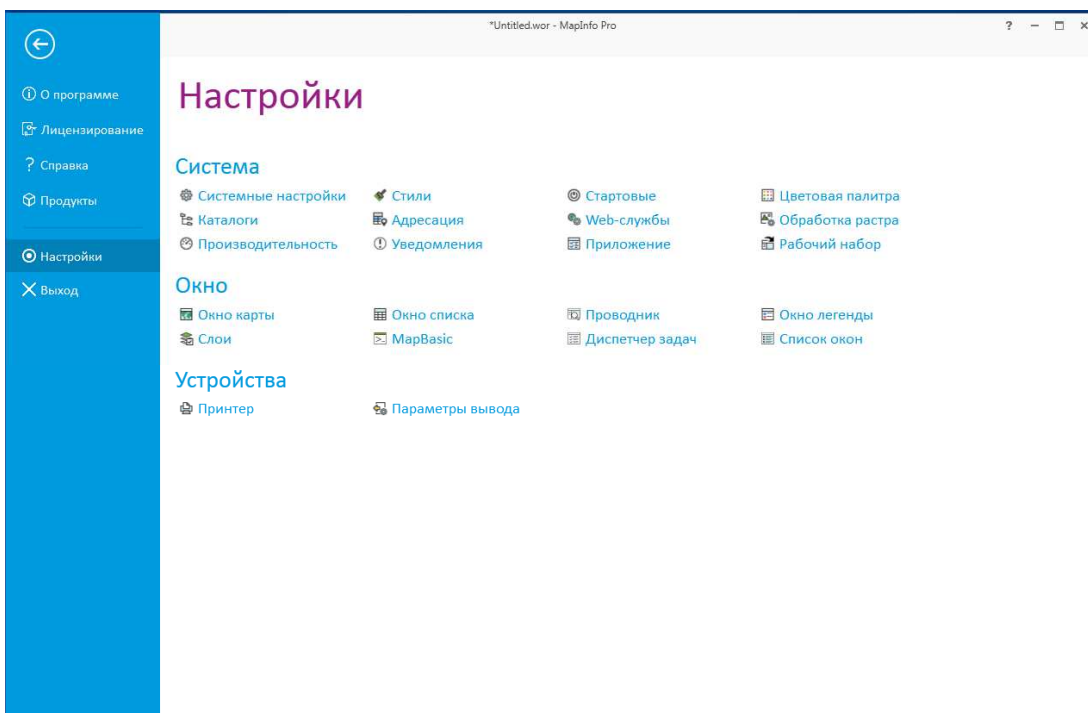



Рис. 12. Вид окна пункта меню Настройки.

#### 1.4. УПРАВЛЕНИЕ СЛОЯМИ КАРТЫ

Таблица может быть открыта как списком, так и картой (если она, конечно, содержит или может содержать географическую информацию).

Количество таблиц открываемых в карте может быть каким угодно и ограничивается только ресурсами компьютера.

**При открытии таблицы в карте таблица становится слоем.** В карте могут быть открыты сколько угодно таблиц (слоев). Управление слоями осуществляется через кнопку  на панели инструментов – Управление слоями (Проводник). При нажатии на которую появляется диалоговое окно *Управление слоями (Проводник)*.

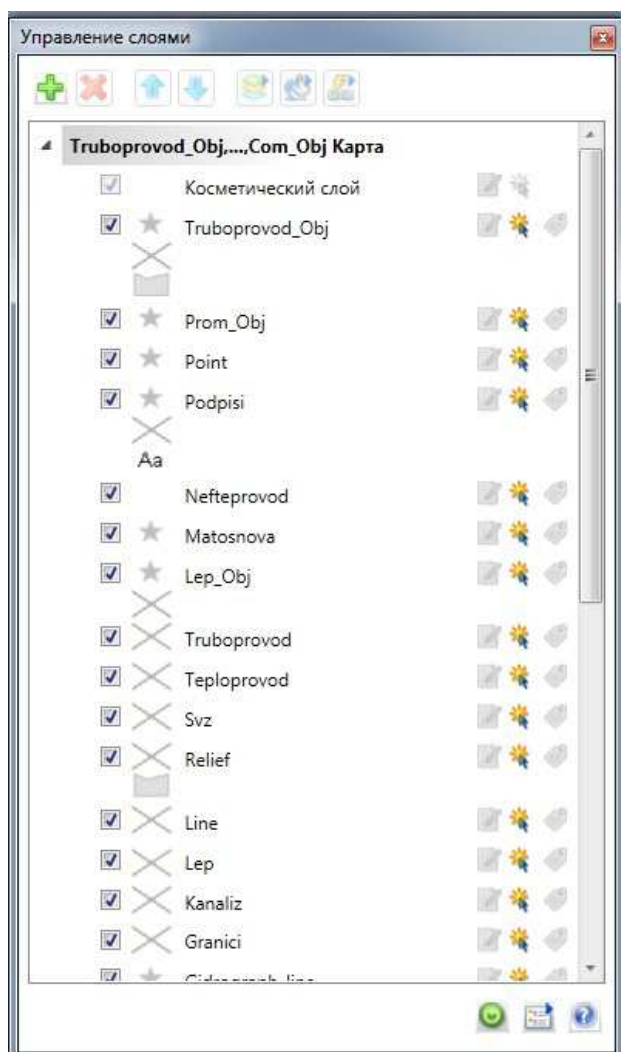


Рис. 2. Окно **Управления слоями**.

При открытии нескольких таблиц программа анализирует данные в таблицах и автоматически располагает слои, так что на самый верх таблицы с точечными и текстовыми объектами, ниже с площадными. Самыми нижними слоями располагается растры. Порядок отображения слоев можно менять вручную. Для этого достаточно захватить строку слоя и тащить ее в нужное место.

У каждого слоя могут быть произвольно установлены 4 свойства: *Видимость*, *Редактируемость*, *Привязка*, *Подпись*. Свойство *Редактируемость* может быть только у одного слоя карты, т.е. только один слой на данный момент может быть изменяемым. Единственным слоем обладающим только одним свойством (*Видимость*) является растр.

Свойство *Видимость* управляет видимостью слоя. При включенной галочке объекты этого слоя видимы на карте. Отображение объектов слоя управляется на закладке *Отображение слоя* панели инструментов *Свойства слоя*.

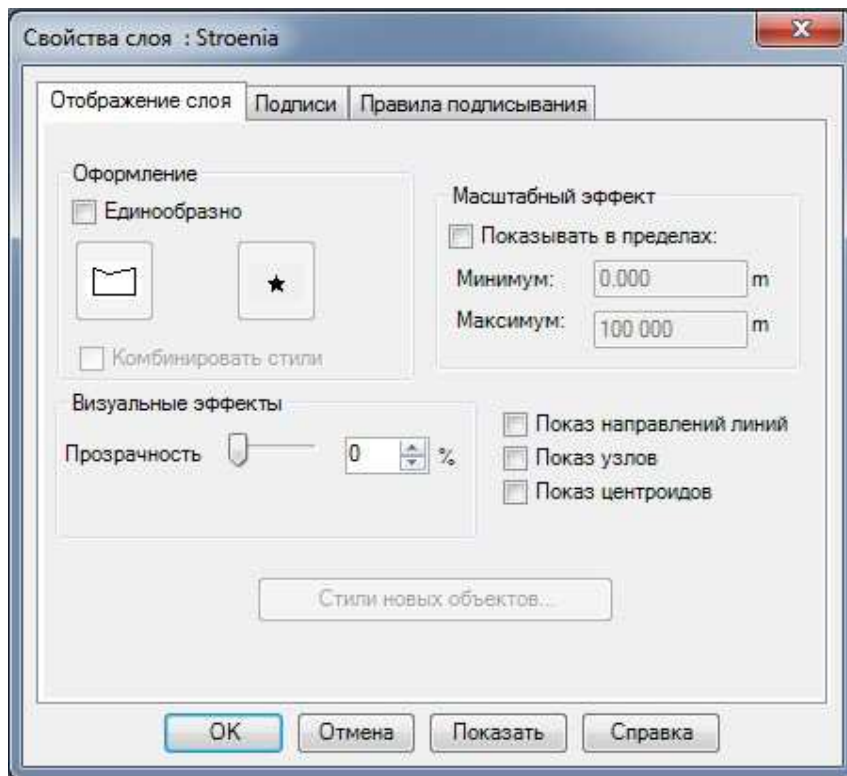


Рис. 3.

Свойство *Подпись* позволяет показывать на карте семантическую информацию из какого-нибудь поля. Свойство подписи (размер шрифта, стиль, положение относительно объекта) будет неизменным при отображении в любом масштабе. Также подпись может иметь сложное выражение, объединенное из нескольких полей, с различным форматированием и использованием спецсимволов. В этом случае при выборе колонки указываем Выражение (последняя запись) и в окне *Выражение* составляем подпись. К примеру выражение «**Кадастровый\_номер+Chr\$(10)+Площадь1+ " кв.м."**» выведет подпись состоящую из двух строк, где в верхней строке будет выводиться кадастровый номер, а во второй строке – площадь участка. По умолчанию подпись ставится из первого поля шрифтом Arial 9, в центре площадного объекта и справа-снизу у точечного объекта. При желании все эти параметры можно поменять, открыв диалоговое окно *Подпись*.

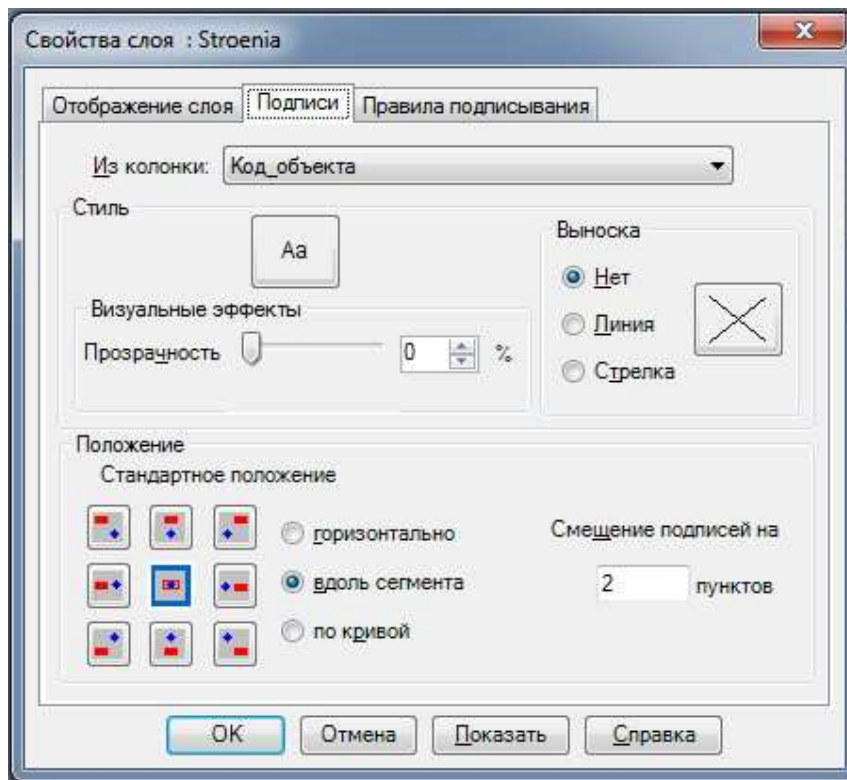


Рис. 4.

На закладке *Правила подписывания* окна *Свойства слоя* задаются параметры отображения подписи. Основные это режимы показа (к примеру указать масштаб, в котором будут отображаться подписи) и наложение подписей друг на друга и на подписи других слоев.

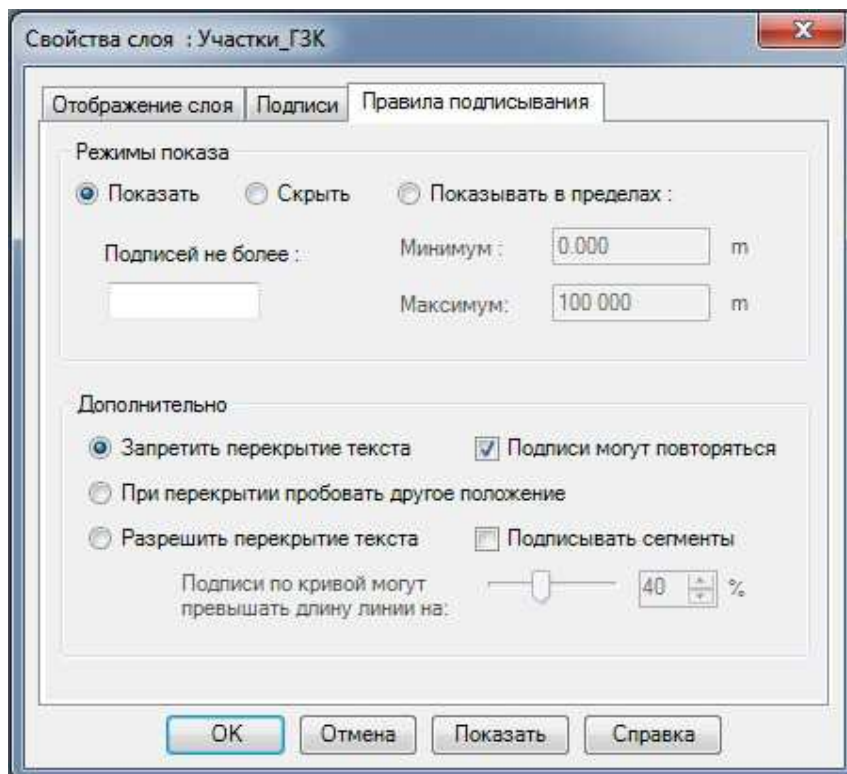



Рис. 5.



Кроме автоматического подписывания объектов карты есть возможность ручного подписывания объекта. Для этого необходимо воспользоваться кнопкой **Подпись**  на панели инструментов. Щелкнув этим инструментом по объекту карты, на карте появится подпись в месте указания.

---

#### 1.4.1. КОСМЕТИЧЕСКИЙ СЛОЙ

Каждое окно Карты содержит косметический слой. Косметический слой можно представить себе как прозрачную пленку.

Косметический слой – это пустой слой, лежащий поверх всех прочих слоев. Он используется для рисования. В него помещаются подписи, заголовки карт, разные графические объекты. Косметический слой всегда является самым верхним слоем Карты. Его нельзя удалить из окна Карты. Нельзя изменить также и его положение по отношению к остальным слоям.

Косметический слой может быть либо доступным, либо изменяемым. Другие режимы (подписывание, масштабный эффект, оформление) для косметического слоя не устанавливаются.

Содержимое Косметического слоя пропорционально привязано к размерам Карты. Объекты Карты (кроме символов) и текст на Косметическом слое пропорциональны масштабу Карты, т.е. обладают всеми свойствами обычной таблицы.

Косметический слой не сохраняется автоматически при закрытии окна Карты. Для сохранения объектов, нарисованных на Косметическом слое, необходимо сохранить Рабочий Набор. MapInfo при закрытии таблиц или при окончании работ предупреждает о том, что остались несохраненные косметические объекты, и предлагает их сохранить. Показ этого диалога можно регулировать в диалоге Настройки → Режимы → Окно Карты.

Чтобы сохранить содержимое косметического слоя в качестве таблицы, необходимо выполнить команду Карта → Сохранить Косметику.

---

#### 1.4.2. РАСТРОВЫЙ СЛОЙ

Также отдельным элементов карты является растровые слои. В карте их может быть сколько угодно.

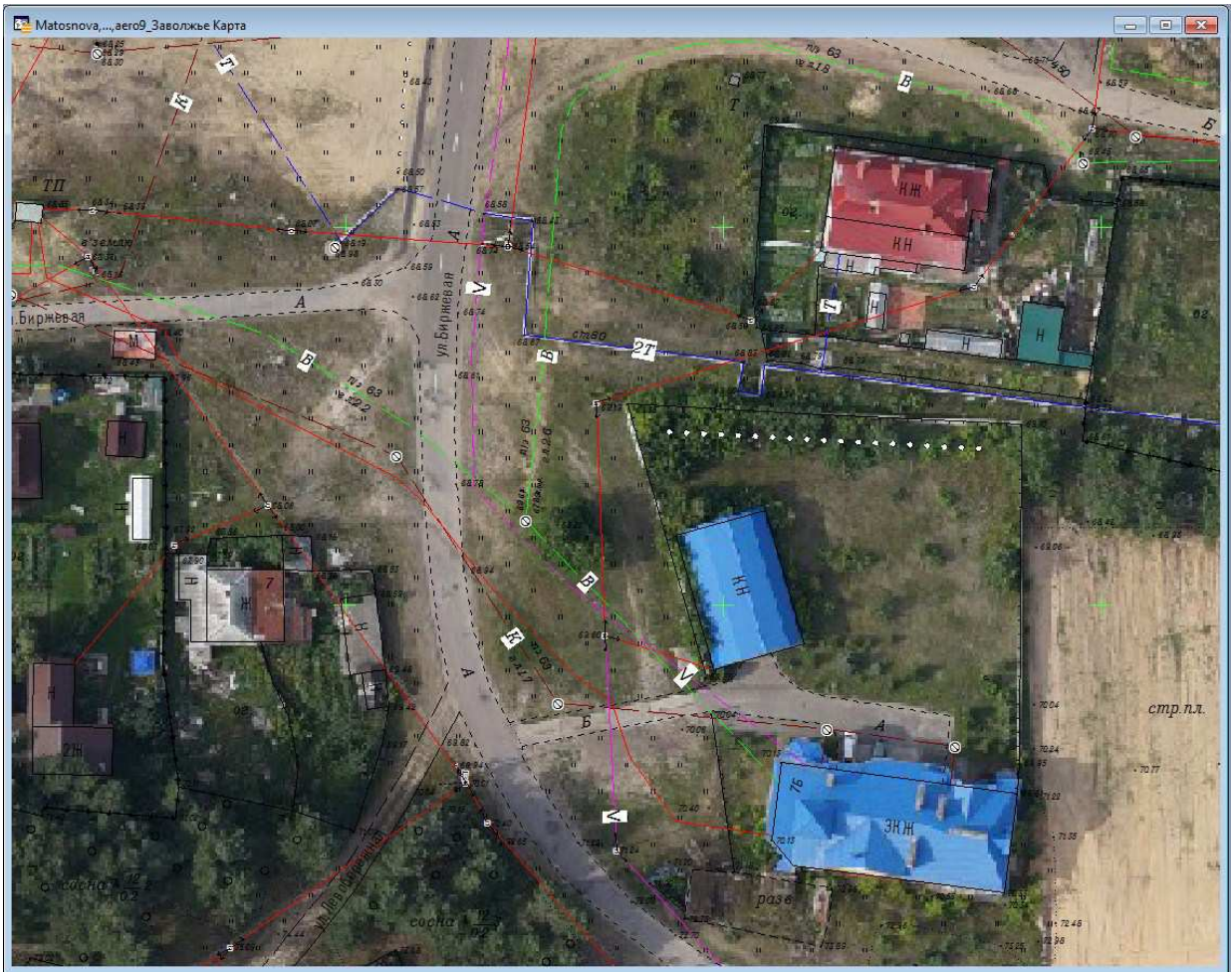


Рис. 6. Пример окна карты с растровой подложкой.

У растрового слоя меньше настроек отображения. Соответственно ни подписывание ни редактируем слой растра не может быть.

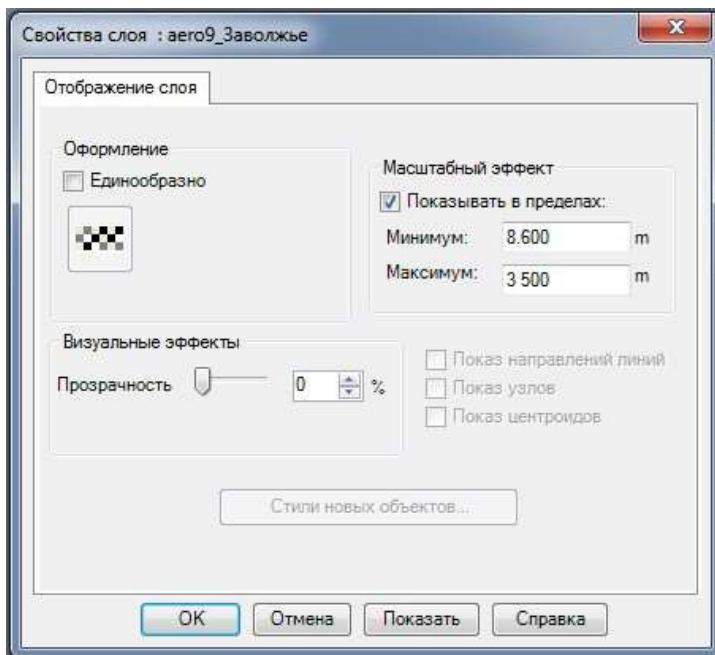


Рис. 7.

Для растра можно указать прозрачность (оформление) и задать масштаб отображения. К примеру для ускорения отрисовки карты задать пределы масштаба отображения растра при уменьшении.

### 1.5. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА

Объекты, создаваемые в программе могут быть 4 типов: **символьные** (различные точечные объекты), **линейные** (линии состоящие из отрезка, ломанные линии, сплайновые (сглаженные) линии), **области** (прямоугольные и произвольные области) и **текст** (любой текст написанный любым шрифтом установленным в операционной системе). Стили отображения объектов задаются на панели инструментов Пенал



для каждого типа объекта.

Объект создается на какой-нибудь карте, в определенном слое. Слой, в котором создается объект должен быть **изменяемым** (редактируемым). Изменяемость слоя устанавливается либо в нижней статус строке **Изменяемый: Stroenia**, либо в окне **Управление слоями** ставя галочку в свойстве **Изменяемым** у слоя.

Стили отображения точечных объектов задаются выбором шрифта установленном в операционной системе. Для корректного отображения цифровых карт в системе должно быть установлено достаточное количество шрифтов.

