

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Кафедра геоинформатики и кадастра

ВВЕДЕНИЕ В ГИС AUTODESK MAP

Методические указания
по лабораторным занятиям
для студентов направлений 120300 и 120700
«Землеустройство и кадастры»

Нижний Новгород
ННГАСУ
2012

УДК 004.9 : 91: 528

Введение в ГИС Autodesk Map: метод. указания по лабораторным занятиям для студентов направлений 120300 и 120700 «Землеустройство и кадастры» / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т; сост. Н.А. Кащенко, Е.В. Попов, А.В. Чечин - Н.Новгород: ННГАСУ, 2012. - 54 с.

Методические указания предназначены для студентов направления 120300 «Землеустройство и кадастры» для выполнения лабораторных работ по дисциплинам «Введение в геоинформатику» и «Географические информационные системы». Приведенные материалы могут быть также использованы студентами других курсов и специальностей для изучения операций с геоданными в ГИС Autodesk Map.

Составители: Н.А. Кащенко

Е.В. Попов

А.В. Чечин

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| Введение | 4 |
| Тема № 1 Настройка проекта | 6 |
| Тема № 2 Регистрация растра | 9 |
| Тема № 3 Векторизация по растровому изображению | 15 |
| Тема № 4 Сборка полигонов | 24 |
| Тема № 5 Запросы в ГИС | 33 |
| Тема № 6 Создание тематических карт | 38 |
| Тема № 7 Создание отчетов | 43 |
| Заключение | 48 |
| Рекомендуемая литература | 50 |
| Приложение - Основные рабочие инструменты Autodesk Map | 52 |

ВВЕДЕНИЕ

Географическая информационная система (ГИС) (Geographic Information System (GIS)) — информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственных данных. В настоящее время ГИС являются наиболее эффективным инструментом познания и описания постоянно изменяющейся географической среды. Эти системы используются для решения множества практических задач, связанных, так или иначе, с пространственно-распределенными данными. Отличительной чертой географических информационных систем от других информационных систем является наличие в их составе специфических методов анализа пространственных данных, которые в совокупности со средствами ввода, хранения, манипулирования и представления пространственно-координированной информации и составляют основу ГИС-технологии.

Кадастровые и землеустроительные данные включают как описательную информацию, так и пространственно-координированные геоданные о границах объектов недвижимости. Такие данные лучше всего обрабатывают геоинформационные системы, включающие возможности обработки географических и атрибутивных (описательных) характеристик объектов и явлений.

Методические указания предназначены для знакомства с основными возможностями геоинформационных систем, практического освоения базовых функций обработки геоданных, создания картографических произведений и формирования у будущих специалистов необходимых компетенций.

ГИС Autodesk MAP базируется на графическом ядре AutoCAD, сочетая в себе возможности системы автоматизированного проектирования (САПР) с производительностью ГИС. Разработчиком является компания Autodesk, Inc. (США). Система Autodesk MAP предназначена для создания, просмотра, редактирования и управления графическими базами данных географических

или геологических карт, кадастровых, топографических карт, карт землепользования, анализа окружающей среды, транспортных, коммуникационных схем и схем управления фондами и инфраструктурой, а также создания, редактирования и анализа топологий объектов. Картографирование в Autodesk Map может проводиться как двухмерном, так и в трехмерном режимах, т.е. имеется возможность создавать трехмерные модели поверхностей, к которым привязывается пространственная информация. Пространственные данные могут содержаться в базах данных различного типа (dBASE, Excel, FoxPro 2.x, MS Access, Paradox). Система имеет развитые инструменты создания и редактирования карт, работы с топологией, функции ГИС-анализа, поддерживает хранение не только атрибутивных, но и пространственных данных в Oracle Spatial. Кроме этого система имеет развитые инструменты для интеграции с другими ГИС и информационными технологиями.

Работа с ГИС Autodesk MAP может осуществляться через систему Autodesk Civil, предназначенную для решения градостроительных и строительных задач, основанную на технологии AutoCAD. Система Autodesk MAP встроена внутри системы Autodesk Civil и представлена в виде отдельного меню «КАРТА».

Перед началом работы студентам рекомендуется ознакомиться с литературой, список которой представлен на стр.50.