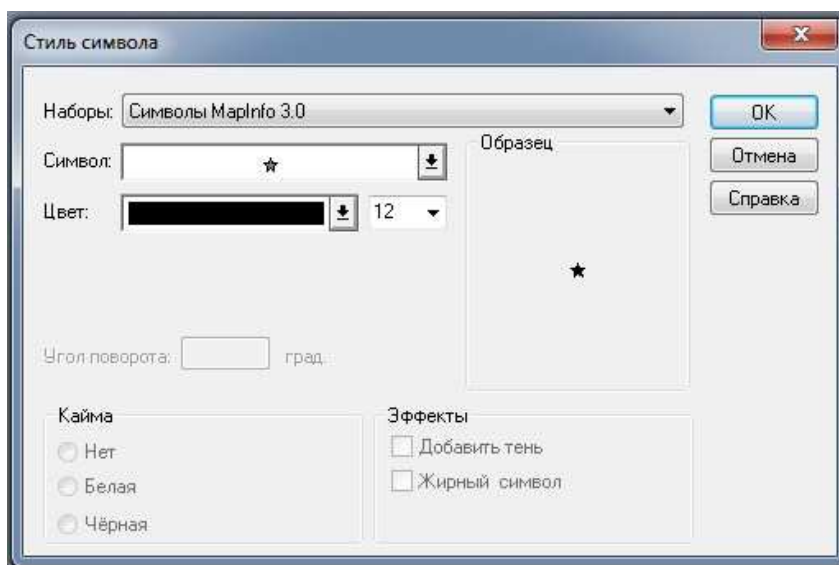


Рис. 6.

При нажатии на выпадающий список **Стиль** открывается список символов для выбранного набора шрифта.

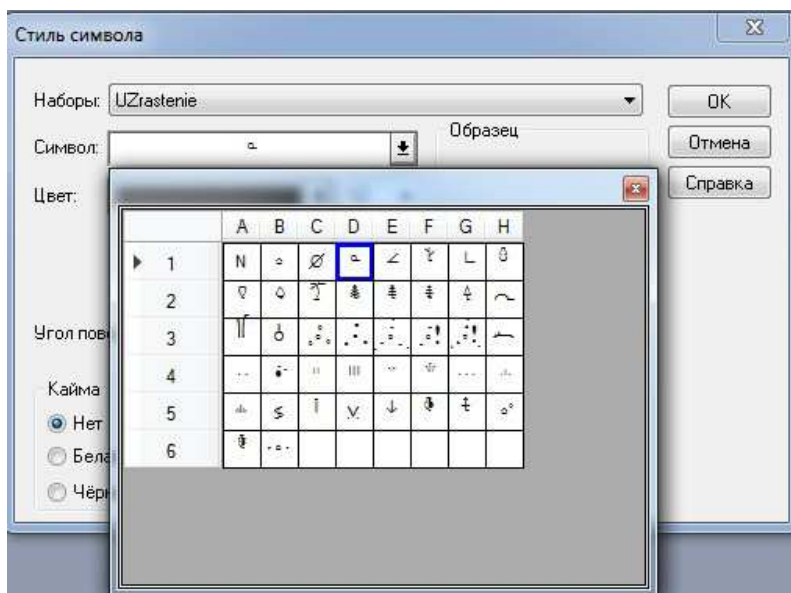


Рис. 7. Окно выбора стиля точечного объекта из набора UZrasenie.

MapInfo Professional дополняет операционную систему следующими шрифтами:

- MapInfo Cartographic
- MapInfo Transportation
- MapInfo Real Estate
- MapInfo Miscellaneous
- MapInfo 3.0 Compatible Symbols (векторные символы, доступные в виде True Type в MapInfo Professional): 36 образцов из набора символов MapInfo, поставляемых с ранними версиями MapInfo Professional.
- MapInfo Oil & Gas
- MapInfo Weather
- MapInfo Arrows.

Также можно использовать собственные растровые картинки в качестве растровых символов. В списке наборов символов они находятся под именем Растровые символы. Для того, чтобы растровые символы появились в списке Наборы диалога “Стиль символа”, нужно скопировать растровые картинки в формате BMP в папку CUSTSYMB, создаваемую при установке программы. Новые растровые файлы, помещаемые в эту папку во время работы с MapInfo, не появятся в списке доступных до тех пор, пока Вы в диалоге “Стиль символа” не нажмете кнопку Загрузить, сама папка располагается в том месте которое определено версией, Администратором или особенностями установки MapInfo.

Стили отображения линейных объектов задаются в файле Mapinfo.rep, который устанавливается в системной папке пользователя.

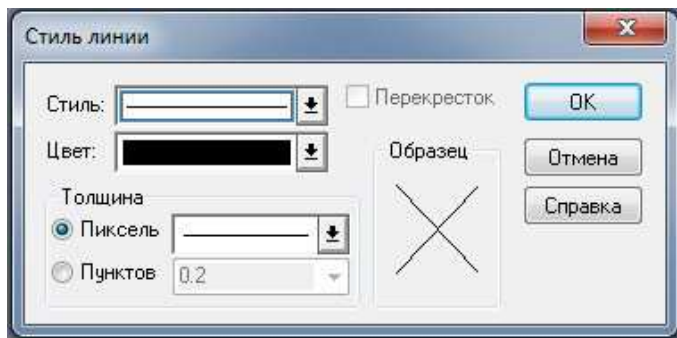


Рис. 8.

При нажатии на выпадающий список Стиль открывается список всех линий установленных в текущем MapInfo.

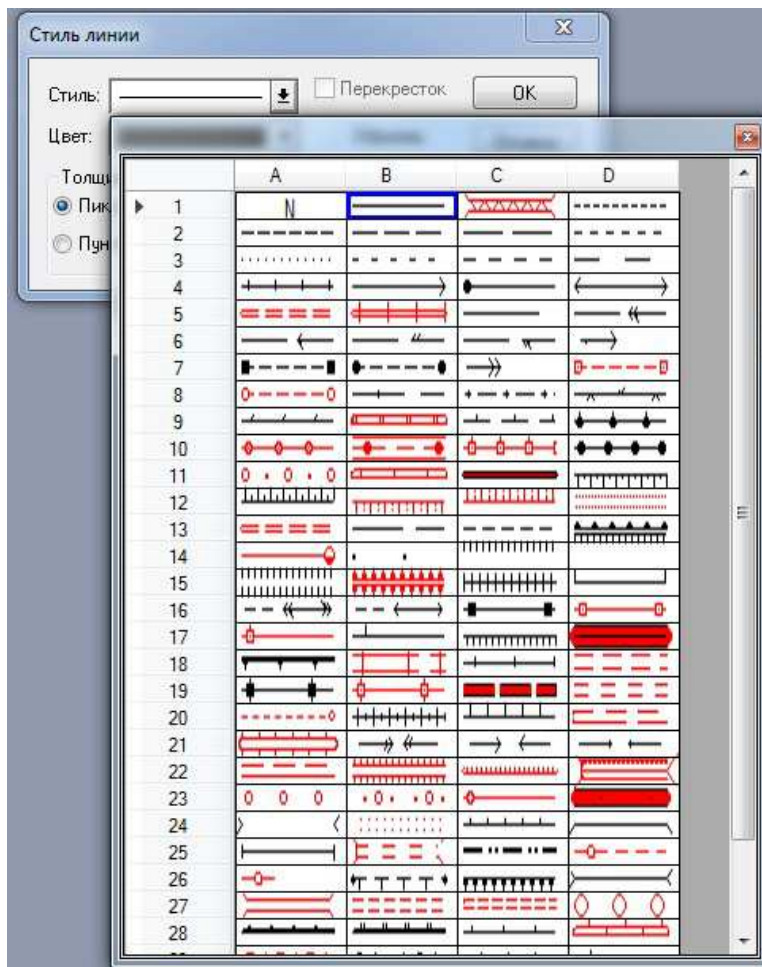


Рис. 9.

Стили отображения площадных объектов задается двумя основными параметрами. Это стиль заливки и стиль границы. Стиль границы аналогичен стилю линейного объекта.

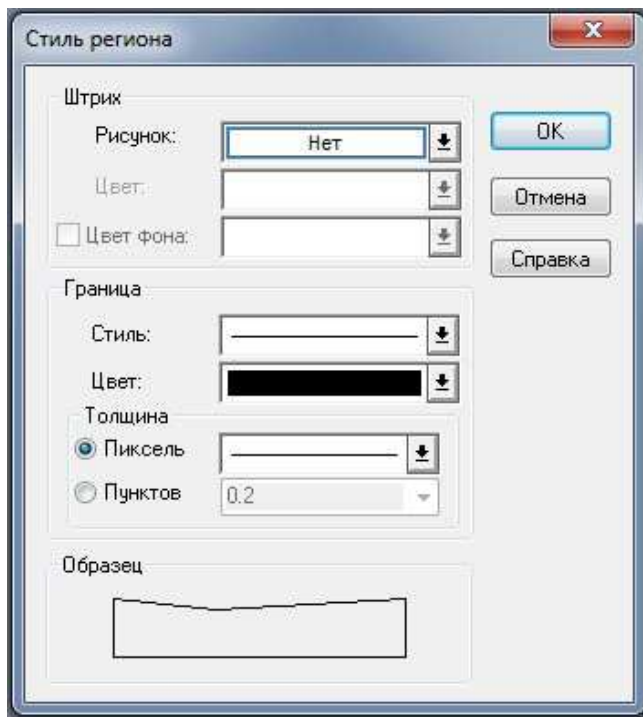


Рис. 10.

При нажатии на выпадающий список Стиль открывается список всех линий установленных в текущем MapInfo.

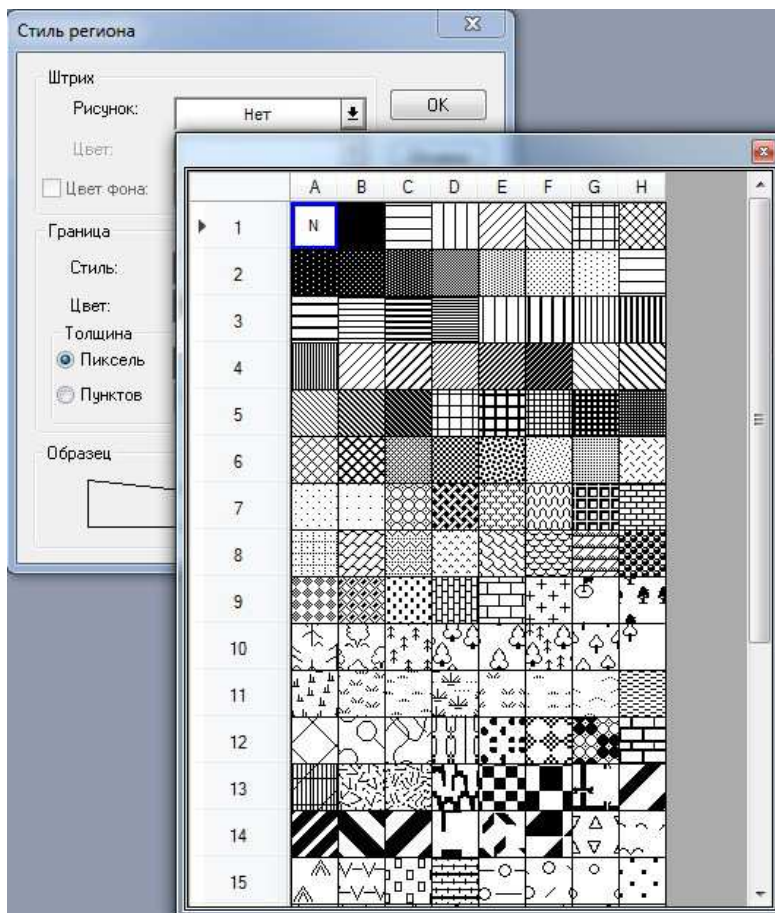


Рис. 11.

Стили отображения точечных объектов задаются выбором шрифта установленном в операционной системе. Для корректного отображения цифровых карт в

системе должно быть установлено необходимое количество шрифтов. В топографии используются следующие шрифты: А431, Бм431, Д231, Д431, Д432, Р112, Р131, Р151, Р152, Т131, Т132.

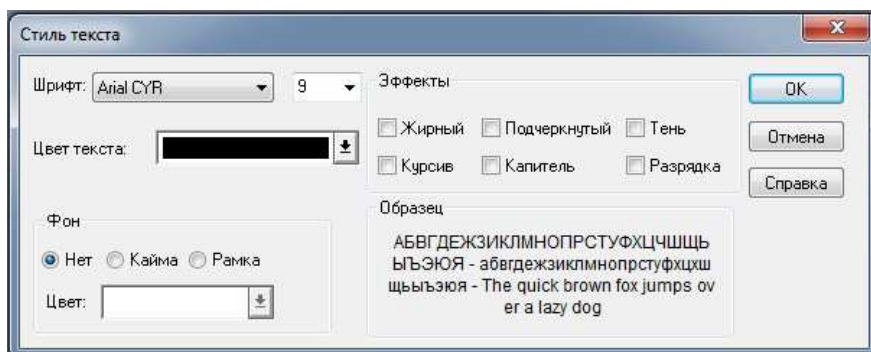


Рис. 12.

При нажатии на выпадающий список Шрифт открывается список всех шрифтов установленных в операционной системе.

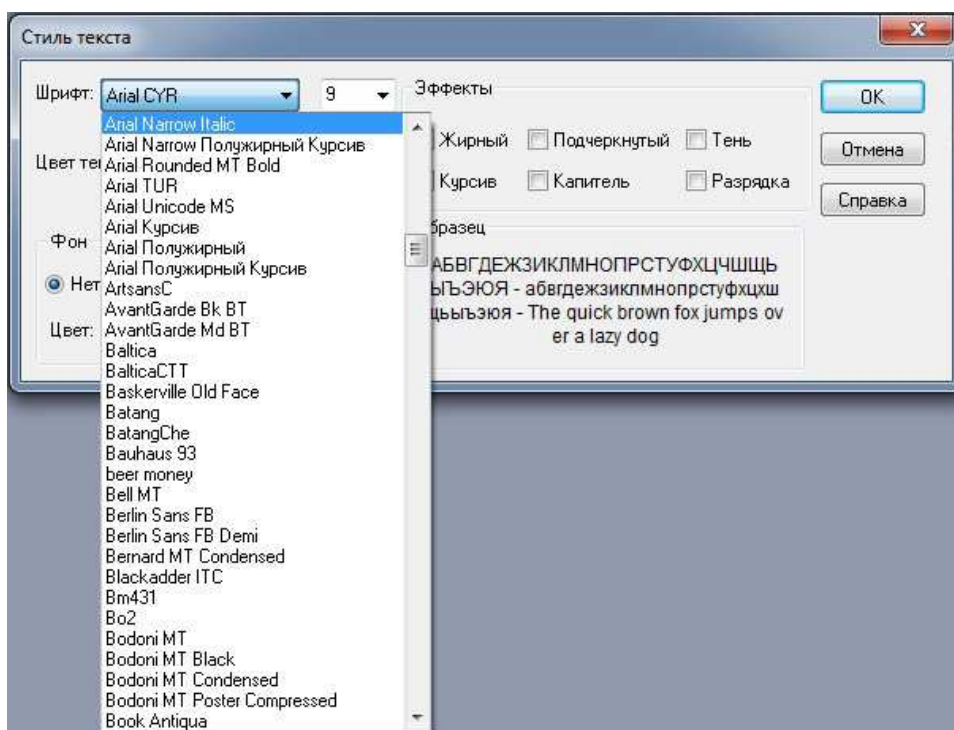


Рис. 13.

### 1.5.1. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА ПО ПРОИЗВОЛЬНЫМ ВЕРШИНАМ

Объекты создаются через панель инструментов Пенал (рисование).



или в разделе Создать в версии Pro (64 bit).

Для привязки узлов к существующим объектам (узлам смежных участков, координированным точкам) включаем режим привязки (клавиша S – для одного узла и Shift+S между курсором мыши и узлом – для смежной границы). Для отмены добавления последнего узла нажимаем на клавишу Backspace.

Нарисовать ортогональный полигон (с прямыми углами) можно, если нажать и удерживать клавишу CTRL. С помощью этой клавиши можно продолжать рисовать полигон под углом к предыдущей стороне полигона, кратным 45 градусам.

## 1.5.2. СОЗДАНИЕ ОБЪЕКТА ПО КООРДИНАТАМ

В стандартной комплектации программы MapInfo нет функций создания объекта по координатам. Но существуют множество утилит для выполнения этой функции в среде программы MapInfo.

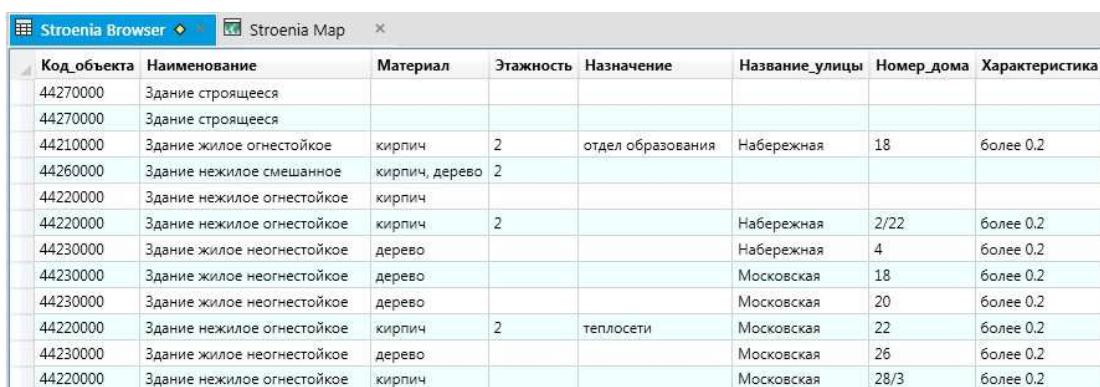
## 1.6. ОТОБРАЖЕНИЕ И РАБОТА С АТРИБУТИВНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

Атрибутивная (семантическая) информация в MapInfo хранится в реляционной базе данных. Запись (строка) кроме хранения данных в колонках может содержать географический объект. Структура типов данных описаны в п.1.1.2.


### 1.6.1. ПРОСМОТР ТАБЛИЧНЫХ ДАННЫХ

Для отображения атрибутивной информации таблицы служит представление данных в виде списка. Доступна данная функция в пункте меню Таблица кнопка Новый


список .




Код_объекта	Наименование	Материал	Этажность	Назначение	Название_улицы	Номер_дома	Характеристика
44270000	Здание строящееся						
44270000	Здание строящееся						
44210000	Здание жилое огнестойкое	кирпич	2	отдел образования	Набережная	18	более 0.2
44260000	Здание нежилое смешанное	кирпич, дерево	2				
44220000	Здание нежилое огнестойкое	кирпич					
44220000	Здание нежилое огнестойкое	кирпич	2		Набережная	2/22	более 0.2
44230000	Здание жилое неогнестойкое	дерево			Набережная	4	более 0.2
44230000	Здание жилое неогнестойкое	дерево			Московская	18	более 0.2
44230000	Здание жилое неогнестойкое	дерево			Московская	20	более 0.2
44220000	Здание нежилое огнестойкое	кирпич	2	теплосети	Московская	22	более 0.2
44230000	Здание жилое неогнестойкое	дерево			Московская	26	более 0.2
44220000	Здание нежилое огнестойкое	кирпич			Московская	28/3	более 0.2

Здесь данные доступны для редактирования. Для добавления новой записи служит кнопка Добавить новую строку .

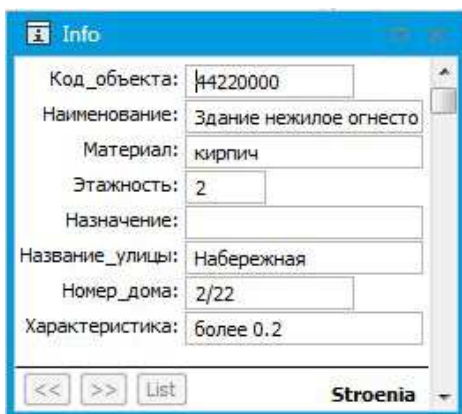
Для выбора записи достаточно нажать на квадрат в левой части списка. Для поиска объекта этой записи в окне карты необходимо воспользоваться функцией Найти

выборку . Все выбранные записи помещаются по временную таблицу, называемую Selection. И эту выборку можно сохранить функцией Сохранить копию таблицы. При выполнении операций с выборкой таблица Selection становится Query с номером. И при открытой сессии MapInfo номер временной таблицы Query увеличивается. При закрытии MapInfo все временные таблицы закрываются без сохранения.

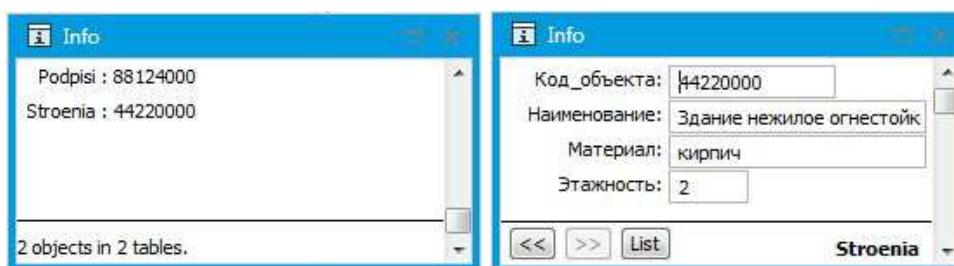
### 1.6.2. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

Для просмотра атрибутивной информации в окне карты доступен инструмент Информация  Информация. При выборе этого инструмента и указании им на объекте в карте открывается окно Информация. В версии Pro окно информации открывается в левом блоке дополнительной закладкой Инфо. При выборе плавающего окна окно Информации будет иметь следующий вид.






В случае если в месте указания находятся несколько объектов (как правило несколько объектов из разных слоев) вначале появится окно Информации в следующем виде, где для просмотра информации конкретного объекта необходимо выбрать соответствующую строку.





Чтобы просмотреть сведения о следующем объекте, необходимо нажать кнопку '>>'. Кнопка «Все» позволяет вновь показать весь список объектов.


## 1.7. ВЫБОРКА И ЗАПРОС ОБЪЕКТОВ


Все инструменты выбора доступны в окне **Карта** и расположены в пункте **Выборка**.


**Выбор объекта** . Это основной инструмент выбора. Выбрав этот инструмент щелкнув им на объекте в окне карты, объект выделяется особым стилем и с ним можно проводить различные операции. По умолчанию доступен к выборке объект самого верхнего слоя. Для выбора объектов нижележащих слоев необходимо нажать и удерживать клавишу Ctrl. Для выбора нескольких объектов, последующие объекты добавляются к первому выбранному с помощью удержанной клавиши Shift.


**Выбор в радиусе** . Этим инструментом мы указываем центр выборки и радиус. Все объекты находящиеся в верхнем слое в границах этой окружности будут выбраны.


**Выбор в прямоугольнике** . Этим инструментом мы указываем противоположные углы прямоугольника. Все объекты находящиеся в верхнем слое в границах этого прямоугольника будут выбраны.

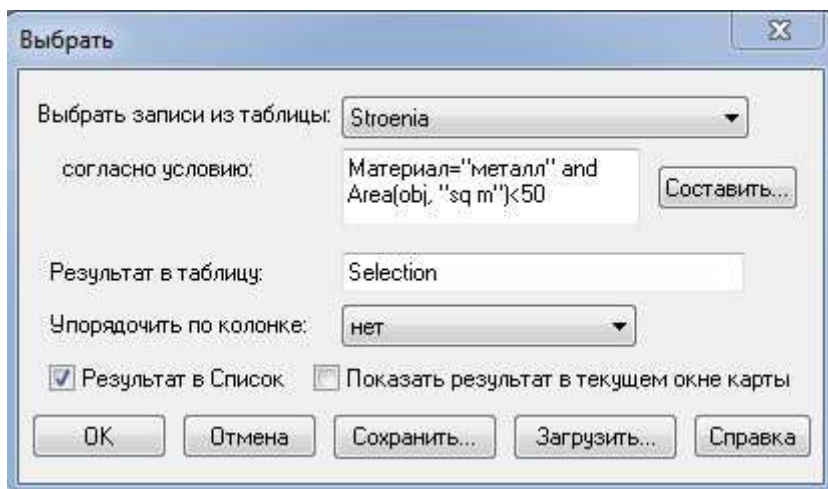
**Выбор в полигоне** . Этим инструментом мы последовательно указываем узлы многоугольника. Последний узел указываем двойным нажатием на левую клавишу мыши. Все объекты находящиеся в верхнем слое в границах этого многоугольника будут выбраны.

**Выбор в объекте** . Этим инструментом мы указываем полигон и все объекты находящиеся в вернем слое и расположенные в границах этого полигона будут выбраны.

**Инверсия выборки** . Переворачивает выборку, снимая выделение с выделенных объектов и делая выбранными остальные объекты этого слоя.

**Очистка выборки** . При нажатии на эту кнопку выделение с выбранных объектов снимается, таблица Выборка исчезает.

Для выбора объекта по определенным его пространственным характеристикам или атрибутивной информации служит функция Запрос, доступная по кнопке  раздела Выборка. В появившемся окне **Выбрать** указываем таблицу из которой будет осуществляться поиск и выборка и составляем условие выборки (кнопка Составить). Где в окне **Выражении** оставляем выражение состоящее или из колонок, операторов сравнения и (или) функций. При задании нескольких условий их необходимо логическими операндами OR, AND, NOT. Галочка *Результат в список*, говорит о том, что все найденные записи будут помещены в новый список, который получит название Query1 (Запрос1) (или другой номер по возрастанию количества запросов). При отсутствии этой галочки найденные записи отмечаются на карте и помещаются в особую таблицу, называемую Selection. Впоследствии мы можем сохранить эту выборку в отдельную таблицу. При снятии выделения таблица Selection исчезает. Также выражение запроса мы можем сохранить в текстовый файл (\*.qry) (кнопка Сохранить) и впоследствии загрузить (кнопка Загрузить).



Поиск осуществляется между семантическими данными в таблице и графических объектов на карте. Т.е. выбирая запись в таблице имеющей географические объекты и выбирая пункт меню Найти выборку мы находим (отмечаем) на карте объект связанный с этой записью.

## 1.8. SQL-ЗАПРОС

SQL запрос это специальное строковое обращение к базе данных, в котором отражаются поля (частицы данных) и условия, по которым эту информацию необходимо предоставить.

SQL-запрос в MapInfo это выборка из одной или нескольких таблиц с составлением сложного выражения, включающее в себя отношение между полями таблиц, константами и операторами. В результате SQL запроса создается новая таблица, колонки которой являются колонки исходных таблиц так и вычисляемые колонки и

записи, которой могут быть сгруппированы и упорядочены. Операторы могут быть математические (+, -, \*, /), строковые (+), операторы сравнения (=, >, <, <>), логические операторы (And, Or, Not) и географические операторы.

С помощью SQL-запросов можно

- фильтровать данные, выбирая интересующие Вас строки и колонки;
- объединять несколько таблиц в одну результирующую таблицу;
- создавать вычисляемые колонки (колонки, значения которых вычисляются с использованием значений из других колонок);
- сортировать данные по числовому значению или алфавиту;
- обобщать данные.

Синтаксис SQL-запроса

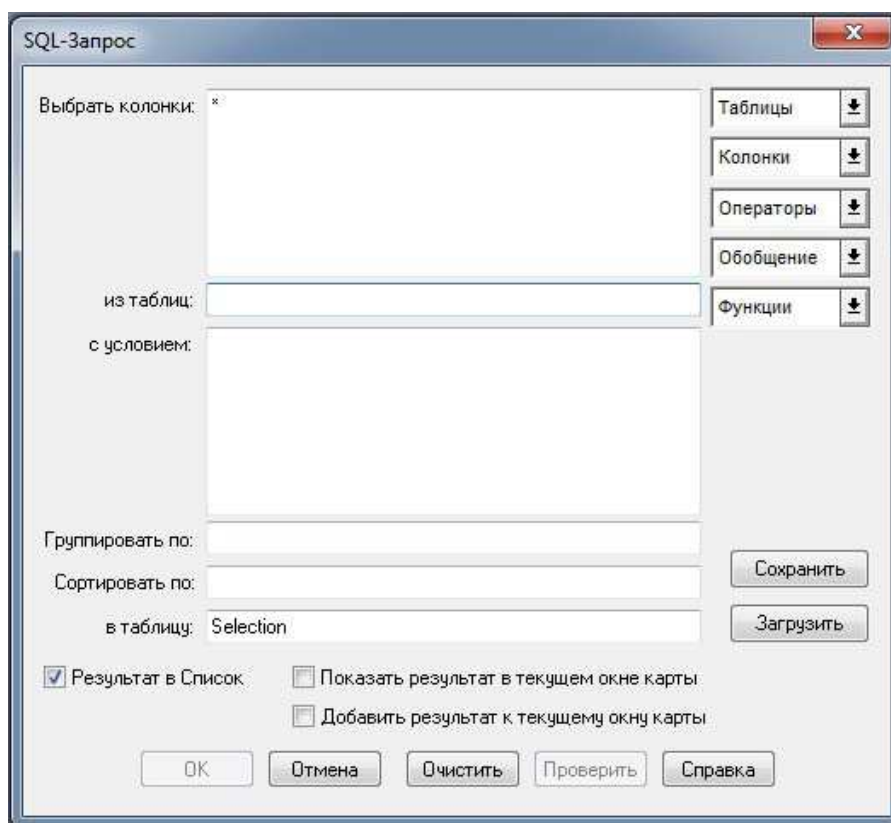
```
Select список_выбираемых_столбцов | *  
From список_таблиц  
[Where условие]  
[Group By имя_столбца [, имя_столбца]... ]  
[Order By имя_столбца [Desc] [, имя_столбца [Desc] ]...]  
Into имя_временной_таблицы
```

В MapInfo есть 6 функций обобщения:

- Count(\*): подсчитывает число записей в группе. В качестве ее аргумента указывается \*, так как она применима ко всем записям, а не к какому-то отдельному полю записи.
- Sum (выражение): вычисляет сумму значений в <выражении> для всех записей группы.
- Avg (выражение): вычисляет среднее значение в <выражении> для всех записей группы.
- WtAvg (выражение): вычисляет взвешенное среднее значение <выражения> для всех записей группы.
- Max (выражение): находит наибольшее значение в <выражении> среди всех записей группы.
- Min (выражение): находит наименьшее значение в <выражении> среди всех записей группы.

Результаты SQL-запроса можно сгруппировать по значениям из определенной колонки так, что записи, содержащие одинаковые значения в этой колонке, будут объединены вместе.

При использовании также функций обобщения строки с одинаковыми значениями в группировочных колонках считаются одной группой. Повторяющиеся записи при этом не учитываются, а обобщенные значения выдаются в вычисляемых колонках.



Форма запроса представляет собой текстовое выражение с использованием синтаксиса SQL (Structured Query Language — структурированный язык запросов) и может быть сохранен в файл (кнопка Сохранить).


Рассмотрим пример составления SQL запроса.

Таблица 1 – населенные пункты с указанием количества жителей.

Таблица 2 – границы муниципальных образований.

Запрос – таблица с границами муниципальных образований с посчитанным количеством жителей и вычисленной плотностью населения.

### 1.9. СОЗДАНИЕ ОТЧЕТА

Одним из основным достоинством программы является возможности по созданию отчетов. Особенно это хорошо проявляется при использовании внешних подпрограмм написанных на **MapBasic** автоматически готовящих отчет. Вручную отчет создается при нажатии на кнопку **Отчет** .

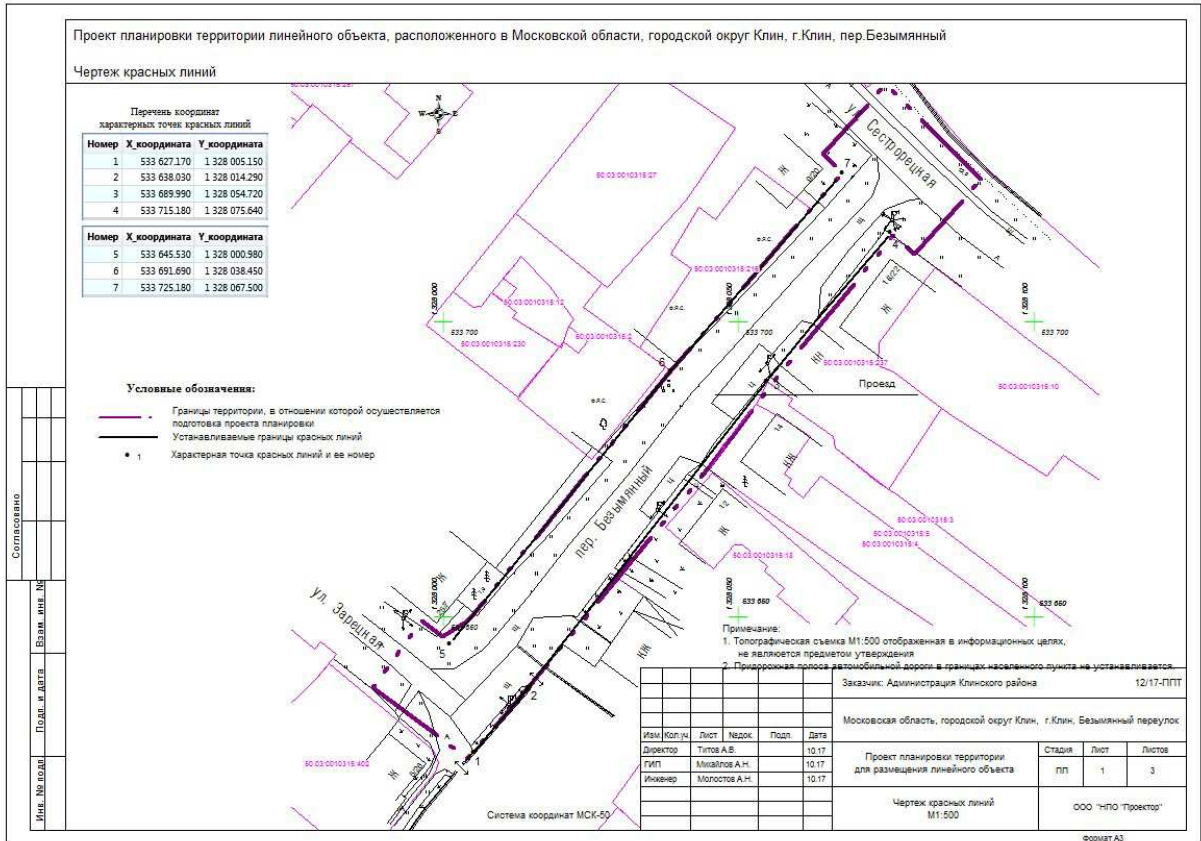
Отчет представляет собой лист бумаги произвольного размера на котором располагаются различные элементы: текст, символы, линии, полигоны, карты, таблицы. Лист отчета нарезается листами установленного принтера. Изменить размеры листа принтера можно через пункт меню: **Файл, Настройка печати**. Количество показываемых и соответственно печатаемых принтерных листов в отчете регулируется в пункте меню **Отчет, Режимы показа**.

Элемент текст - просто пишется на листе заданным стилем любой текст. Символы, линии, полигоны рисуются аналогично как на карте с помощью панели инструментов **Пенал**. Карта вставляется в отчет кнопкой **Рамка** на панели инструментов



Пенал. Конечно, вставляемая карта должна существовать. В свойствах карты присутствуют размеры рамки и главное - масштаб карты. Таблица вставляется аналогично карте в элементе Рамка. Количество таблиц, как и карт в отчете может быть сколько угодно и ограничивается только ресурсами компьютера.

Отчет (т.е. все элементы, расположенные на листе отчета) сохраняется рабочим набором (Файл, Сохранить рабочий набор). Также в рабочем наборе сохраняются состав открытых таблиц, расположение этих таблиц в окнах карт, свойства слоев. Рабочий набор представляет собой текстовый файл с расширением wor. Изменения, внесенные в таблицу или карту (слой карты) сохраняются с сохранением соответствующей таблицы.

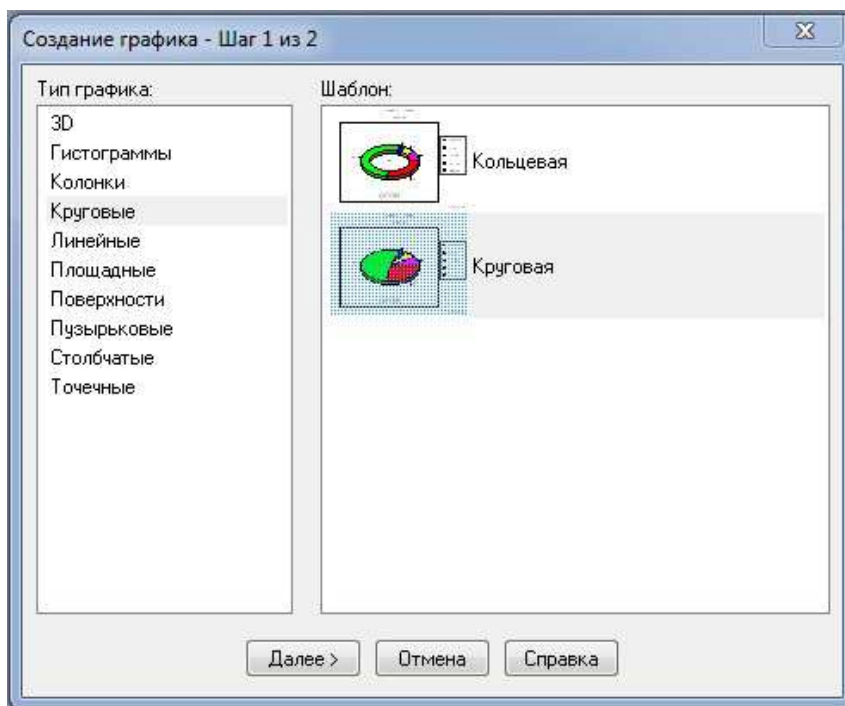


## 1.10. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА

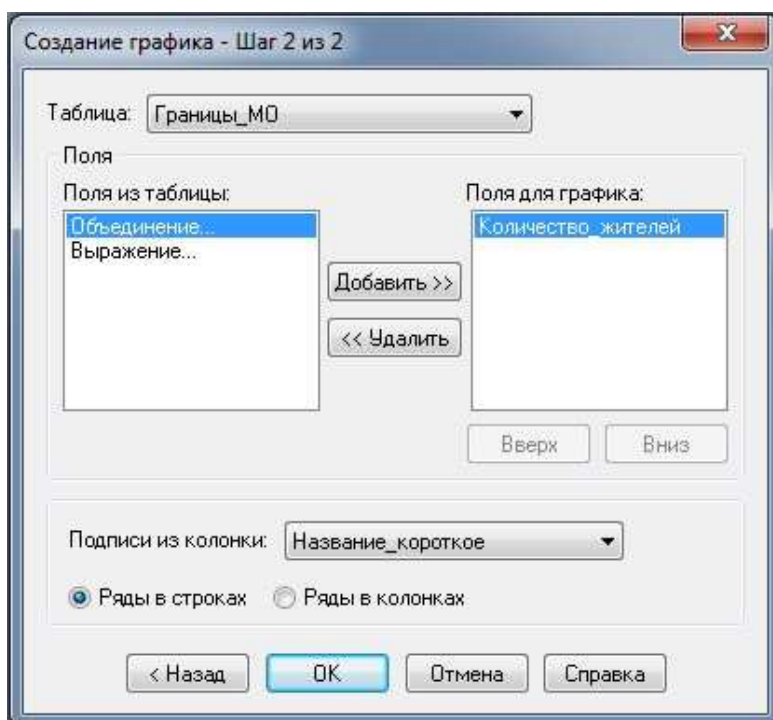
Для построения графика выберите команду меню Новое окно графика из меню Окно.

Построение графиков в MapInfo Professional производится в два этапа. При этом используется Мастер построения графиков. Сначала необходимо открыть таблицу, и только потом переводить ее данные в график.

В окне Создании графика (шаг 1) необходимо выбрать тип графика.



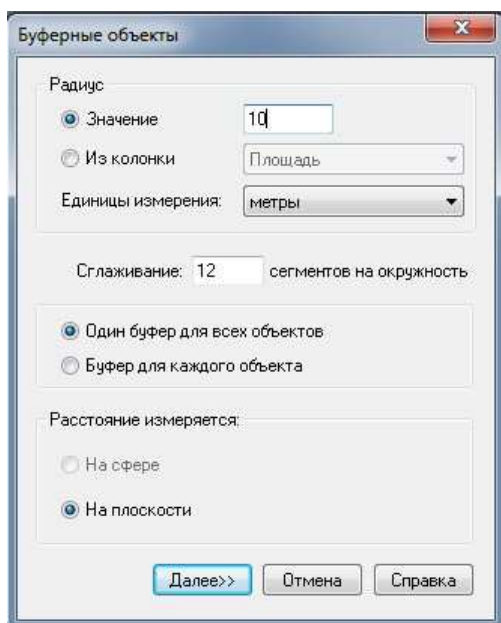
А в окне Создании графика (шаг 2) задать рабочие колонки.



В результате получится новый график, который можно редактировать.

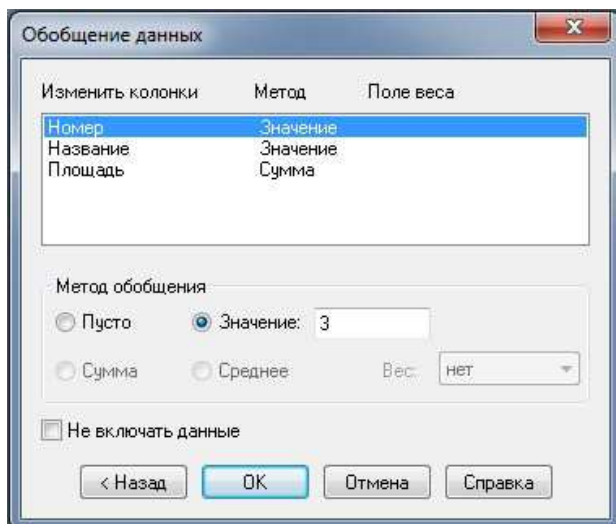


**объекты** введем радиус буфера, параметр сглаживания по умолчанию стоит 12 сегментов на окружность.



При выборе нескольких объектов мы можем сделать буфер отдельно на каждый объект или общую на все объекты. В случае если создаваемый буферный объект на несколько объектов не будет иметь общую границу, то будет создан многоконтурный объект. В зависимости от проекции исходной таблицы будет измеряться расстояние на плоскости или на сфере.

В следующем окне **Обобщение данных** необходимо задать как будут объединяться данные в создаваемом объекте.