Создание и редактирование объектов в программе Autodesk Map осуществляется через основное меню и панели инструментов. В Приложении (стр.52) представлено описание основных элементов управления.

ТЕМА № 1 НАСТРОЙКА ПРОЕКТА

Для открытия панели задач Autodesk Map выбирается меню «**Карта / Утилиты / Панель задач**».

1.1 Задание настроек программы.

1. Настройки AutoCad

1) На рабочем экране нажимается правая кнопка мыши (МП) **МП / Настройка** – вкладка «**AD-редактор**»: «**Единицы рисунков AutoCad**» - метрические.

2) Для настройки размера перекрестья выбирается команда **МП / Настройка** – вкладка «**Экран**»: «**Размер перекрестья**» - 100 (движение флажка вправо).

3) Для настройки цветового фона экрана выбирается команда **МП / Настройка** – вкладка «**Экран**»: «**Цвета**» - белый.

2. Настройки Autodesk Map

Настройки осуществляются с помощью команды «**Карта / Настройка**» // / вкладка «**Панель задач**» - «**Показывать панель задач при запуске**»;

/ вкладка «**Система координат**» – «**Единицы для отображения**» - метры.

3. Задание системы координат

Задание системы координат осуществляется с помощью команды «**Карта / Сервис / Системы координат**». В появившемся окне «**Диспетчер системы координат проекта**» (рис.1.1) выбрать проекцию UTM, WGS84 (Zone 38).

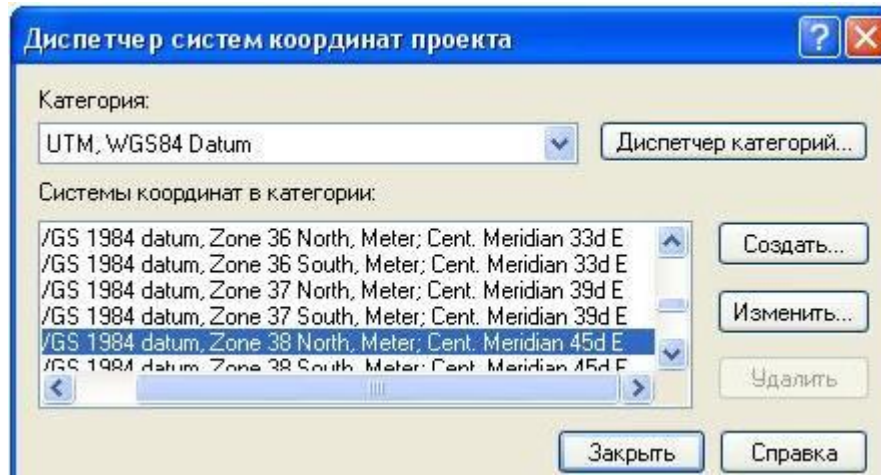


Рис.1.1 – Окно «Диспетчер системы координат проекта»

1.2 Работа со слоями.

Работа со слоями осуществляется при помощи кнопки «Диспетчер слоев» в панели слоев (рис.1.2).



Рис.1.2 – Окно панели слоев

По умолчанию в диспетчере слоев всегда присутствует слой «ноль» (его нельзя удалять, но можно использовать для дополнительных построений).

Слой создается кнопкой «Создать слой» в «Диспетчере слоев». В результате появляется строчка с параметрами, где вводится имя слоя и задаются его параметры. Затем выбираются команды «Применить» и «ОК».

Для каждого слоя можно задать параметры цвета, типа, веса линии, которые будут отражаться в том случае, если у данного объекта установлены параметры «по слою» (рис.1.3).



Рис.1.3 – Окно параметров слоя

Слою можно задать следующие параметры (рис.1.4):

ВКЛ. – видимость

ЗАМОР. – заморозка

БЛОК – блокировка (нельзя редактировать).

Активный или текущий слой устанавливается галочкой «Установить», его можно видеть в левом верхнем углу экрана. Активный слой - это слой, в котором выполняются построения или редактирование.