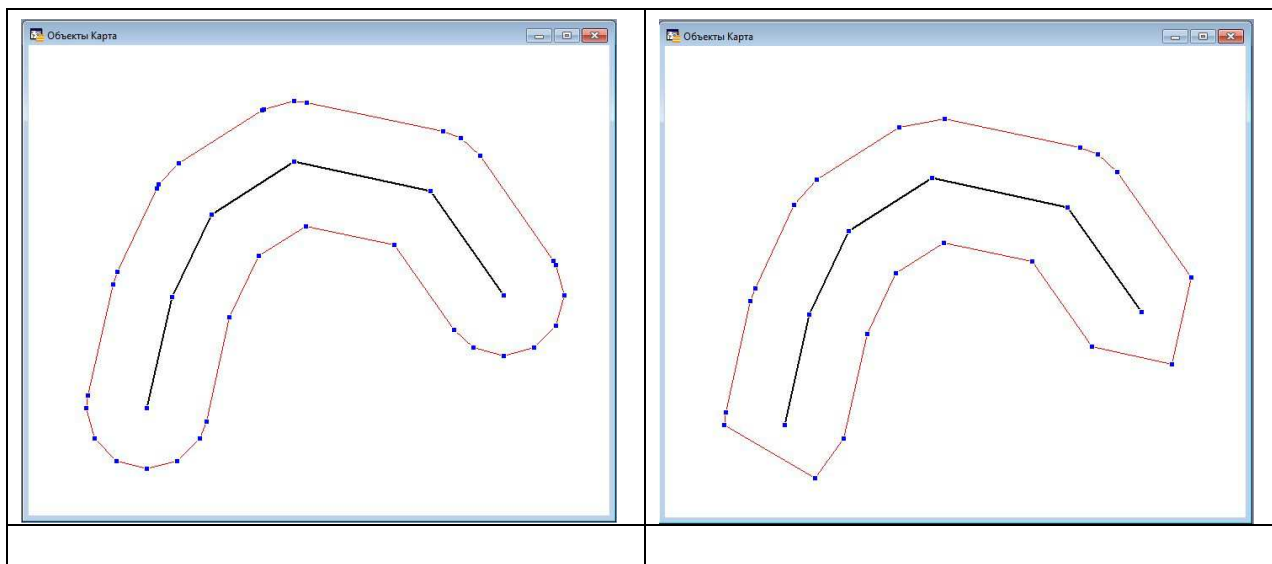


По умолчанию значения текстовых полей берется из первого объекта, а числовые складываются. Если нас не устраивает такое обобщение, то мы можем явно указать значение или вообще не заполнять его. Это актуально для числовых полей, где по умолчанию стоит сложение значение.

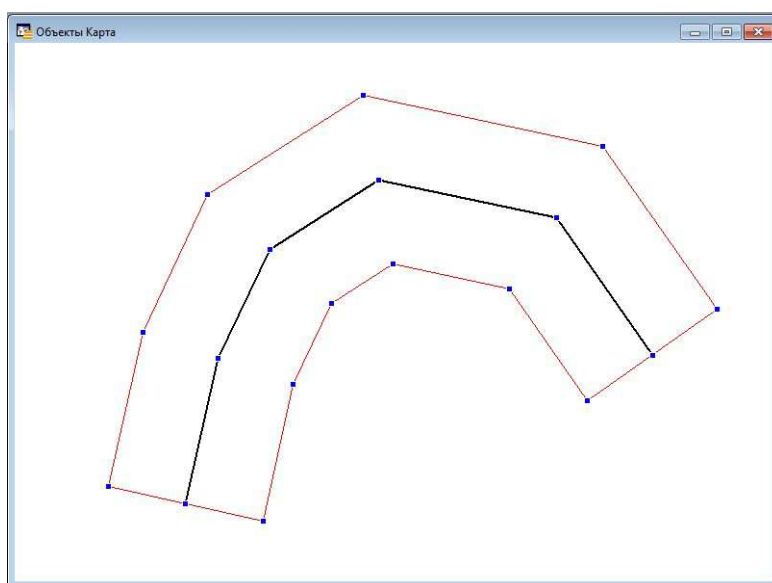
В результате этой операции вокруг выбранного(ых) объекта(ов) строится полигон, узлы которого находятся на заданном расстоянии от исходного объекта. При изменении параметра сглаживания до 3 (минимальное значение) результат будет иметь следующий вид. Для наглядности включим режим узлов.

Параметр сглаживания = 12	Параметр сглаживания = 3
---------------------------	--------------------------



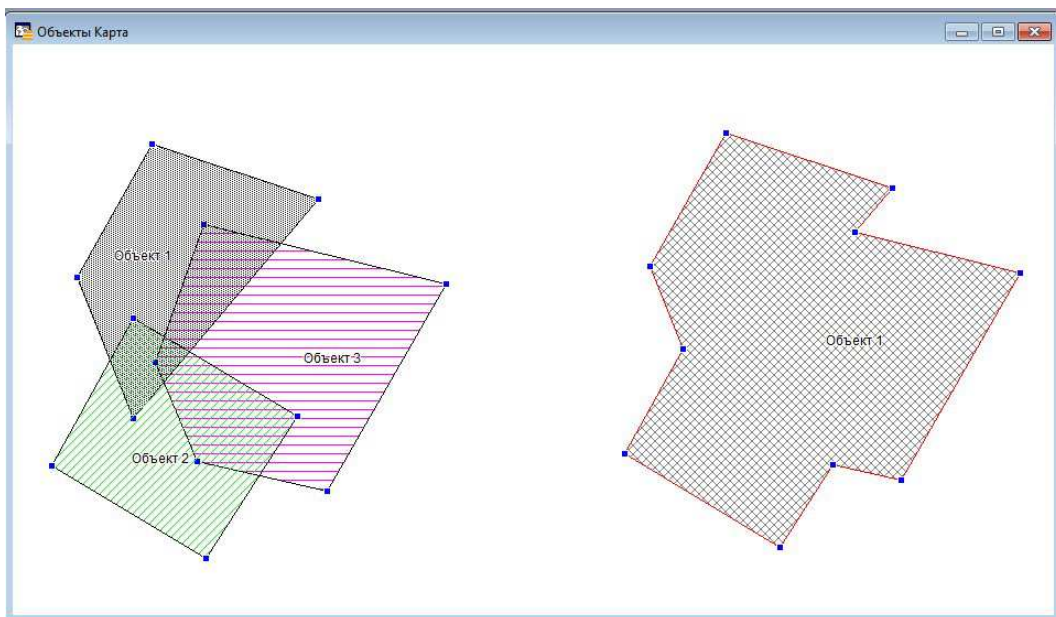


Таким образом даже при минимальном значении не удастся построить буфер без сглаживания радиуса поворота. Для получения буфера без создания дополнительных узлов (актуально для построения охранных зон коммникаций) придется воспользоваться сторонней утилитой. К примеру буфер.mbx с сайта akt-mp.ru. Результат ее применения будет иметь следующий вид.

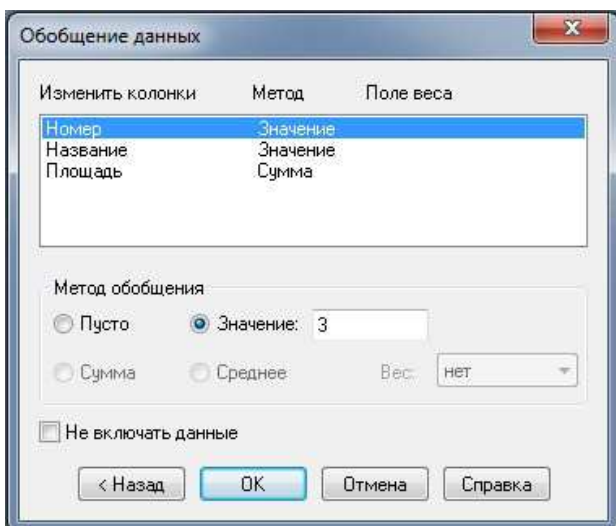


### **Объединение объектов.**

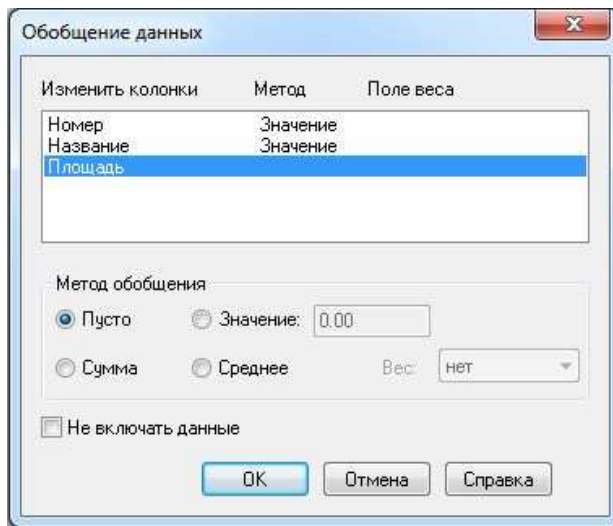
Этой операцией из нескольких выбранных объектов создается один с общей границей. Если объединяемые объекты не имеют общую границу (не пересекаются), то будет создан один многоконтурный объект.



Способ объединения атрибутивной информации задается в окне **Обобщение данных**. Здесь мы выбираем какая информация останется, а что будет изменяться.

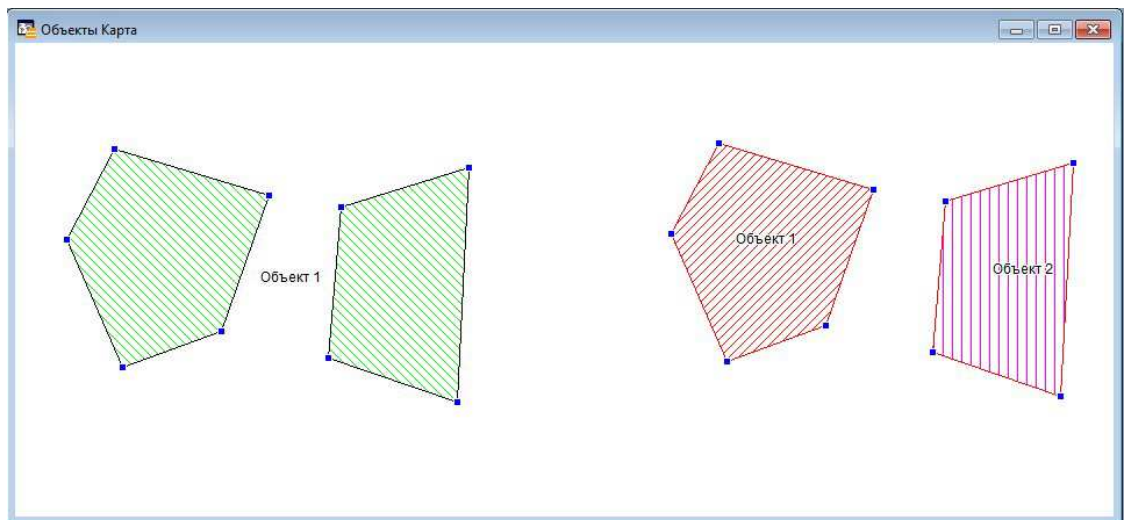


По умолчанию значения текстовых полей берется из первого объекта, а числовые складываются. Если нас не устраивает такое обобщение, то мы можем явно указать значение или вообще не заполнять его. Это актуально для числовых полей, где по умолчанию стоит сложение значение. К нашему примеру сложение площадей объектов (поле Площадь) даст неправильную площадь объединенного объекта в случае если объекты пересекаются. Поэтому в этом случае лучше не присваивать значение в такие поля. Выбранное поле «Не включать данные» говорит о том, что семантические поля останутся пустыми.

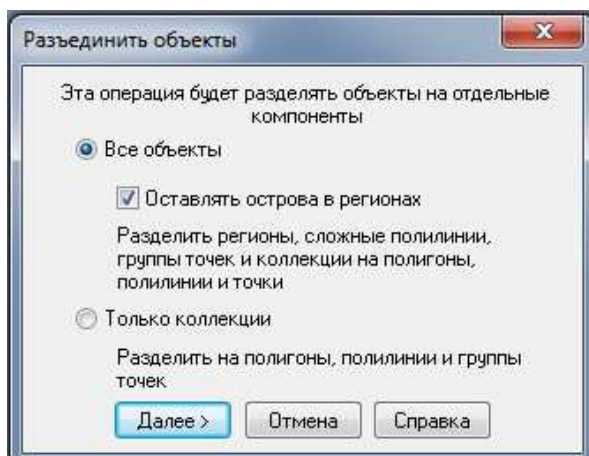


### Разъединить объекты.

Для того, чтобы из одного многоконтурного объекта получить несколько простых объектов используется операция Разъединить.





В окне **Разъединить объекты** выбираем Все объекты.





В следующем окне **Обобщение данных** значения продублируются у каждого нового объекта.

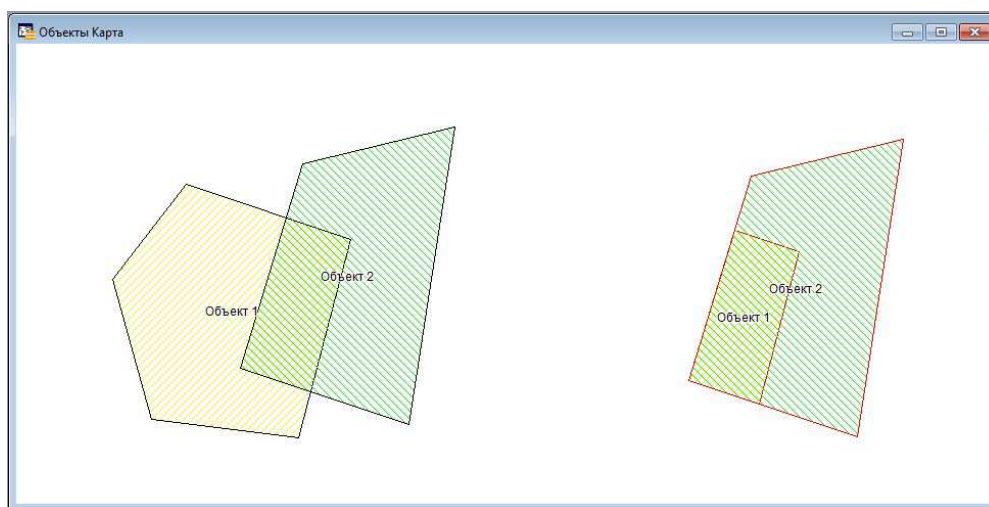
### Удалить часть объекта.

Эта операция используется для изменения объекта с наложением выбранных объектов. Изменяемый объект должен быть зафиксирован (пункт меню Объекты/Выбрать изменяемый объект или кнопкой  на панели Объекты). Выбираем накладываемый объект и запускаем операцию (пункт меню Объекты/Удалить часть или кнопкой  на панели Объекты). Также выбираем параметры разобщения данных и в результате получаем похожую картину.



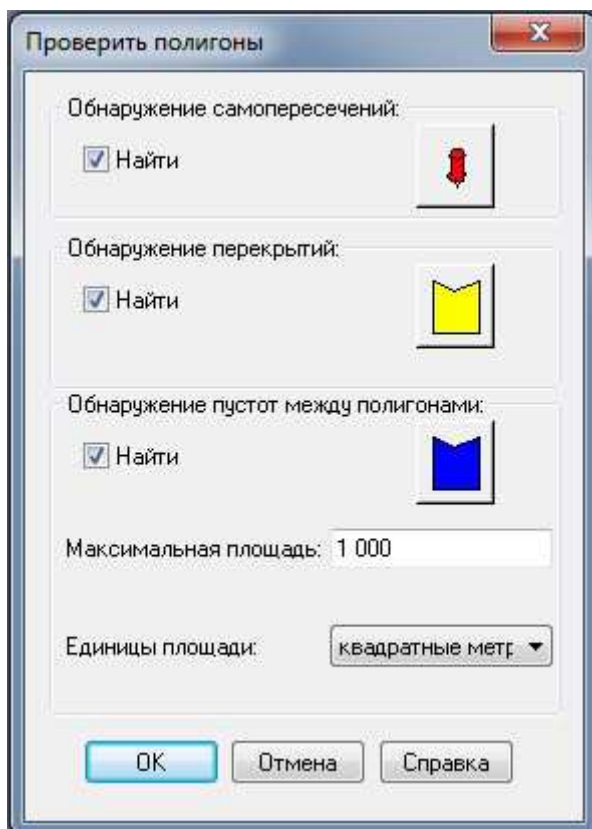
### Удалить внешнюю часть объекта.

Эта операция используется для изменения объекта с наложением выбранных объектов. Изменяемый объект должен быть зафиксирован (пункт меню Объекты/Выбрать изменяемый объект или кнопкой  на панели Объекты). Выбираем накладываемый объект и запускаем операцию (пункт меню Объекты/Удалить внешнюю часть или кнопкой  на панели Объекты). Также выбираем параметры разобщения данных и в результате получаем объект, где накладываемая часть его на выбранный объект была удалена (отсечена).



### 1.12. ПРОВЕРКА ТОПОЛОГИИ. ИСПРАВЛЕНИЕ НАКЛАДОК И ПЕРЕСЕЧЕНИЙ. СОВМЕЩЕНИЕ И ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ.

Для нахождения самопересечений, накладок и пустот между полигонами в меню Объекты в разделе Коррекция топологии воспользуемся пунктом Проверка топологии. Для этого надо выбрать полигоны и запустить процедуру Проверка полигонов. В окне Проверка полигонов можно отметить три вида проверок – обнаружение самопересечений, перекрытий и пустот между полигонами. Для нахождения пустот необходимо ввести максимальную площадь пустоты которые будут искаться. Также можно задать стили объектов обнаруженных ошибок.

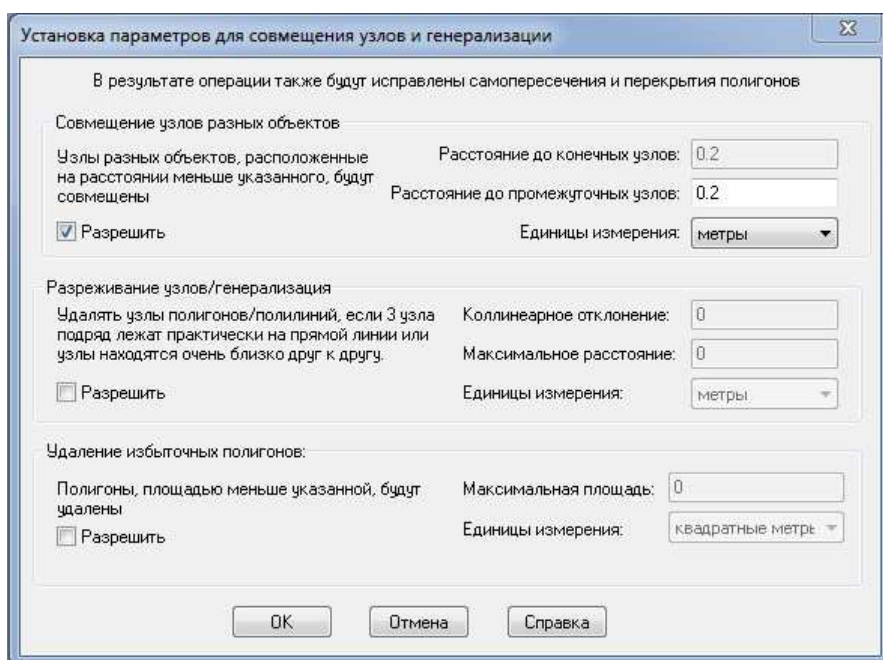


Все найденные ошибки (точечные объекты для самопересечений и полигоны для накладок и пустот) будут помещены в проверяемую таблицу и показаны на карте заданным стилем.

Для автоматического исправления ошибок служит следующий пункт – Топологическая коррекция полигонов. Также эта операция выполняется над выбранными объектами.

Порядок работы этой функции аналогичен процедуре Проверка полигонов. В результате в исходной таблице будут исправлены все найденные ошибки.

Для совмещения общих границ в узлах (при необходимости с добавлением новых смежных узлов) служит пункт Совмещение и генерализация.



При работе этой функции возможно смещение узлов в нежелательном направлении. Поэтому необходимо внимательно пользоваться этим инструментом.

Пример из практики Задание 14.

### 1.13. ЭКСПОРТ, ИМПОРТ ДАННЫХ.

Экспорт, импорт данных необходим при обмене данных с другими программами. Экспорт (импорт) осуществляется через пункт меню Таблица, Экспорт (Таблица, Импорт).

В среду MapInfo импортируются данные из форматов mid/mif (обменный формат MapInfo) и dxf (AutoCAD). Т.е. если у нас есть графическая информация в других форматах нам предварительно необходимо конвертировать их в эти форматы. Кроме того если мы хотим сохранить семантическую информацию об объектах то нам подойдет только формат mid/mif. (В формате dxf семантика не сохраняется.)

Экспорт осуществляется в следующие форматы: mid/mif, txt, dxf, dbf. Т.е. кроме сохранения графической информации (форматы mid/mif, dxf), в форматах txt и dbf возможно сохранение только семантической информации. Как отмечалось выше формат mid/mif позволяет сохранять как графическую так и семантическую информацию.

Формат mid/mif является обменным форматом программы MapInfo. Он широко используется для передачи картографических данных между различными программами и является стандартным де-фактом для передачи картографических данных с атрибутивной информацией.

#### Обменный формат данными Mapinfo.

Данные в формате mid/mif состоят из двух текстовых файлов графическая информация содержится в файлах с расширением .MIF, а текстовая в файлах с расширением .MID.

MIF-файл состоит из двух частей: заголовка и секции данных. Заголовок файла содержит информацию о том, как создавать таблицы MapInfo, а секция данных содержит определения графических объектов.

Заголовок файла формата MIF имеет следующий вид (в квадратные скобки взята информация, которая может отсутствовать).

```
VERSION n
[ DELIMITER "<c>" ]
[ UNIQUE n,n.. ]
[ INDEX n, n.. ]
[ COORDSYS...]
[ TRANSFORM...]
COLUMNS n
<имя> <тип>
<имя> <тип>
```

.

Как было сказано выше, Вы должны указать, к какой версии MIF-формата относится файл: VERSION 1 или VERSION 2. В версии Version 2 могут присутствовать предложения COORDSYS и TRANSFORM.

#### Delimiter (Разделитель)

Здесь в двойных кавычках указывается символ, использующийся в качестве разделителя, например: DELIMITER ";". Стандартное значение разделителя - символ табуляции; при использовании стандартного разделителя строка DELIMITER может быть опущена.

#### Unique (Уникальная колонка)

Здесь задается число. Это число указывает на столбец в базе данных: 3 указывает на третий столбец, 7 - на седьмой и так далее. Что происходит со столбцами, перечисленными в списке UNIQUE?

#### Index (Индекс)

Здесь задается число. Это число указывает на столбец в базе данных: 3 указывает на третий столбец, 7 - на седьмой и так далее. Для столбцов, перечисленных в списке INDEX, создаются индексы.