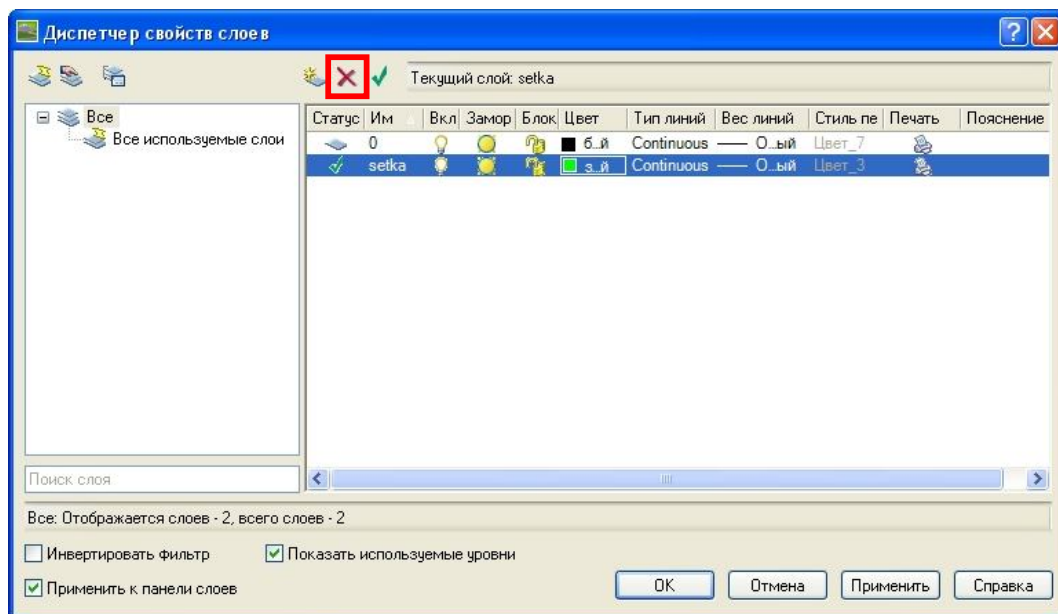


Рис.1.4 – Окно диспетчера свойств слоев

Удаляется слой кнопкой «Удалить слой», выбираются команды «Применить» и «ОК» (рис.1.4).

Сохраняется карта (чертеж) с помощью команды «Файл / Сохранить как».

Примечание: Необходимо внимательно выполнять сохранение файлов в нужную папку. Рекомендуется периодически сохранять чертеж и делать резервные копии во избежание потери данных.

ТЕМА № 2 РЕГИСТРАЦИЯ РАСТРА

Регистрация раstra необходима для точного построения геометрической модели. Поскольку растровая карта, используемая для создания ГИС, как правило, создана в определенном масштабе, а геоинформационная модель должна создаваться в натуральную величину, процедура регистрации раstra является первой и главной операцией.

Перед регистрацией раstra необходимо ввести опорные точки с известными исходными координатами («ТИКИ»). Для этого можно воспользоваться командой «точка» или «полилиния». При выборе команды «полилиния» в командной строке (в нижней части экрана) вводятся координаты точек (разделитель десятичных знаков – точка, координат – запятая) по очереди через клавишу «ENTER». При выборе команды «точка» вводятся X, Y, нажимается клавиша «ENTER». Для просмотра имеющихся объектов выбирается меню **«Вид / Зуммирование / Границы»**.

Перед созданием точек необходимо подготовить блок (создать его под именем «Points.dwg» или взять имеющийся) с правильно заданным указанием точки вставки.

Блок представляет собой сгруппированный набор геометрических элементов с одной точкой вставки. В качестве точки вставки обычно используется начало локальной системы координат блока. В качестве блока, кроме того, может выступать символьный условный знак, а так же группы всевозможных элементов (например, вся карта). Главным требованием, предъявляемым к блоку, является его наглядность и однозначность, что позволяет пользователю безошибочно отличать «ТИКИ» от любых других объектов модели.

2.1 Создание точек известных координат

В окне «**Диспетчер свойств слоев**» создается слой точек с именем «points». В слое точек («points») создаются символьные блоки в точках с известными координатами. Эта операция осуществляется через кнопку «**Создать блок**».

При использовании существующего блока опорные точки вставляются через кнопку «**Блок**» путем вызова команды «**Вставка / Блок**» или путем выбора кнопки «**Блок**» на панели инструментов.

В появившемся окне (рис.2.1) нажимается кнопка «**Обзор**» и выбирается чертеж с блоками (Файл «Points» – открыть).

Чтобы прочитать блоки нужно нажать **ОК** и выйти из команды кнопкой **ESC**. Затем повторно вставляется блок с помощью кнопки «**Блок**».

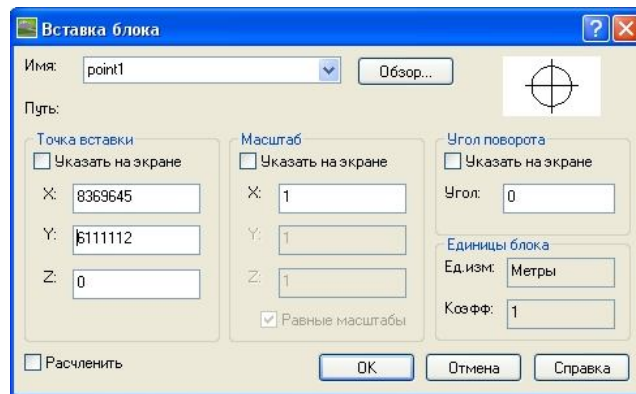


Рис.2.1 – Окно вставки и задания характеристик блока

В появившемся окне из списка выбирается имя группы точек («Point 1»); затем выбираются галочками точки вставки и задаются координаты X и Y.

При необходимости задается масштаб и угол поворота раstra. Пункт «**Расчленить**» не указывается. Проверяются единицы измерения блока (должно быть указано «метры»). Точки должны располагаться равномерно по схемам (рис.2.2).

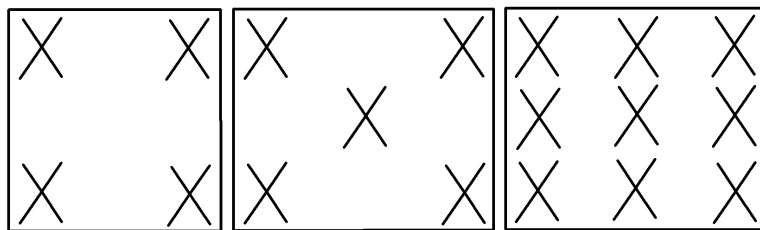


Рис.2.2 – Схемы расположения опорных точек

Для отображения всего содержимого карты выбирается меню **«Вид / Зуммирование / Границы»**.

Проверить правильность введенных координат можно, выделив объект и выполнив команду **«МП / Свойства»**.

Управление окном карты можно осуществлять при помощи мыши, вращение колесика изменяет масштаб (увеличивает или уменьшает) относительно местоположения курсора. Нажатие и удерживание колесика позволяет выполнить сдвиг изображения. Другие команды изменения (увеличения) находятся в меню **«Вид / Зуммирование»** и **«Вид / Панорамирование»**.

В случае если сложно найти объект, вводятся его ближайшие координаты с помощью команды **«Вид / Зуммирование / Центр»**. Возврат к предыдущему виду можно выполнить с помощью команды **«Вид / Зуммирование / Предыдущий»**.

2.2 Вставка растра

В окне **«Диспетчер свойств слоев»** создается слой с именем «rastr» (цвет слоя должен отличаться от цвета слоя сетки).

В слой «rastr» вставляется растровое изображение рядом с точками известных координат с помощью команды **«Вставка / Растровое / Изображение / Открыть»**. В появившемся окне указывается путь полный или относительный. Полный путь позволяет работать только с тем ПК, где созданы

объекты. Относительный путь позволяет открывать созданный набор объектов с других ПК. Задаются характеристики: «Точка вставки и масштаб» – Указать на экране, «угол поворота» – 0. Задание характеристик подтверждается кнопкой «ОК» и рядом с точками вставляется растр (рис.2.3).

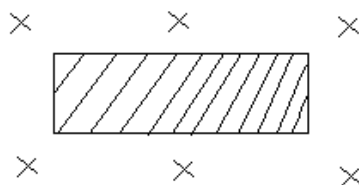


Рис.2.3 Расположение растрового изображения между заданными точками блока

2.3 Выполнение настроек привязки (стыковки) курсора

Перед регистрацией изображения выполняются настройки привязки. В нижней панели закладок должна быть активна кнопка «**Привязка**». Настройки привязки выполняются с помощью команды «**МП / Настройка**»:

Ближайшее, Узел.

Регистрация изображения выполняется с помощью команды «**Карта / Сервис / Эластичное преобразование**».