#### Предложение CoordSys (Координатная система)

Предложение COORDSYS задается для того, чтобы указать, что данные хранятся НЕ в форме широты/долготы. Если предложение COORDSYS отсутствует, то предполагается, что данные приведены в форме широта/долгота.

Все координаты приводятся относительно северо-восточного квадранта. Координаты объектов на территории США имеют отрицательную координату X, а координаты объектов в России и Европе (к востоку от Гринвича) имеют положительные координаты по оси X. Объектам в северном полушарии соответствуют положительные координаты Y, а объектам в южном полушарии - отрицательные координаты Y.

#### Предложение Transform (Преобразование)

Если в файле MIF записаны координаты относительно северо-западного квадранта (квадрант 2), то Вы можете задать преобразование этих координат к северо-восточному квадранту (квадрант 1) в предложении Transform.

Данное предложение имеет следующую форму: TRANSFORM множительX, множительY, смещениеX, смещениеY

Чтобы задать преобразование из данных по квадранту 2 в данные по квадранту 1, задайте следующее предложение Transform: TRANSFORM -1,0,0,0

Нули означают, что Mapinfo игнорирует данные параметры.

Если Вы работаете с программой, создающей файлы формата MIF с координатами для квадранта 2, Вы можете:

- добавлять предложения TRANSFORM в файлы MIF;
- внести изменение в программу, чтобы она вырабатывала координаты для квадранта 1;
- внести изменение в программу, чтобы она добавляла предложение TRANSFORM в каждый MIF-файл.

Columns (Колонки)

Здесь задается число столбцов. Затем, для каждого столбца в отдельной строке указывается название столбца, тип данных в нем, а также размер поля (для столбцов, содержащих строки и десятичные числа). Возможны следующие типы столбцов:

- char (длина поля)
- integer (4 байта)
- smallint (2 байта, так что допустимы числа в диапазоне от -32767 до +32767)
- decimal (длина поля, число цифр после запятой)
- float
- data
- logical

Секция данных в файлах формата MIF

Секция данных в файлах формата MIF следует после заголовка и должна начинаться со слова DATA на отдельной строке:

DATA

Секция данных MIF-файла может содержать любое число графических примитивов, по одному для каждого графического объекта. Mapinfo сравнивает разделы файлов формата MIF и MID, сопоставляя первому объекту в MIF-файле первую строку MID-файла, второму объекту MIF-файла вторую строку MID-файла и так далее.

Если для строки MID-файла не найдено соответствующего графического объекта, то создается "пустой" объект (NONE) в соответствующей позиции MIF-файла.

NONE

Могут использоваться следующие графические объекты:

- точка
- линия
- ломаная
- область
- дуга
- текст
- прямоугольник



- скругленный прямоугольник

- эллипс

Объект типа точка имеет два параметра: координату X и координату Y. Может также быть указан вид символа, которым обозначается данная точка. Для символа указывается номер. Если не задан символ, для обозначения точки используется текущий символ.

POINT x y [ symbol (вид, цвет, размер)]

Объект типа линия должен иметь четыре обязательных параметра; координаты X и Y для двух концевых точек. Может также быть указан тип линии. Если тип линии не задан, то используется текущий тип линий.

LINE x1 y1 x2 y2 [ PEN (ширина, тип, цвет) ]

Для объекта типа ломаная должны быть заданы координаты X и Y для всех вершин ломаной. Число вершин (numpts) ломаной указывается после ключевого слова PLINE. Может также быть указан тип линии и наличие сглаживания. Если явно не указано, что ломаная сглажена (SMOOTH), то предполагается, что она не сглажена.

PLINE numpts x1 y1 x2 y2

[ PEN (ширина, тип, цвет) ] [ SMOOTH ]

Объект типа область может состоять из одного или нескольких многоугольников. Для каждого многоугольника должны быть указаны координаты X и Y всех вершин в таком виде: numpts список координат numpts2 список координат

Может также быть указан тип линий, штриховок и центроид области. Указание центроида сокращает время импорта и экспорта.

REGION #pgons numpts1 x1 y1 x2 y2

numpts2 x1 y1 x2 y2

[ PEN (ширина, тип, цвет) ]

[ BRUSH (шаблон, основной\_цвет, цвет\_фона) ]

[ CENTER x y ]

Для объекта типа дуга должны быть указаны противоположные по диагонали углы описанного прямоугольника, а также начальный (a) и конечный (b) углы дуги в градусах, считая против хода часовой стрелки (нуль в положении стрелки в 15.00). Может также быть указан тип линии.

ARC x1 y1 x2 y2 a b [ PEN (ширина, тип, цвет) ]

Для текстового объекта должен быть указан собственно текст в кавычках, а также противоположные углы описанного прямоугольника. Может также быть задан шрифт.

text "<строка текста>" x1 y1 x2 y2

[ FONT...]

[ Spacing {1.011.512.0}]

[ Justify {Left | center | Right}]

[ Angle угол\_поворота]

[ Label Line {simple | arrow} x y ]

Для прямоугольника задаются координаты его противоположных углов. Может также быть указан тип линий и штриховки.

RECT x1 y1 x2 y2

[ PEN (ширина, тип, цвет) ]

[ BRUSH (шаблон, основной\_цвет, цвет\_фона)]

Для скругленного прямоугольника задаются координаты его противоположных углов, а также степень сглаживания (a). Может также быть указан тип линий и штриховки.

Степень сглаживания выражается в координатных единицах.

ROUNDRECT X1 y1 x2 y2 a

[ PEN (ширина, тип, цвет) ]

[ BRUSH (шаблон, основной\_цвет, цвет\_фона) ]

Для эллипса задаются координаты противоположных углов описанного прямоугольника.

Может также быть указан тип линий и штриховки.

ELLIPSE x1 y1 x2 y2

[ PEN (ширина, тип, цвет)]

[ BRUSH (.шаблон, основной\_цвет, цвет\_фона)]

Коды типов линий, штриховки, символов и шрифтов в файлах формата MIF

Pen (Линия)

Pen задает ширину, тип и цвет линии в виде: PEN ( ширина, тип, цвет)

Ширина задается числом от 0 до 7, тип - числом от 1 до 77. Ниже приводится таблица, содержащая типы линий и их коды. Цвет задается в виде 24-битового RGB значения.

Типы линий обозначаются кодами от 1 до 77. Эти типы приведены в этой таблице:

Примечание: В таблице нет примера для типа с кодом 1. Тип номер один - это нулевая линия, отсутствие линии на рисунке.

Brush (Штриховка)

Brush задает шаблон, основной цвет и цвет фона: Brush (шаблон, основной\_цвет, цвет\_фона)

Шаблон задается числом от 1 до 71. Ниже приводится таблица, содержащая типы шаблонов и их коды. Цвет задается в виде 24-битового RGB значения. В шаблоне с номером 1 оба цвета отсутствуют. В шаблоне 2 отсутствует цвет фона. В шаблонах 1 и 2 цвет фона считается неопределенным.

Шаблоны с кодами 9-11 зарезервированы для внутренних целей.

Symbol (Символ)

Symbol задает вид, цвет и размер символа: SYMBOL (вид, цвет, размер)

Вид символа задается в виде числа от 32 до 62. Цвет задается в виде 24-битового RGB значения. Размер приводится в точках: от 1 до 48.

Формы символов и их коды приводятся в следующей таблице:

Font (Шрифт)

Font задает название шрифта, его стиль, размер, основной цвет и цвет фона :

FONT ("название\_шрифта", стиль, размер, основной\_цвет [,цвет\_фона])

Название шрифта заключается в двойные кавычки. Стилль - это один из атрибутов шрифта, приведенных в таблице ниже. Размер в файле MIF должен быть равен 0. Основной цвет задается в виде 24-битового RGB значения.

Color (Цвет)

Color задает цвет объекта: Color: число

Цвета чаще всего задаются в долях красного, зеленого и синего оттенков RGB. Каждому оттенку соответствуют номера от 0 до 255; RGB-значение для цвета вычисляется по формуле: (красный \* 65536) + (зеленый \* 256) + синий

Вот несколько наиболее часто используемых значений:

Красный: 16711680

Зеленый: 65280

Синий: 255

Голубой: 65535

Фиолетовый: 16711935

Желтый: 16776960

Черный: 0

Файл формата MID

Файл формата MID содержит записи, между которыми стоят разделители, заданные в предложении Delimiter. Стандартный разделитель - символ табуляции. Каждая строка в MID-файле соответствует объекту в MIF-файле: первая строка соответствует первому объекту, вторая строка второму объекту и так далее.

Если символ-разделитель является частью записи, заключите такую запись в двойные кавычки.

Файл формата MID может отсутствовать. В этом случае создаются пустые поля.

#### **1.14. РАБОТА С РАСТРАМИ**

Растр — графическое изображение, представленное в виде точечной структуры составленное из матрицы пикселей, окрашенных определенным цветом. Растром в MapInfo принято называть не только любое графическое изображение, но различные тематические карты, в которых атрибуты определяются в любой точке (ячейки) матрицы.

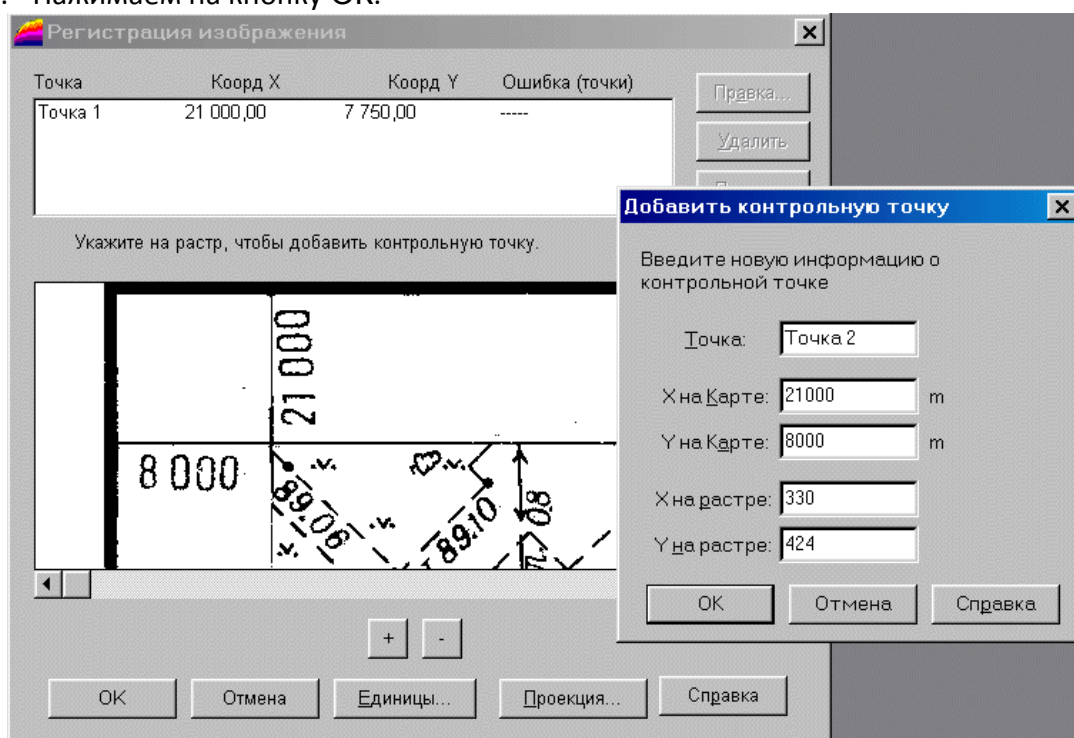
Программа MapInfo поддерживает растровые файлы следующих форматов: *ecw, url, jp2, j2k, bil, sid, gen, adf, img, ntf, tif, grd, grc, bmp, gif, tga, jpg, pcx, ers, png, psd, wmf, emf, map.*

Растровый файл (отсканированный планшет, построенный фотоплан) необходимо зарегистрировать, т.е. указать соответствие между пиксельными координатами растра и действительными координатами на местности. В случае использования отсканированных планшетов с рамкой, для регистрации растра указываем точки рамки. Необходимо указать 4 точки. Больше 4 точек не имеет смысла указывать, т.к. программа MapInfo не поддерживает локальное изменение размеров и поворота участка растра. В случае если у нас имеется отсканированный план имеющий различный масштаб в разных частях плана, необходимо трансформировать его (т.е. привести к единому масштабу). Для этой цели придется воспользоваться специальной программой, в которой по известным координатам на плане выполняется трансформация. В качестве этих координат часто

выступают пересечения координатных линий или узлы жестких контуров на местности определенных инструментально.

Последовательность действий по регистрации растра:

1. Выбираем пункт меню **Файл, Открыть таблицу**. Указываем тип файла – **Растр**.
2. Говорим **Регистривать**
3. В окне **Регистрация изображения**: 1) задаем проекцию координат: **План-схема, План-схема (м)**, 2) указываем расположение на растре углов рамки. Во возникающем окне **«Добавить контрольную точку»** заносим координаты X, Y на карте (при вводе в поля X с Y меняем местами т.к. программа MapInfo работает в математической системе координат). 3) так последовательно указываем 4 точки.
4. Нажимаем на кнопку **ОК**.



Зарегистрированный растр открывается картой, а в папке, в которой расположен растр создается текстовый файл с именем растра и расширением **tab**. Этот файл и есть файл привязки. Его, при желании, можно отредактировать вручную в текстовом редакторе.

```
!table
!version 300
!charset WindowsCyrillic
Definition Table
File "3-46.jpg"
Type "RASTER"
(1250,1500) (466,642) Label "Точка 1",
(1500,1500) (6368,670) Label "Точка 2",
(1500,1250) (6304,6669) Label "Точка 3",
(1250,1250) (394,6537) Label "Точка 4"
CoordSys NonEarth Units "m"
```

```

Units "m"
begin_metadata
"\IsReadOnly" = "FALSE"
"\MapInfo" = ""
"\MapInfo\TableID" = "a4824c1c-7718-4d84-ae28-2cb52cdce6f1"
end_metadata

```

После регистрации растр открывается в MapInfo как таблица (файл с расширением tab) с некоторыми особенностями: она не может быть редактируемой, и у нее не могут быть подписи.

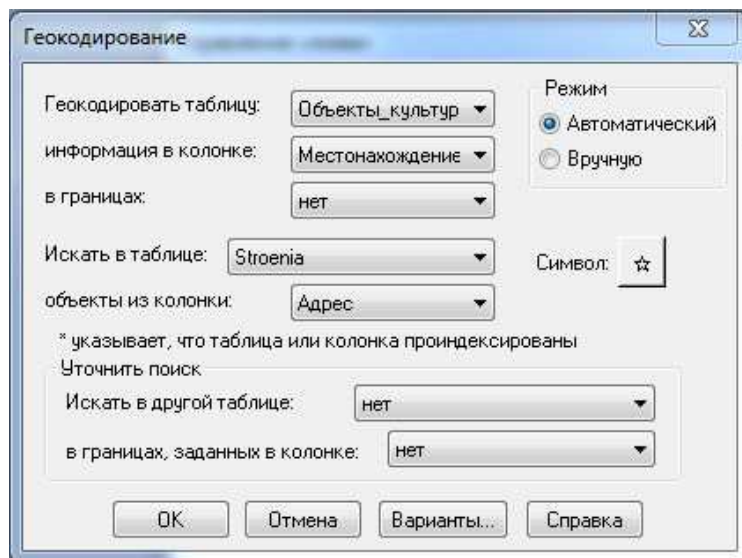
После открытия растровой таблицы у слоя растра (в окне **Управление слоями**) в кнопке Оформление желательно убрать галочку у пункта Показать в пределах, чтобы он отображался в любом масштабе.

### 1.15. ГЕОКОДИРОВАНИЕ.

Геокодирование — это операция, с помощью которой можно назначать географические координаты адресам. Каждому адресу назначается точечный объект, превращающий адрес в географический объект, который можно отобразить на карте.

Для примера откроем две таблицы. В первой, называемой источником, есть пространственные объекты с заполненной семантикой адреса. Вторая представляет собой файл Excel открытый и зарегистрированный в MapInfo.

Запустим функцию Геокодирование (пункт меню Объекты, кнопка Геокодирование



В процессе геокодирования будет показано, сколько объектов было геокодировано и созданы точечные объекте в центре найденных строений. Для того, чтобы созданные объекты были показаны в нашей карте, добавим слой Объекты культурного наследия.


Для раскодирование точечных объектов – Таблица/Изменить структуру и убрать галочку «Можно присоединять географические объекты». Для раскодирования только выбранных объектов, выбрать записи и выбрать пункт Правка/Удалить только объекты.

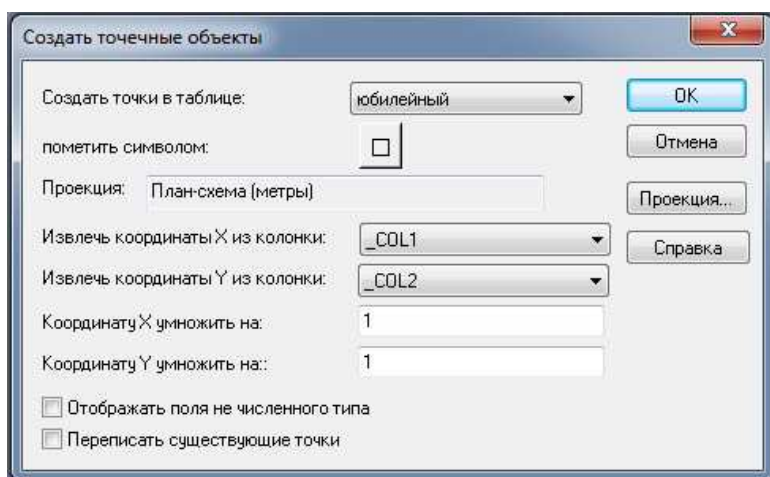
## Создание точечных объектов по координатам

Одним из видов геокодирования составляет операция создания точечных объектов по координатам из атрибутивных колонок как правило из текстового файла. При открытии неродного файла и регистрации его мы можем построить точечные объекты соответствующие записям таблицы по координатам прописанным в колонках таблицы.

Пример текстового файла (разделитель чисел – табуляция).

```
1 402998.085 1231929.055 169.478
2 402998.354 1231929.906 169.036
3 402998.442 1231932.240 169.187
4 402999.872 1231943.761 168.643
5 403019.621 1231942.211 167.964
```

Для создания точечных объектов по координатам, присутствующих в текстовом файле необходимо выполнить команду Создать точечные объекты  в меню Объекты.



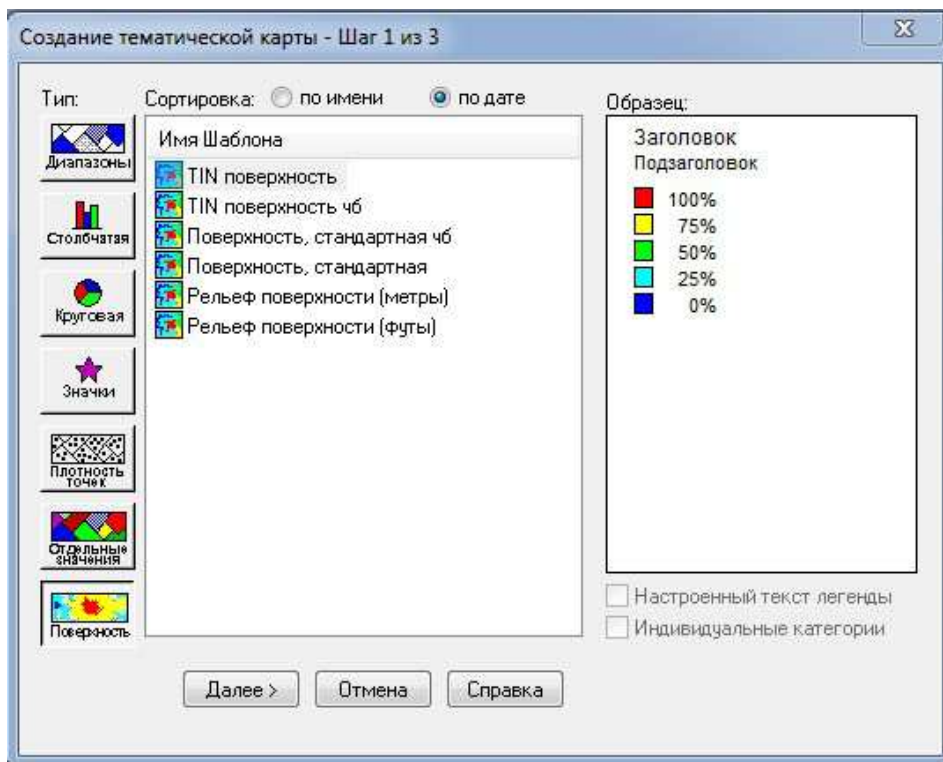
В окне Создать точечные объекты задаем стиль отображения точечных объектов (Символ MapInfo, круг, размер 6). В поле *Извлечь координаты X из колонки* указываем колонку 3 (\_COL3), а в поле *Извлечь координаты Y из колонки* указываем колонку 2 (\_COL2), т.е. меняем X с Y местами, т.к. программа работает в математической системе координат (СК), а измерения в на местности в геодезической СК. Далее задаем проекцию создаваемой карты и выбираем Категория - План-схема и Проекция - План-схема (метры). В следующем окне **Координатная система плана** указываем размеры нашего рабочего пространства.