В окне преобразования указываются попарно точки совмещения: в начале на растре, затем стыкуется к точке на блоке. Необходимо ввести от 4 (четырёх) точек. После этого нажимается клавиша «**ENTER**», рядом с курсором выполняется команда «**МП / Выбрать**», в появившемся окне указывается граница растрового изображения (при выборе она изменяет цвет). Преобразование подтверждается кнопкой «**ENTER**». В результате растр должен трансформироваться, т.е. заданные точки блока должны занять свое местоположение на растровом изображении.

Примечание: Нажатие правой кнопки мыши приводит к отмене ввода точки.

Растровое изображение выделяется за край, нажимается левая кнопка мыши (**МЛ**): «МЛ / **Порядок отображения**» - выбрать порядок «**На задний план**».

Система выполняет аффинное преобразование (сдвиг, поворот, масштабирование, усреднение по всем заданным точкам). В случае если не получается заданного результата необходимо использовать другой пакет с бо́льшими типами преобразования (полиномиальное, локально-аффинное и т.д.): Rastr desk, ГИС Географ.

2.4 Оценка точности регистрации растра.

Для проверки результатов регистрации растра создается таблица оценки точности в MS Excel (табл.2.1), если ГИС не позволяет проанализировать результаты регистрации.

Таблица 2.1

Оценка точности регистрации растрового изображения

| № | Исходные координаты | | Конечные координаты | | d |
|---|---------------------|----------------|---------------------|----------------|-------------------------------------|
| | X ₁ | Y ₁ | X ₂ | Y ₂ | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | d _{ср} d _{max} |

Исходные координаты – это координаты точек блока, введенные пользователем с клавиатуры.

Конечные координаты – это координаты точек блока, полученные в результате привязки растрового изображения (их нужно «считать» с экрана).

Допустимое расхождение определяется как двойная **точность масштаба** * ($d_{ср} \leq 2t$).

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$d_{cp} = \frac{\sum d}{n}$$

В случае если расхождения превышают допустимые значения, трансформация выполняется заново. Можно рассчитать среднюю квадратическую ошибку.

**Точность масштаба — это отрезок горизонтального проложения линии, соответствующий 0,1 мм на плане. Значение 0,1 мм для определения точности масштаба принято из-за того, что это минимальный отрезок, который человек может различить невооруженным глазом. Например, для масштаба 1:10 000 точность масштаба будет равна 1 м. В этом масштабе 1 см на плане соответствует 10 000 см (100 м) на местности, 1 мм — 1 000 см (10 м), 0,1 мм — 100 см (1 м).*

ТЕМА № 3 ВЕКТОРИЗАЦИЯ ПО РАСТРОВОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ

Векторизация модели ГИС сопровождается созданием как собственно пространственных данных в виде векторной модели, так и атрибутивных данных, сохраняемых в базе данных. Таблицы базы данных создаются в среде СУБД MS Access и ассоциируются с создаваемой пространственной векторной моделью в среде Autodesk Map.

3.1 Создание слоев в Autodesk Map

С помощью «Диспетчера слоев» создаются новые слои: «*drogi*», «*nasel*», «*voda*», «*ugod*». Все слои создаются с типом «линейный», площадные преобразовываются из линейных после окончания векторизации.

3.2 Создание базы данных в MS Access

Для создания базы данных (БД) открывается MS Access, выбирается команда «**Новая база данных**». Задается имя базы данных – «*bd_map*», тип файла – «База данных MS Access 2002-2003». Выбирается команда «**Создать**». База данных сохраняется в новой папке с идентичным названием «*bd_map*».

Внутри новой базы данных создаются таблицы для соответствующих слоев. Имена таблиц должны соответствовать именам слоев.

Для создания таблиц на вкладке «**Создание**» нажимается кнопка «**Конструктор таблицы**». В появившемся окне построчно задаются поля таблицы.

Первое поле в таблице обязательно должно быть полем идентификаторов «*id*» с типом «счетчик». Поле «*id*» должно быть ключевым.

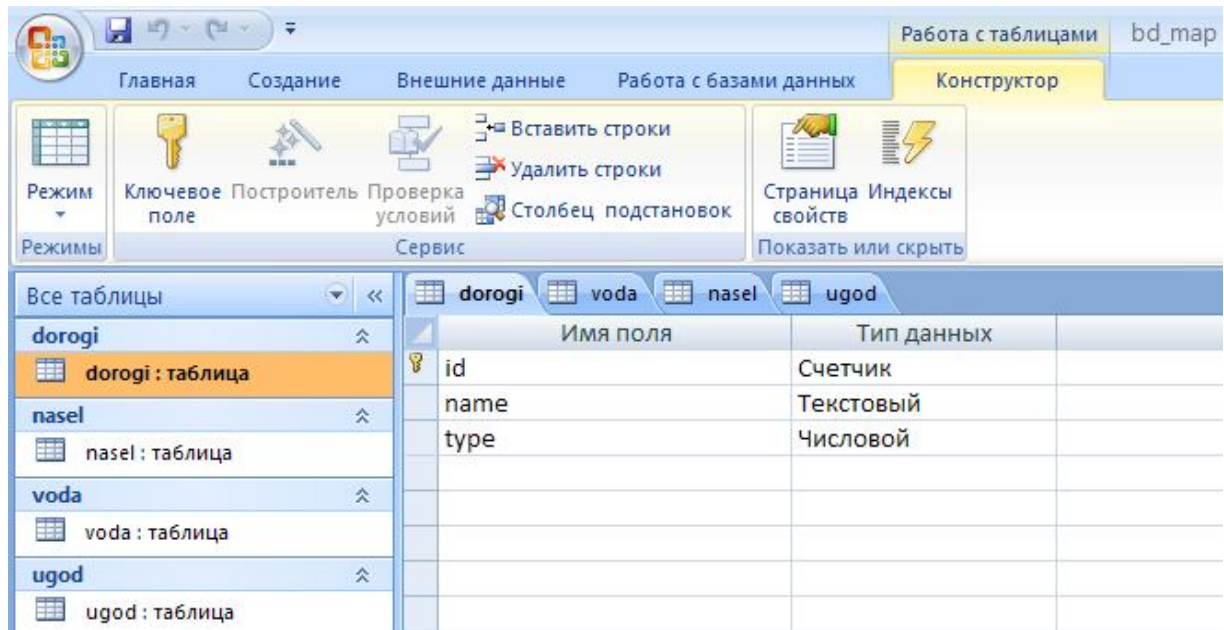


Рис.3.1 – Окно создания базы данных в MS Access

3.3 Присоединение БД к Autodesk Map

В программе Autodesk Map в «Обозревателе карт» выделяется вкладка «Источники данных» и через правую кнопку мыши (МП) выбирается «Настройка». В появившемся окне (рис.3.2) в строке «Имя источника данных» задается имя базы данных (такое же, как в MS Access – «bd_map») и нажимается «ОК».

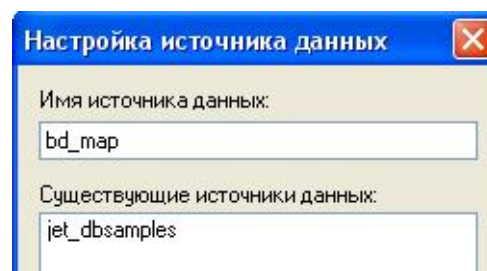


Рис. 3.2 Окно настройки источника данных

В появившемся окне свойств связи с данными на закладке «Поставщик данных» выбрать «Microsoft OLE DB Provider for ODBC Drivers» (рис.3.3).

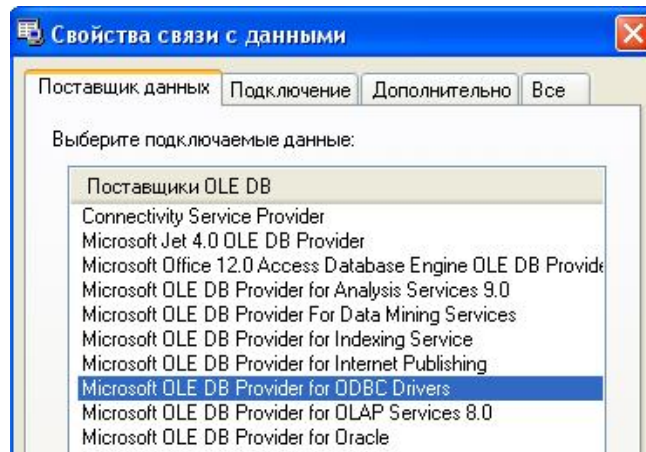


Рис. 3.3 Окно свойств связи с данными. Закладка «Поставщик данных»

В окне свойств связи с данными на вкладке «Подключение» (рис.3.4) из списка выбирается «MS Access Database» и нажимается «ОК».