### 1.16. ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ.

Тематическая картография является средством анализа и наглядного представления данных. Она сопоставляет данным различные графические образы на карте. На тематической карте легко уловить те тенденции и взаимозависимости данных, которые почти невозможно обнаружить с помощью табличного представления. Тематическими называются карты (слои), объекты на которых выделены графическими средствами в зависимости от сопоставленных им значений. К графическим средствам наряду с раскраской относятся штриховки, виды символов и такие методы представления, как графики и круговые диаграммы. Операция создания тематических карт так же называется условным выделением. В MapInfo тематические карты создаются путем

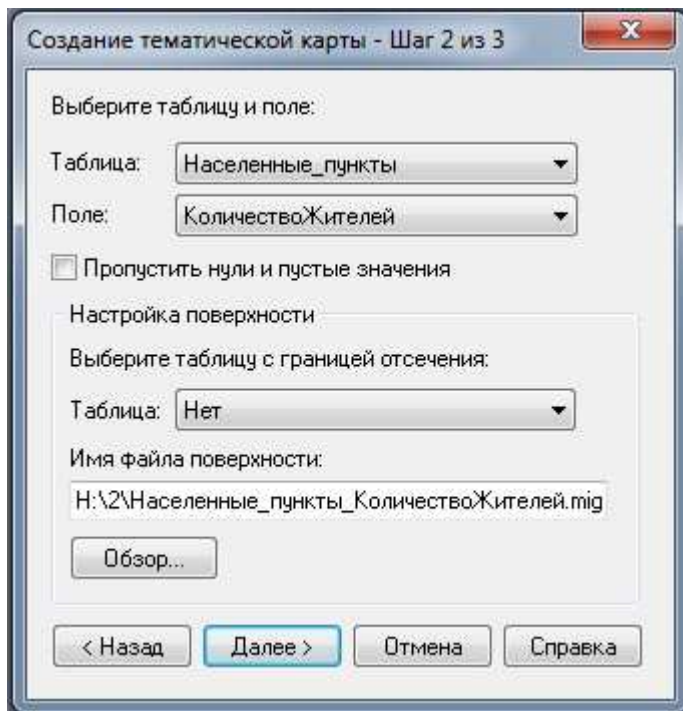
присвоения графическим объектам на карте цветов, штриховок и типов символов в зависимости от того, какое значение соответствует им в таблице. Столбчатые и круговые диаграммы позволяют сравнивать несколько видов данных одновременно.

Для построения тематической карты необходимо открыть таблицу содержащую объекты с количественной атрибутивной характеристикой и выбрать в пункте меню Карта пункт Создать тематическую карту.

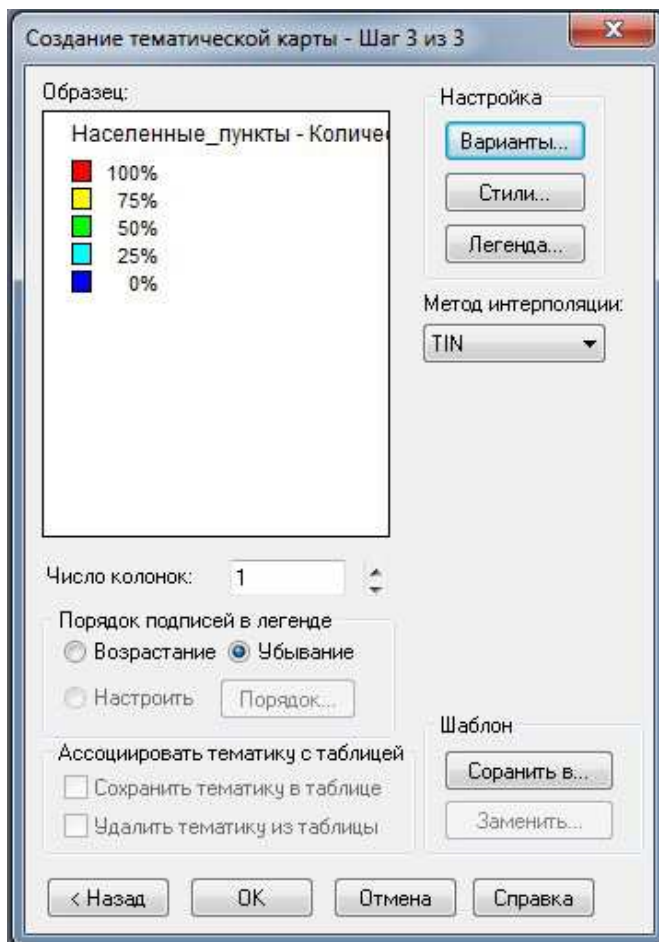


Затем выбрать требуемый тип тематической карты. MapInfo позволяет создавать семь различных видов тематических карт. Каждый тип имеет свое назначение и особенности:

- Карта диапазонов. Каждый цвет представляет диапазон численных значений.
- Столбчатая диаграмма. Столбчатые диаграммы помещаются в центре каждого объекта и раскрашиваются.
- Круговая диаграмма. Круговые диаграммы помещаются в центре каждого объекта и раскрашиваются.
- Градуированные символы. Символы различного размера используются для представления величины значений. Символы большого размера соответствуют большим значениям и наоборот.
- Плотность точек. Точки помещаются в пределах областей, и общее число точек внутри каждой из областей отображает значение, которое соответствует данной области.
- Индивидуальные значения. Каждое отдельное значение представлено собственным цветом или значком.
- Поверхность—растровый массив, полученный в результате интерполяции значений точечных данных.

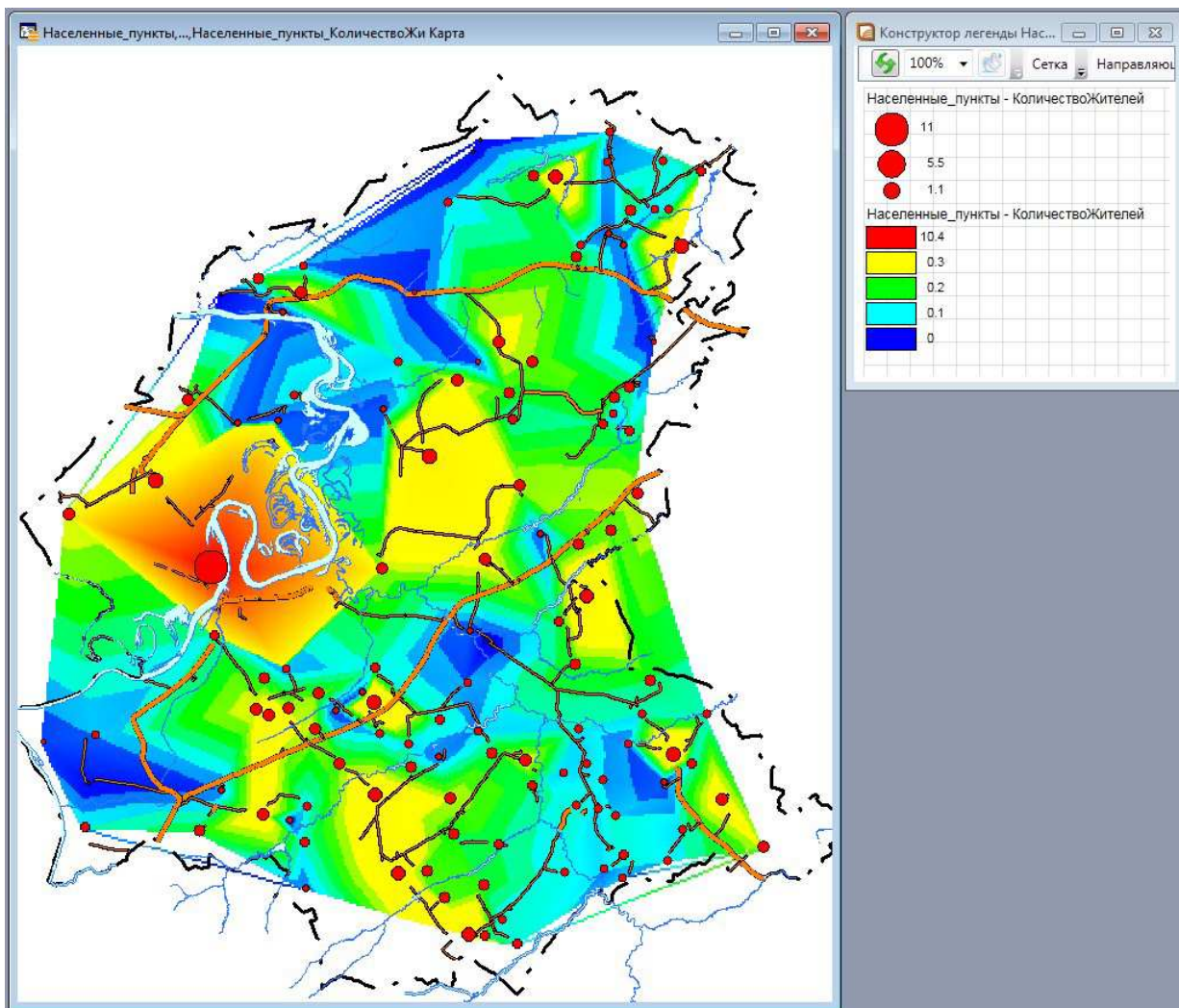


Далее необходимо указать числовое поле по которой будет строится тематическая карта. И задать параметры построения.



В результате получается карта следующего вида.

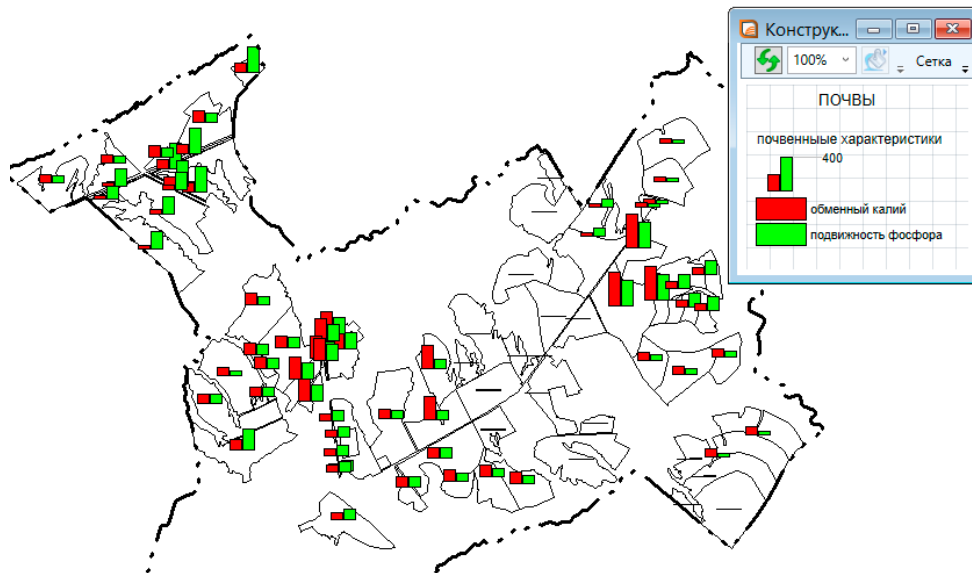




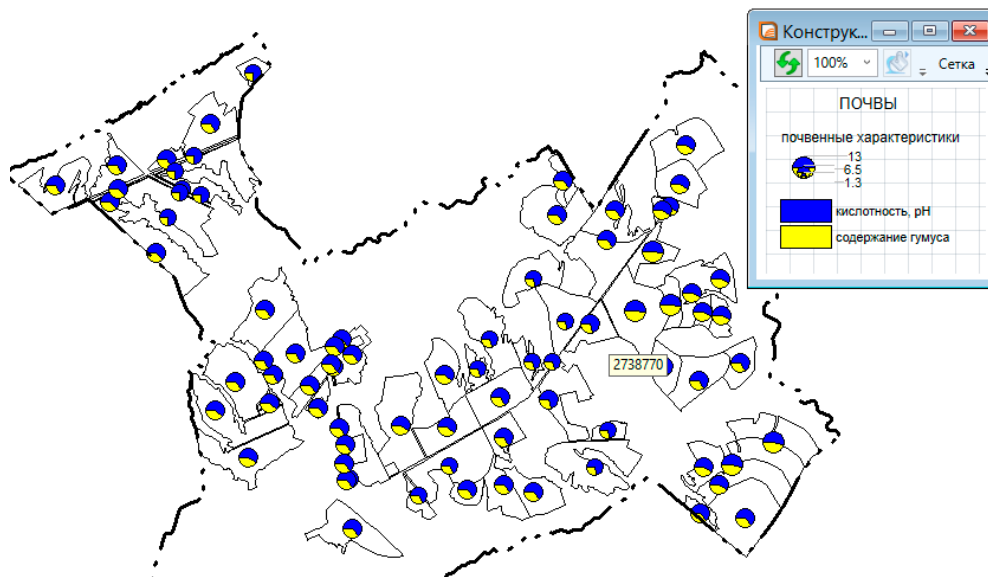
Примеры методов создания типов тематических карт.  
Карта диапазонов.



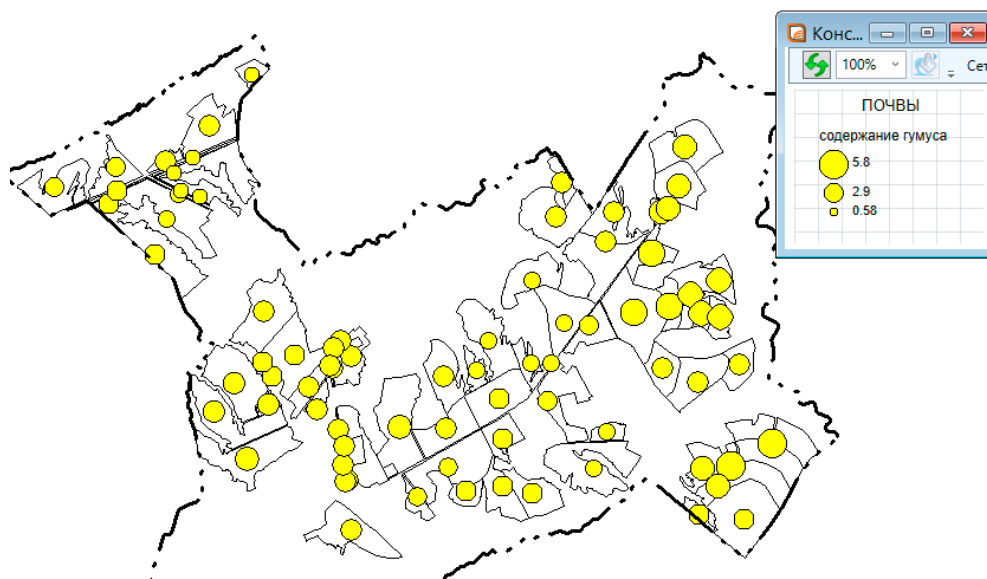
Столбчатые диаграммы.



Круговые диаграммы.



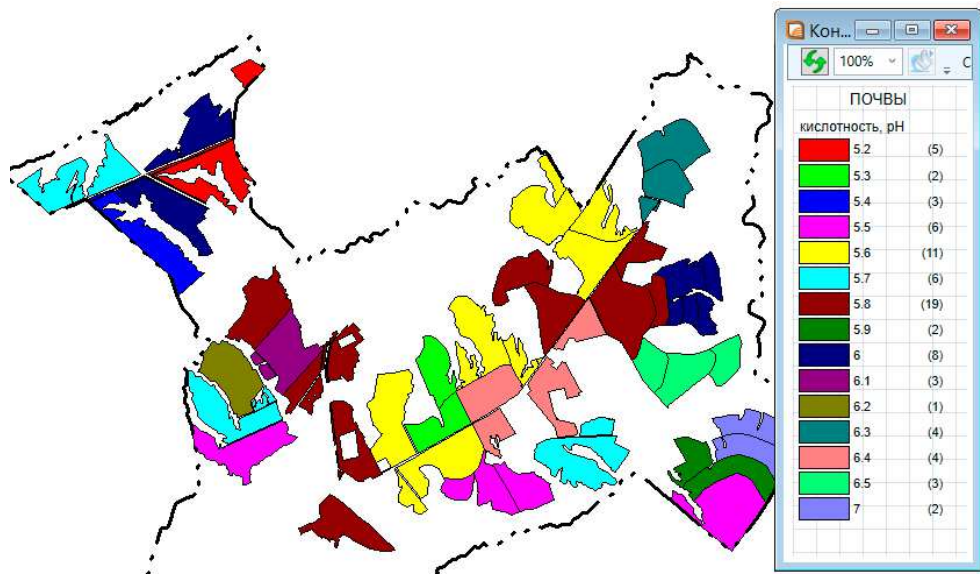
Размеры значков.



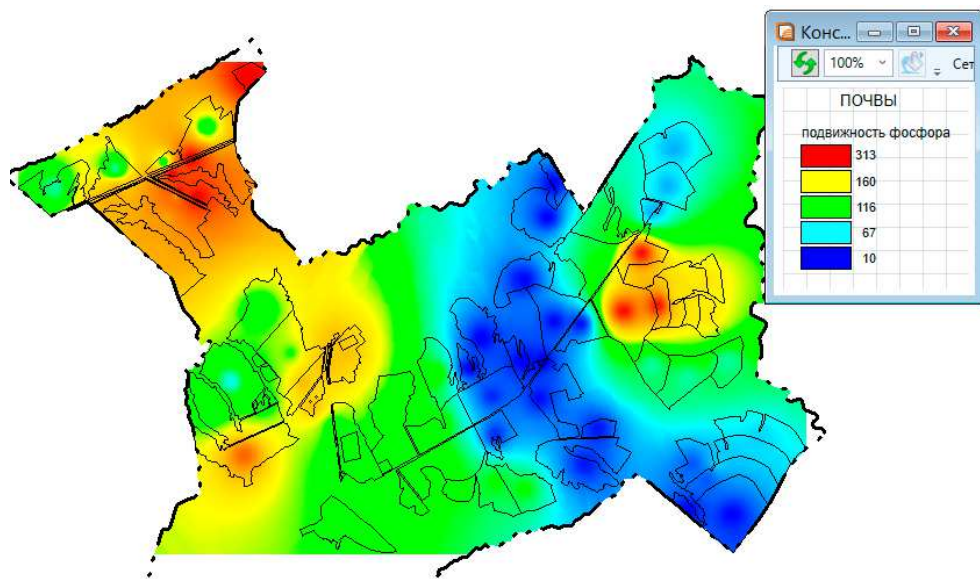
Плотность точек.



Градуированные символы.




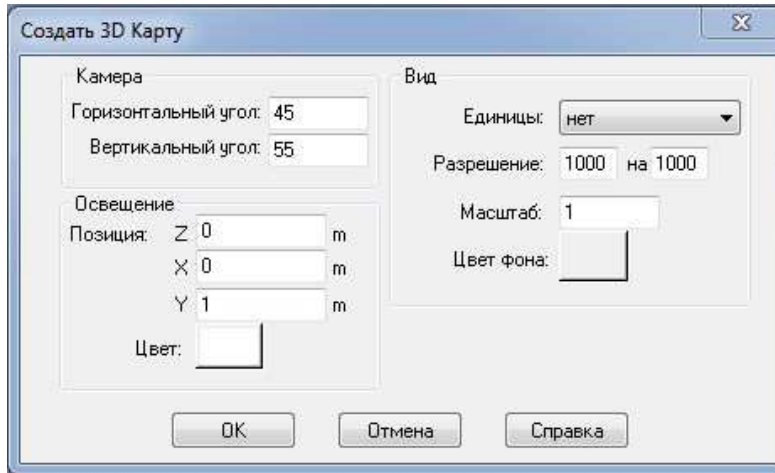
Интерполяционная поверхность.



### 1.17. ПОСТРОЕНИЕ 3D КАРТЫ

3D карта представляет собой трехмерную блок-диаграмму, сопровождаемой послойной раскраской или отмывкой для достижения выразительности поверхности.


В меню Главная в разделе есть инструмент создания 3D карты . Для активации этого инструмента в активной карте должна быть открыта поверхность. 3D карта создается на выбранной карте.



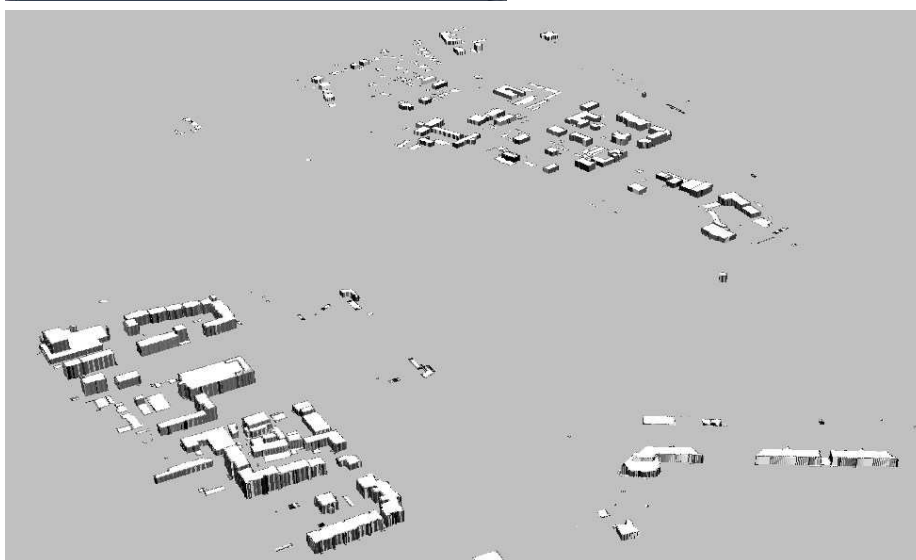
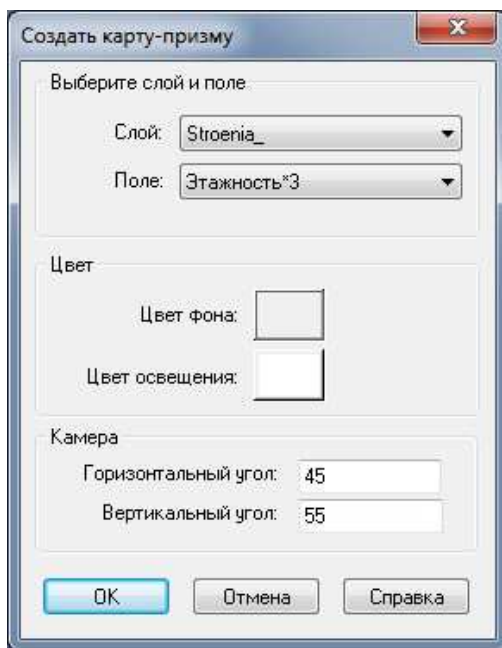
Хотя в качестве изменяемой характеристики может выступать любая непрерывно меняющаяся в пространстве переменная, часто в качестве этой величины выступает высота.