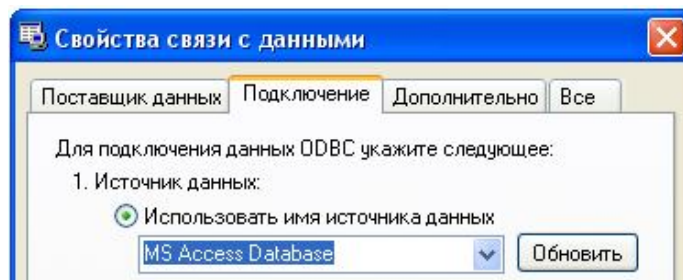


Рис.3.4 Окно свойств связи с данными. Закладка «Подключение»

3.4 Подключение к базе данных MS Access

С помощью окна «Обозреватель карт» выбрать «Источники данных», через команду «МП / «Подключить».

В появившемся окне выбирается файл связи *****.udl** и нажимается кнопка «Подключить» (рис. 3.5).

В появившемся окне указывается местоположение базы данных **MS Access** / **ОК**. Местоположение базы данных необходимо указать дважды.

В результате в «Обозревателе карт» появляются источник данных и таблицы. Выбор таблицы двойным нажатием левой кнопки мыши открывает структуру таблицы.

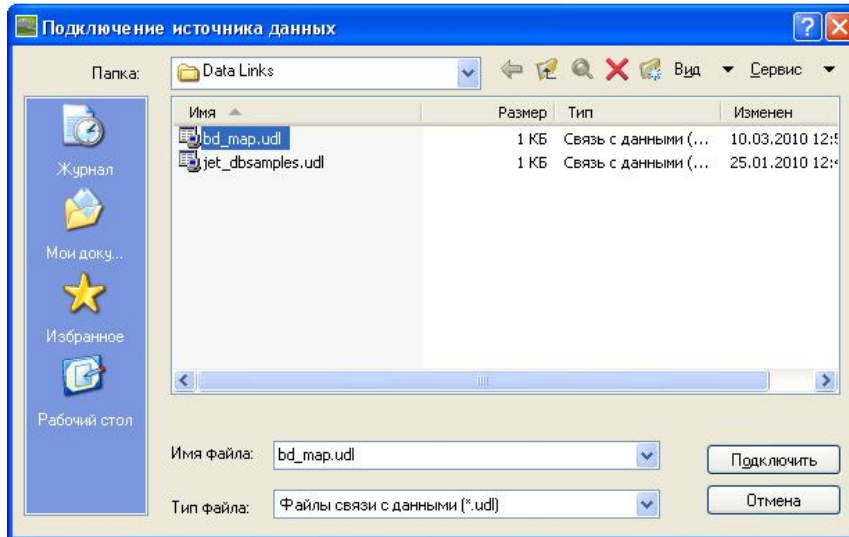


Рис.3.5 Окно подключения источника данных

При каждом открытии файла карты необходимо заново подключать источник данных.

Редактирование таблицы осуществляется в следующем порядке действий:

- 1) таблица отключается в «Обозревателе карт»;
- 2) таблица редактируется в базе данных **MS Access**;
- 3) таблица подключается в «Обозревателе карт».

3.5 Создание шаблонов связи

Шаблоны связи создаются для установления связи графического слоя и таблицы атрибутов. В «Обозревателе карт» выбирается команда «**Шаблон связи / МП / Задать шаблоны**».

В появившемся окне выбирается источник данных (bd_map); таблица (н-р, dorogi) и задается имя шаблону связи (н-р, t_dorogi) (рис. 3.6).

В списке столбцов обязательно отмечается «галочкой» id ключ, выбирается кнопка «ОК». В результате в «Обозревателе карт» появляются шаблоны связей.