В новом окне будет создана 3D карта с продольным и поперечным разрезом по границе исходной карты, которую можно рассматривать (вращая и масштабировать) с разных сторон.

### 1.18. ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ-ПРИЗМЫ

Карта-призма представляет выдавливаемые на плоскости фигуры с заданной высотой. В меню Главная запускаем пункт Карта призма .


В качестве примере покажем этажность строений.



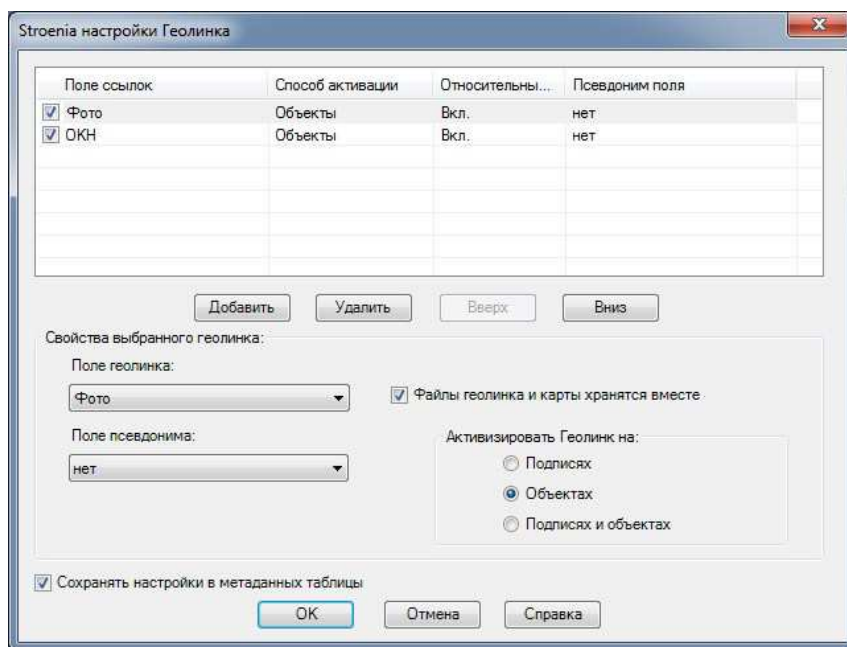
### 1.19. НАСТРОЙКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОЛИНКА


Геолинк в MapInfo представляет собой инструмент в окне карты при выборе которого и указании им на объекте открывается привязанное к заданному полю файл. Файл открывается в ассоциированное с файлом этого типа приложение.

В качестве примера рассмотрим установление геолинка на два поля таблицы Stoenie, в одном поле будет храниться информация о изображении строения (файл изображение в формате jpg), а во втором текстовая информация об объекте в формате doc. Изображения будут находится в папке Фото, а текстовые файлы в папке ОКН. Запись в полях таблицы будет иметь следующий вид: в поле *Фото* – «Фото/Ленинская 1.jpg», в поле *ОКН* – «ОКН/Ленинская 1.doc».

Для установление связи вначале надо настроить геолинк для выбранного слоя. Для этого выбираем слой Stoenie в окне Управления слоями (Проводник) и нажимаем на кнопку Настройка геолинка  в меню Карта. В окне **Настройка Геолинка** добавляем поля, в которых у нас будут храниться ссылки на внешние файлы (кнопка Добавить). Это поля *Фото* и *ОКН*. Для каждого поля устанавливаем настройки геолинка: ставим галочку *Файлы геолинка и карты хранятся вместе* (т.е. папки с файлами у нас будут храниться в

папке с таблицей и связь будет осуществляться через относительное имя, если не выбирать эту галочку нам надо будет прописать абсолютный путь к файлу) и выбираем *Активизировать Геолинк на объекте* (также можно активировать геолинк на подписях). Галочка *Сохранять настройки в метаданных таблицы* указывает, что при следующем открытии таблицы настройки геолинка сохраняться. В противном случае необходимо будет заново настроить геолинк.



И теперь выбрав инструмент Геолинк  в меню Карта и щелкнув им на объекте, у которого заполнены данные поля, появляется перечень геолинков и при выборе открывается файл в ассоциированном с ним приложении. Это просмотрщик картинок для изображений и Microsoft Word для doc файла.

В случае выбора пункта «Сохранять настройки в метаданных таблицы» в файле регистрации таблицы (tab файле) появится информация о сохраненных настройках геолинка.

```
begin_metadata
"\ActiveObject" = ""
"\ActiveObject\Expr" = "Фото"
"\ActiveObject\Mode" = "HOTLINK_MODE_OBJ"
"\ActiveObject\Relative" = "TRUE"
"\ActiveObject\Enabled" = "TRUE"
"\ActiveObject\Alias" = ""
"\ActiveObject1" = ""
"\ActiveObject1\Expr" = "ОКН"
"\ActiveObject1\Mode" = "HOTLINK_MODE_OBJ"
"\ActiveObject1\Relative" = "TRUE"
"\ActiveObject1\Enabled" = "TRUE"
"\ActiveObject1\Alias" = ""
end_metadata
```

## 1.20. УТИЛИТЫ MAPINFO. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ MAPBASIC.

Использование встроенного языка программирования MapBasic позволяет расширить возможности MapInfo. Программы (называемые утилиты) могут быть как совсем небольшие, выполняющую одну операцию, так и целый комплекс программы, объединенных в общий интерфейс.

MapBasic – простой в использовании язык программирования, который позволяет создавать собственные приложения в среде MapInfo.

Основные направления использования дополнительных программ на MapBasic

1. Разработка специализированного направленного к конкретному пользователю приложения. Здесь MapInfo является графической средой для хранения и обработки пространственных данных, а все операции (функции) составлены разработчиком приложения. Это кадастровые, муниципальные ГИС, узкопрофильные системы для нефте, газо добывающей промышленности, генерирующих компаний.
2. Увеличение возможностей стандартного MapInfo путем разработки новых инструментов построения объектов и новых расчетных функций. На просторах интернета множество утилит как бесплатного, так и платного использования.
3. Автоматизация технологических операций.

Список дополнительных приложений, не вошедших в основной интерфейс программы MapInfo от разработчика и дистрибьютера доступен в окне Программы/Каталог программ.

Также часто используемые приложения можно добавлять в этот каталог (список), которые можно поставить в режим автозагрузки, для того чтобы эти приложения запускались при старте MapInfo.

Для получения доступа к окну MapBasic необходимо выполнить команду Настройка/Показать окно MapBasic. Окно MapBasic отобразится в виде отдельного окна и нам станет доступна возможность интерактивного выполнения команды MapBasic и мы сможем видеть коды MapBasic генерируемые MapInfo.

Окно MapBasic имеет ограничение по набору команд MapBasic. Окно MapBasic воспринимает команды построчно, нет возможности использовать циклы, связь с другими приложениями.

### Пример программы на MapBasic.

Следующая программа открывает таблицу, просматривает все записи таблицы и у полигонов выводит координаты в текстовый файл. Строки после символа ' являются комментарием и не обрабатываются компилятором MapBasic.

```
Include "icons.def"      ' подключение определений
Include "mapbasic.def"  ' подключение определений
include "menu.def"     ' подключение определений
Dim i As Integer       ' объявление целой переменной
Dim FileName, HDir As String ' объявление символьных переменных
Dim SelObj As Object   ' объявление переменной типа Объект
Dim X, Y As Float      ' объявление вещественных переменных
Close All Interactive  ' закрытие всех данных с предложением сохранить
Set Distance Units "m" ' установка единицы измерения расстояний в м
```

```

FileName=FileOpenDlg("", "", "ТАВ", "Выберете таблицу") ' открытие таблицы
if FileName="" then      ' условие, если таблица не выбрана
    Exit Sub            ' выход из программы
end if                  ' окончание условия
Open Table FileName As Участки ' открытие таблицы с выбранным именем
HDir=PathToDirectory$(Участки) ' присвоение директории
Set CoordSys Table Участки    ' установка системы координат
Open File HDir+"узлы.txt" For Output As #1 ' создание текст.файла
Fetch First from Участки      ' перемещение к 1-ой записи таблицы
Do While Not EOT(Участки)     ' начало цикла по всем записям таблицы
    SelObj=Участки.obj        ' присвоение объектной переменной объекта таблицы
    If ObjectInfo(SelObj,OBJ_INFO_TYPE)=OBJ_TYPE_REGION then
        ' условие принадлежности записи к типу полигона
        For i=1 to NumberNods ' начало цикла по количеству узлов полигона
            X=Round(ObjectNodeY(Участки.obj, 1, i), 0.001)
            ' присвоение переменной X координаты Y объекта SelObj i-го узла
            Y=Round(ObjectNodeX(Участки.obj, 1, i), 0.001)
            ' присвоение переменной Y координаты X объекта SelObj i-го узла
            Print # 1, format$(X, "#.###")+";"+format$(Y, "#.###")
            ' форматированный вывод в поток 1 переменных X и Y
        Next ' окончание цикла
    End if ' окончание условия
    Fetch Next from Участки ' перемещение к след.записи в таблице
Loop ' окончание цикла
Close All ' закрытие всех данных

```

### Функции MapBasic.

Для выполнения запросов и обновление данных в колонках таблицах можно использовать различные функции, это географические, математические, функции работы со строками. В качестве параметров у географических функций всегда выступает графический объект (задается переменной obj) и при необходимости размерность (единицы измерения расстояния, площади). В примерах приводятся единицы измерений в СИ.

**Выражение** составляются с использованием названий колонок (полей) и констант, функций и операторов. Строки символов должны быть заключены в двойные кавычки. Таким образом MapInfo отличает строки символов от названий колонок. Даты состоят из месяца, дня и, возможно, года. Год обозначается двумя или четырьмя цифрами. Вся дата заключается в двойные кавычки, причем месяцы, дни и годы отделяются друг от друга знаками тире или наклонной чертой (/) Примеры: "1-20-94", "01/20/1994", "1/20".

Над числами разрешены следующие математические операторы

+	сложение A + B
-	вычитание A - B (вычитание); -A (отрицательное число)
*	умножение A * B
/	деление A / B



^	возведение в степень A ^ B
---	----------------------------

Разрешаются также следующие виды вычислений:

- Прибавление числа к дате с получением новой даты
- Вычитание числа из даты с получением новой даты
- Вычитание даты из даты с получением числа

Строчный оператор является + (соединение строк или строковых выражений).

Операторы сравнения.

=	равно
<>	не равно
>	больше
<	меньше
>=	больше или равно
<=	меньше или равно

Используются при сравнение чисел, строк, дат. Строковое сравнение основано на посимвольном сравнении строк. При сравнении строк учитывается регистр.

Географические функции.

Area(obj, "sq m")	Возвращает площадь объекта. Возвращается 0, если объект не имеет площади или данной записи не соответствует графический объект.
CentroidX(obj)	Возвращает координату X центра объекта, которая является значением долготы на картах мира. Центр -это центр минимального прямоугольника, описывающего заданный объект.
CentroidY(obj)	Возвращает координату Y центра объекта, которая является значением широты на мировой карте
ObjectLen(obj)	Возвращает длину линий и ломаных и 0 для остальных объектов
Perimeter(obj, "m")	Возвращает периметр таких объектов, как многоугольник, эллипс, прямоугольник и скругленный прямоугольник

Функции работы со строками.

rowid	Переменная, определяющая номер записи в таблице
InStr(num,str1,str2)	Возвращает позицию первого символа подстроки str2 в строке str1
LCase\$(str)	Возвращает строку, написанную в нижнем регистре
Left\$(str,num)	Возвращает первые num символов строки str
Len(str)	Возвращает число символов строки str
LTrim\$(str)	Удаляет все пробелы из начала строки str
Mid\$(str,num1,num2)	Возвращает num2 символов из str, начиная с символа, номер которого определен параметром num1
Right\$(str,num)	Возвращает последние num символов строки str
RTrim\$(str)	Удаляет все пробелы из конца строки str
Str\$(expr)	Возвращает строковое представление выражения
UCase\$(str)	Возвращает строку, написанную в верхнем регистре
Val(str)	Возвращает число из строки

### Функции работы с датами и временем.

CurDate( )	Возвращает текущее значение даты
Day(date)	Возвращает целочисленное значение от 1 до 31, являющегося номером дня в месяце
Month(date)	Возвращает целое число, являющееся номером месяца в дате date
Year(date)	Возвращает год из даты date
StringToDate(datestr)	Переводит строку в величину даты

### Математические функции.

Abs(num)	Возвращает абсолютное значение числа (модуль)
Cos(num)	Возвращает косинус числа num в радианах
Int(num)	Возвращает целую часть числа
Maximum(num,num)	Возвращает наибольшее из двух значений
Minimum(num,num)	Возвращает наименьшее из двух значений
Round(num1,num2)	Возвращает число (num1), округленное до ближайшего кратного num2
Sin(num)	Возвращает синус числа num в радианах
Tan(num)	Возвращает тангенс числа num в радианах

Для составления сложных выражений простые операции объединяются логическими операторами.

And	принимает значение "истина" только в том случае, если оба ее аргумента (логических выражения) истинны
Or	принимает значение "истина", если хотя бы один из аргументов имеет значение "истина"
Not	принимает значение "истина", если аргумент имеет значение "ложь", и наоборот

### 1.21. ИНТЕГРИРОВАННАЯ КАРТОГРАФИЯ.

За счет использования механизма управления объектом (OLE) или динамического обмена данных (DDE) можно разрабатывать приложения на любом языке программирования, так называемая интегрированная картография. Приложение используют механизм управления объектом OLE Automation, но не используют OLE-внедрения. В приложении окно MapInfo отображается как порожденное. Интегрированная картография не использует специальные элементы управления VBX (Visual Basic Custom Control) и OCH.

#### Пример программы на Visual Basic.

Следующий пример на Visual Basic дает представление о том как легко встроить окно MapInfo в другую программу.

Сначала создадим новый проект Visual Basic. В процедуре General Declarations (общие определения) объявим переменную типа Object. (В этом примере она будет называться mi)

```
Dim mi As Object
```

Затем добавим в процедуру Form\_Load следующие строки:

```



Sub Form_Load()
Set mi = CreateObject("MapInfo.application")
mi.do "Set Application Window " & Form1.hWnd
mi.do "Set Next Document Parent " & Form1.hWnd & " Style 1"
mi.do "Open Table ""World"" Interactive Map From World"
mi.RunMenuCommand 1702
mi.do "Create Menu ""MapperShortcut"" ID 17 As ""(-"" "
End Sub

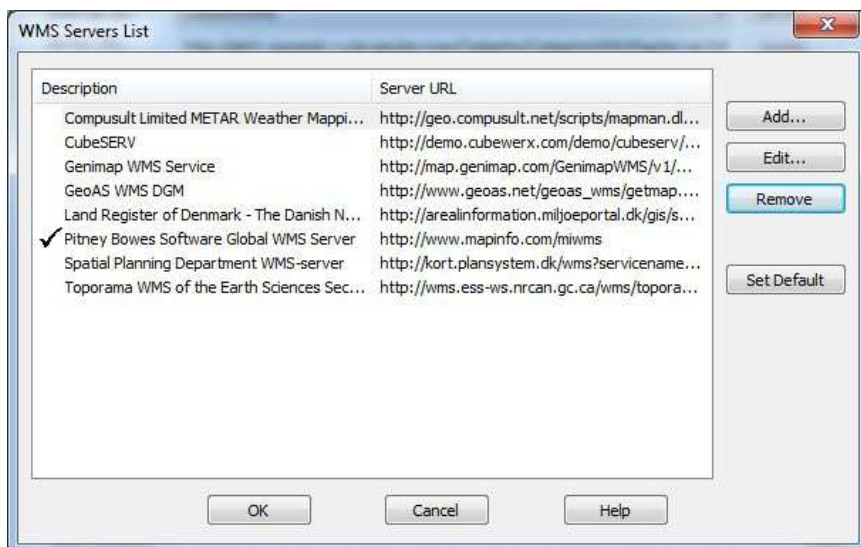
```

Как только мы запускаем программу на Visual Basic, она запускает MapInfo, которая создает окно Карты. При этом MapInfo действует как “скрытый” сервер, а окно Карты ведет себя как порожденное программой Visual Basic.

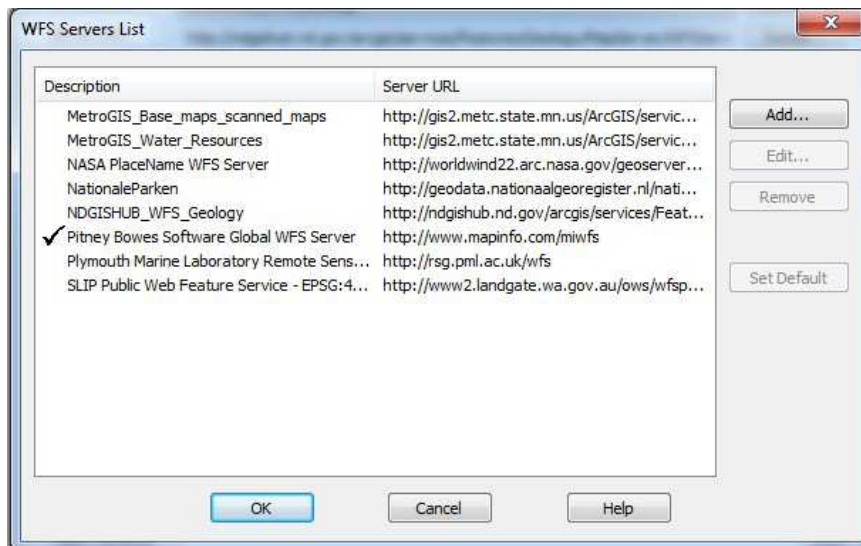
## 1.22. РАБОТА С WEB СЛУЖБАМИ

Web-служба это доступ к данным расположенных в сети интернет. MapInfo поддерживает службы Web Map Service (WMS) и Web Feature Service (WFS). Кроме этого можно пользоваться Web-службами геокодирования и построения зон транспортной доступности.

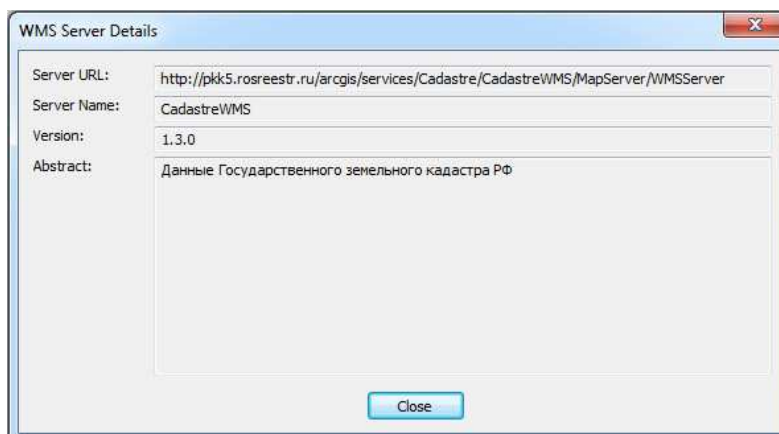
Для доступа к службам WMS или WFS необходимо воспользоваться функцией Открыть WMS-таблицы  (соответственно Открыть WFS-таблицы  ) в меню Главная. Для использования эти службы должны быть настроены. По умолчанию установлены соединения со следующими серверами WMS.



И WFS сервера:

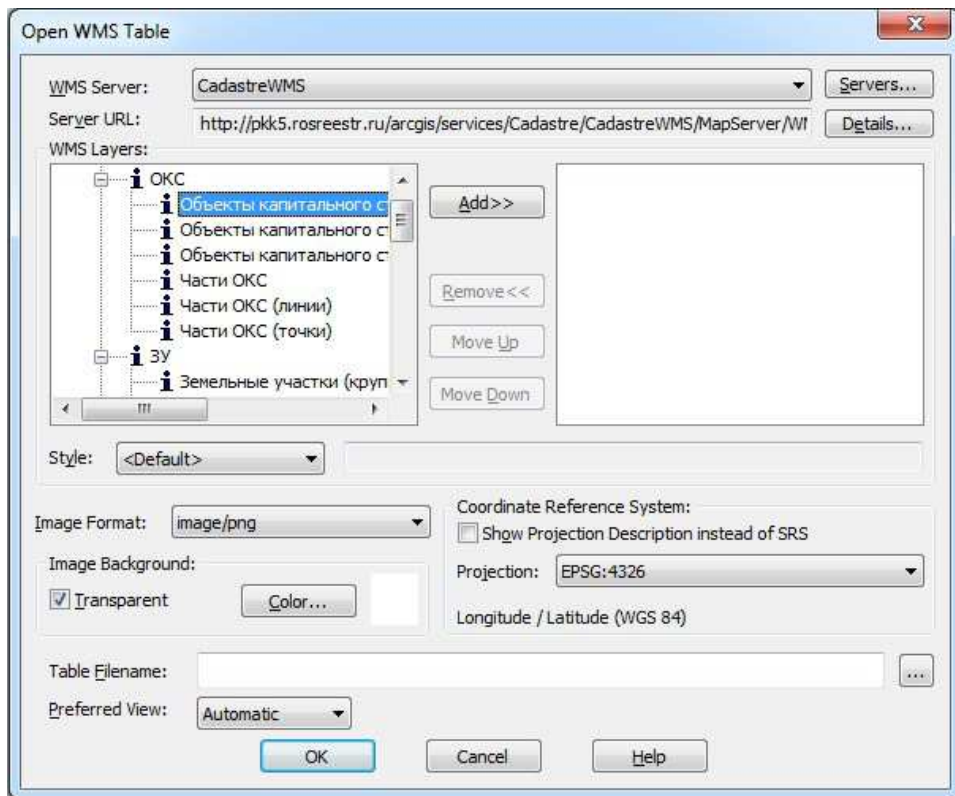


Для создания нового соединения необходимо добавить url-адрес сервера в список серверов. К примеру для добавления публичной кадастровой карты необходимо добавить сервер со следующей url сервера: <http://pkk5.rosreestr.ru/arcgis/services/Cadastre/CadastreWMS/MapServer/WMServer>. Для проверки правильности нажимаем на кнопку Тест URL. При наличии активного соединения выдается следующая информация.



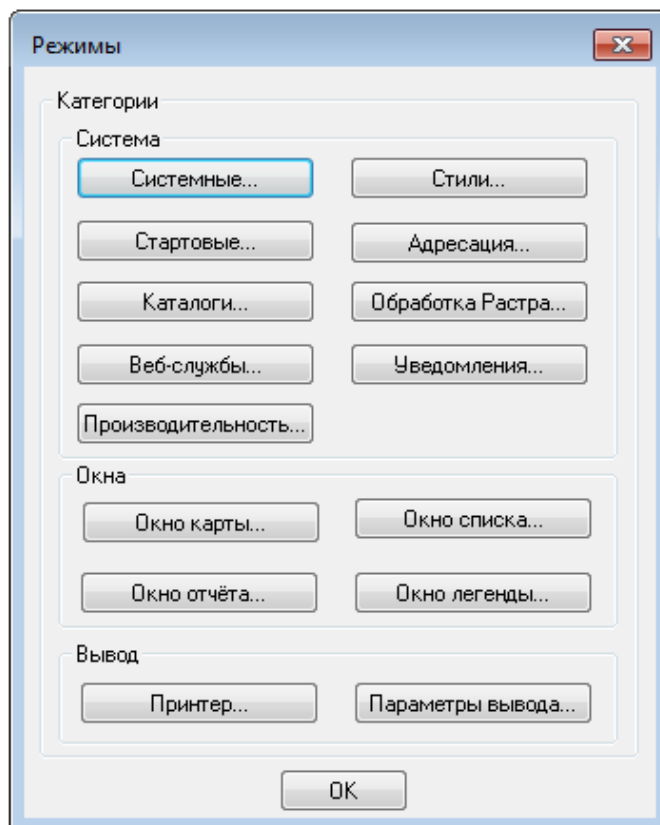
И завершаем заполнением поля Описание, нажимая на кнопку Получение Описания.

И теперь при открытии WMS таблицы и выборе сервера CadastreWMS нам предложат открыть объекты капитального строительства, земельные участки, Кадастровое деление.



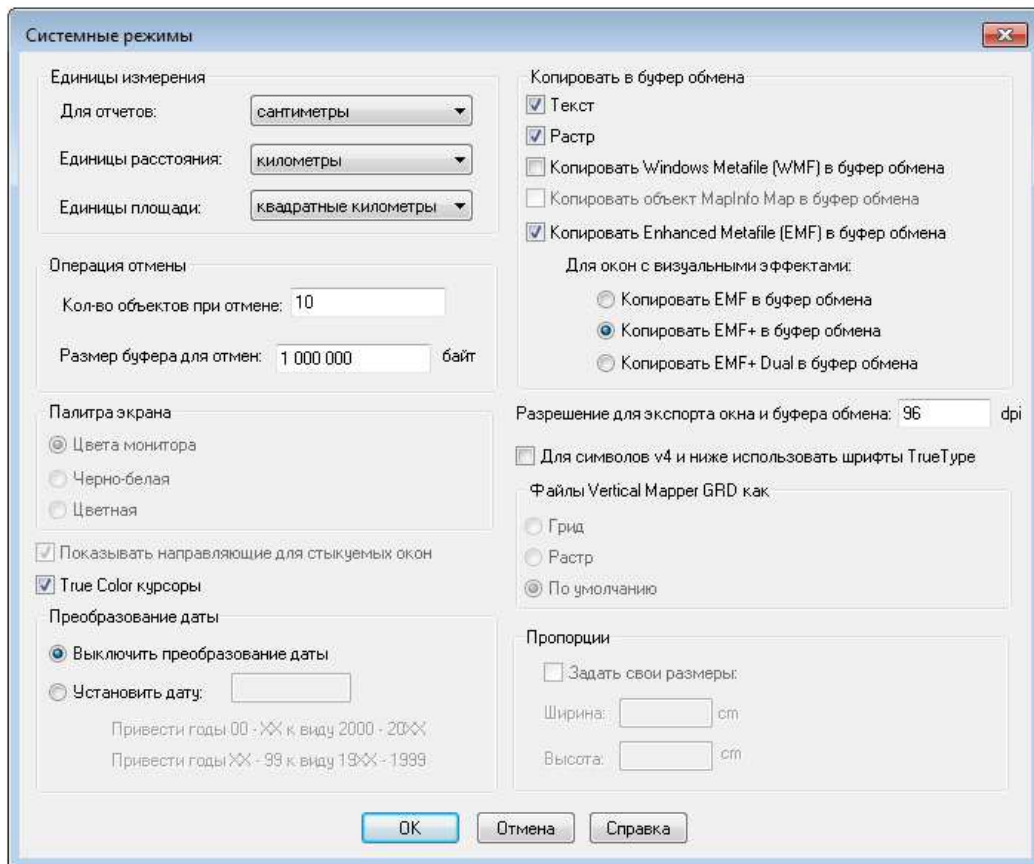
### 1.23. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ.

Для комфортной работы с программой MapInfo желательно настроить некоторые параметры среды под себя. Для доступа ко всем настройкам программы щелкаем по пункту Pro и выбираем пункт Настройки.

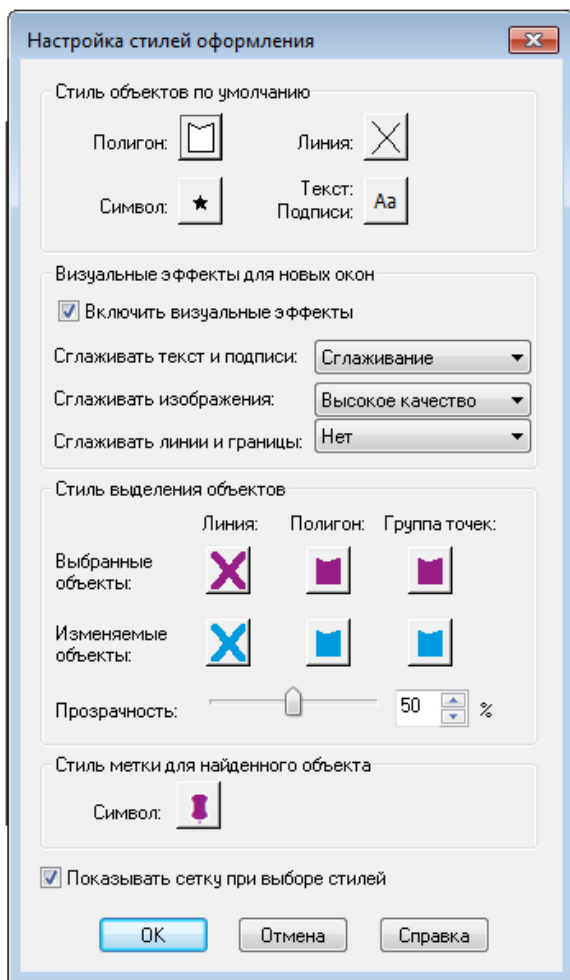


Здесь они расположены по категориям.

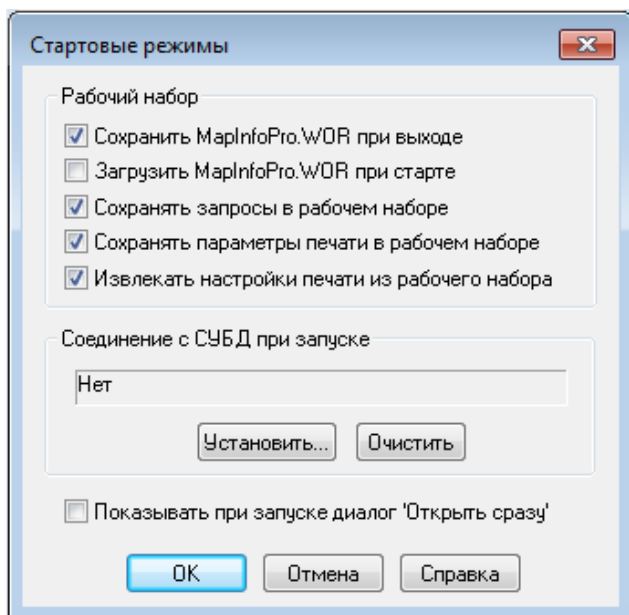
Отметим наиболее важные, что нам необходимо изменить.



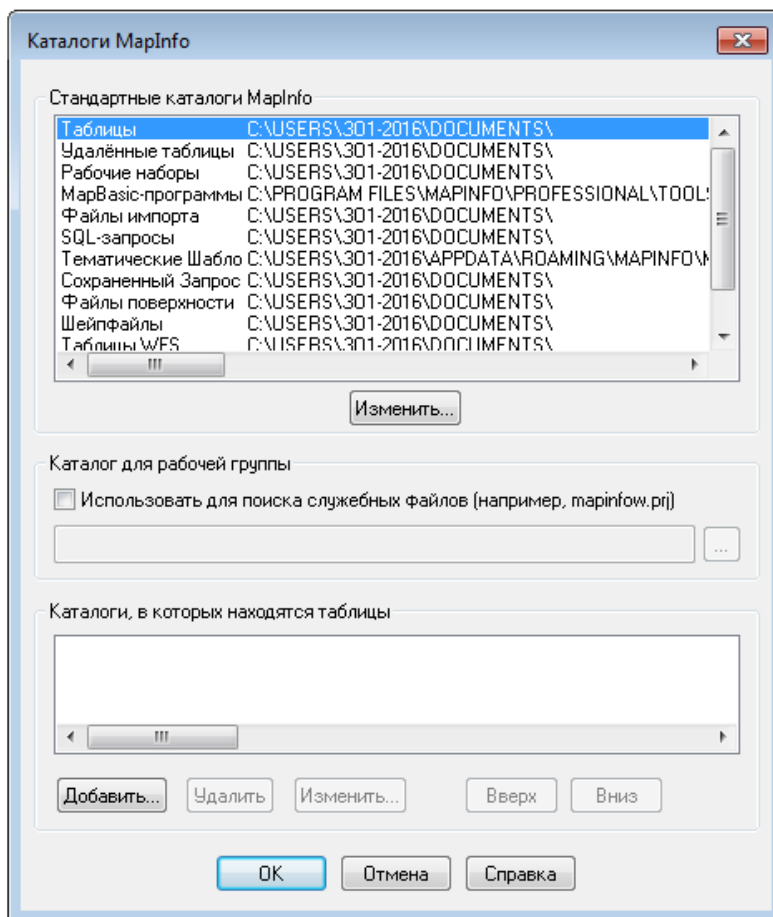
В окне **Системные режимы** указываем единицы расстояния в м, площади в га или кв.м.



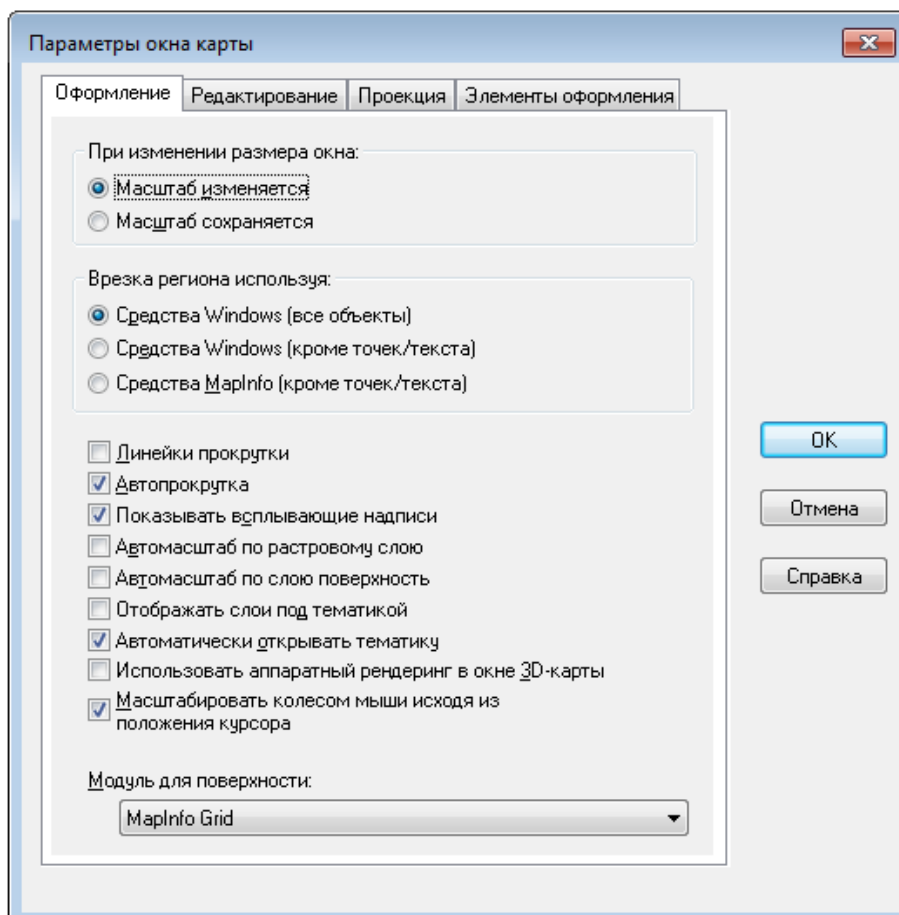
В окне **Настройка стилей оформления** убираем заливку у полигонов.



В окне **Стартовые режимы** убираем галочку Сохранить рабочий набор при выходе.



В окне **Каталоги MapInfo** указываем путь (папку) к таблицам и рабочим наборам нашего основного рабочего диска.





В окне Параметры окна карты на закладке Проекция задаем основную нашу проекцию: Категория – План-схема и Проекция – План-схема (метры).

#### **1.24. ГОРЯЧИЕ КЛАВИШИ.**

Для комфортной работы с программой MapInfo желательно настроить некоторые параметры среды под себя. Для доступа ко всем настройкам программы щелкаем по пункту Pro и выбираем пункт Настройки.

## 2.1. ОСНОВЫ ТОПОГРАФИИ.

По определению Международной картографической ассоциации картография — это наука о картах как особом способе изображения действительности, их создании и использовании.

Существуют и другие определения картографии. Но во всех подчеркивается, что картография — это, во-первых, наука об отображении и исследовании пространственных объектов, явлений природы и общества, во-вторых, — это область техники и технологии производства картографической продукции (карт, атласов, глобусов и др.) и в-третьих, — это область науки, использующая картографические произведения.

Топография (от греч. *topos* — место и *grapho* - пишу) - научно-техническая дисциплина, занимающаяся географическим и геометрическим изучением местности путём создания топографических карт на основе топографических съёмок местности (наземных, с воздуха, из космоса) (БСЭ). Топография, это прикладной раздел геодезии и картографии, посвященный измерению земной поверхности для изображения ее на планах и картах.

Карта — это построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщенное изображение земной поверхности.

Математическая определенность карт предполагает установление зависимости между координатам точек земной поверхности (обычно географическими) и прямоугольными тех же точек на карте. Такое построение географической карты включает 3 действия для перехода от физическое поверхности Земли к ее изображению на плоскости.

Первое действие. Проектирование физической (топографической) поверхности, отличающейся сложным рельефом, множеством явлений и объектов, на условную, более простую поверхность Земли.

Второе действие. Уменьшение этой условной поверхности до масштаба проектируемой карты и получение таким образом модели Земли.

Третье действие. Разворачивание уменьшенной модели Земли на плоскость.

Земли, ограниченную уровневой поверхностью, называют геоидом (т. е. подобная Земле). Форма геоида сложная, точно описать ее уравнениями трудно. Поэтому в картографии ее заменяют близкой по форме поверхностью эллипсоида.

Эллипсоид — это геометрическая фигура, образованная вращением эллипса вокруг его малой оси. В России принят эллипсоид Ф.Н. Красовского, вычисленный в 1940 г. Его параметры таковы:

- большая полуось  $\{a\} = 6\,378\,245$  м;
- малая полуось  $\{b\} = 6\,356\,863$  м;

Масштабом географической карты называется отношение длины линии на карте к длине этой линии на поверхности эллипсоида или (что одно и то же) к горизонтальной проекции соответствующей линии на местности.

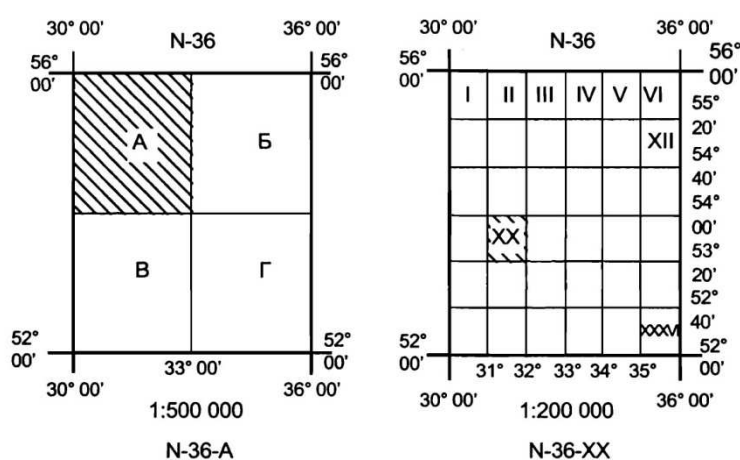
Третья операция при теоретическом построении карты — разворачивание уменьшенной модели Земли (уменьшенного эллипсоида) на плоскость. Это сложная математическая задача и ее нельзя осуществить, не нарушая формы объектов, расстояний

и взаимоположений между ними. По характеру искажений все картографические проекции делят на равноугольные, равновеликие и произвольные.

В России и ряде других стран при создании топографических и обзорно-топографических карт (кроме карт в масштабе 1:1 000 000) применяется равноугольная поперечная цилиндрическая проекция Гаусса—Крюгера, в которой поверхность эллипсоида разделяется на узкие шестиградусные зоны, образованные меридианами.

Разграфка – это система деления многолистной карты на листы. Для карт используют трапециевидную разграфку, при которой границами листов служат меридианы и параллели. Для планов используется прямоугольная разграфка, когда происходит деление плана на прямоугольные или квадратные листы одинакового размера.

Основой разграфки топографических карт в России положена карта масштаба 1:1000000. В одном листе миллионной карты содержится четыре листа в масштабе 1:500000, 36 листов карты в масштабе 1:200000 и 144 листов карты в масштабе 1:100000.



Карты можно подразделить по многим признакам. В основном это: масштаб, тематика, картографируемое пространство, территориальный охват, год издания и т. д.

По масштабу карты делят на следующие группы:

- планы — 1:5 000 и крупнее;
- крупномасштабные — 1:10 000 — 1:200 000;
- среднемасштабные — 1:200 000 — 1:1 000 000;
- мелкомасштабные — мельче 1:1 000 000.

Для каждого масштабного ряда существует нормативный документ в котором определен набор условных знаков, согласно которым все объекты местности отображаются на картах.

Условные знаки – это графические символы с помощью которых на картах показывают и обозначают объекты местности, их местоположение, форму, размер, качественные и количественные характеристики.

Условные обозначения применяемых на картах подразделяются на 4 типа:

- немасштабные или точечные;
- линейные;
- площадные;
- подписи.

Внемасштабные знаки не выражаются в масштабе плана (т.е. не имеют размера), а только показывают тип объекта и указывают его местоположение (центр знака). Линейные знаки используются для линейных объектов, ширина которых показано внемасштабно. Площадные знаки применяются для объектов сохраняющих на картах свои размеры и конфигурацию. Такие знаки как правило состоят из контура и точечных знаков заполнения. Подписи служат для пояснения объектов карты. Список принятых подписей (сокращений) всегда приводится в нормативном документе.

Также существуют отдельные типы условных обозначений, это: значки, изолинии, качественный и количественный фон, диаграммы, ареалы, знаки движения, картограммы, картодиаграммы. Для этих типов элементов существуют шкалы условных знаков (размеры) и цветовые шкалы.

В каждом документе условные обозначения разделяются на группы. Основные это:

- Геодезические пункты;
- Строения, здания и их части;
- Примеры изображения населенных пунктов;
- Объекты промышленные, коммунальные и сельскохозяйственного производства;
- Железные дороги и сооружения при них;
- Автомобильные и грунтовые дороги, тропы;
- Гидрография;
- Объекты гидротехнические, водного транспорта и водоснабжения;
- Мосты, путепроводы и переправы;
- Рельеф;
- Растительность;
- Сельскохозяйственные угодья;
- Грунты и микроформы земной поверхности;
- Болота и солончаки;
- Ограждения;
- Границы;
- Образцы шрифтов надписей.

Карты и планы в любом масштабе обладают основными признаками отображения. Перечислим их. Все элементы карты отображаются черным цветом, за исключением гидрографии (зеленым цветом) и рельефа (коричневым). По дополнительным требованиям инженерные сети могут отображаться в цвете. Сплошная заливка используется в гидрографии (опять же зеленым цветом) и иногда под улицами (розовым цветом). Линейные объекты, ширина которых меньше 1 мм на плане показываются линейными условными знаками. В противном случае ширина их показывается согласно фактическим размерам. У строений сплошной линией показывается наземная часть, пунктиром – надземная (навесы). Подземные трубопроводы показываются длинным пунктиром, наземные – сплошной линией с утолщением. Каждый площадной контур на плане должен иметь ясное обозначение или условным знаком заполнения либо подписью.

### **3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

MapInfo Professional Версия 12.5. Руководство пользователя. 2015.

MapBasic 11.0. Руководство пользователя. 2011.

Фокина Л.А. Картография с основами топографии. М. Владос. 2005.

Берлянт А.М. Картоведение. М. 2003.