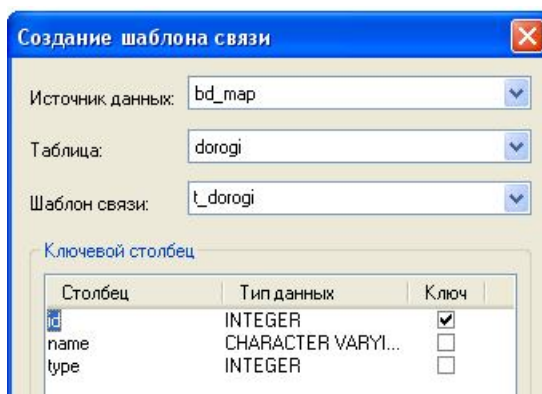


Рис. 3.6 – Окно создания шаблона связи

Примечание: «Обозреватель карт» можно вызвать с помощью меню «Карта / Утилиты / Панель задач». Управление источниками данных и шаблонами связей можно осуществлять с помощью меню «Карта / База данных».

3.6 Настройка векторизации (оцифровки)

Задание настроек осуществляется с помощью команды «Карта / Ввод данных / Настройки оцифровки». Настройки оцифровки нужно выполнять каждый раз при переходе от редактирования одного слоя к другому.

В появившемся окне настройки оцифровки выбираются «галочкой» следующие функции:

- ✓ линейные;
- ✓ тип линии – «по слою»;
- ✓ «подключать данные».

В окне настройки оцифровки выбрать вкладку «Данные». В появившемся окне (рис.3.7) на закладке «Тип данных» выбираются «Связи с БД»; на

закладке «**Шаблоны связи**» выбирается нужный шаблон, на закладке «**Наличие записей**» отметить функцию «**Проверять и создавать**».

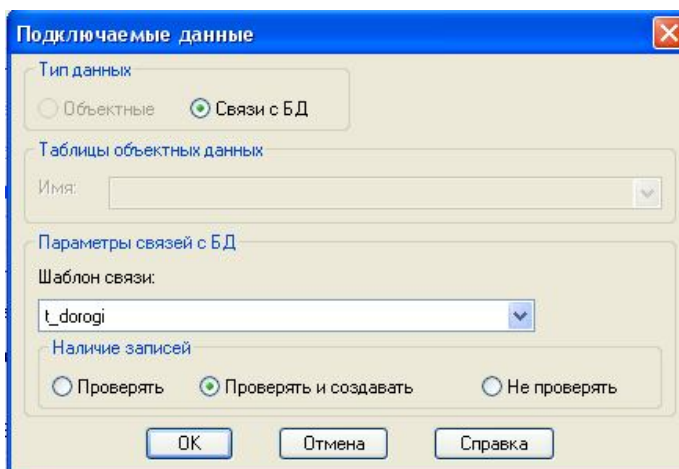


Рис.3.7 – Окно подключаемых данных

Примечание: Данные необходимо сохранять как можно чаще.

3.7 Векторизация

Суть векторизации (оцифровки) заключается в обводке растрового изображения векторными полилиниями.

Перед векторизацией необходимо отключить все кнопки на нижней панели экрана (ШАГ, СЕТКА, ОРТО и т.д.) кроме кнопок «ПРИВЯЗКА» и «МОДЕЛЬ». Редактируемый слой должен быть активным.

Векторизация (оцифровка) осуществляется с помощью команды «Карта / Ввод данных / Указать». Завершается векторизация клавишей «ENTER».

После создания первого объекта (один раз) появляется окно, в котором необходимо выбрать БД, задать число ключевых столбцов, значение ключа (порядковый номер) – 1 (для следующих объектов – 2, 3 и т.д.).

Отмена последней точки оцифровки возможна через команду «МП / Отменить».

При удалении объекта необходимо обязательно удалять его и из карты, и из базы данных. Для удаления объекта на карте необходимо выделить и нажать «**DELETE**». Для удаления объекта из базы данных необходимо выбрать его в шаблоне связи через меню «**Обозреватель карт / Шаблоны связи**» (в результате выбора объект подсвечивается) и удалить.

Просмотр и корректировка таблицы осуществляется через двойное нажатие на «Шаблон связи» (н-р, «t_dorogi»).

Для поиска объекта в таблице, необходимо в базе данных выбрать кнопку «**Выбрать записи**», затем выделить объект на карте и нажать «**ENTER**». В результате объект поиска в таблице подсветится (рис.3.8).

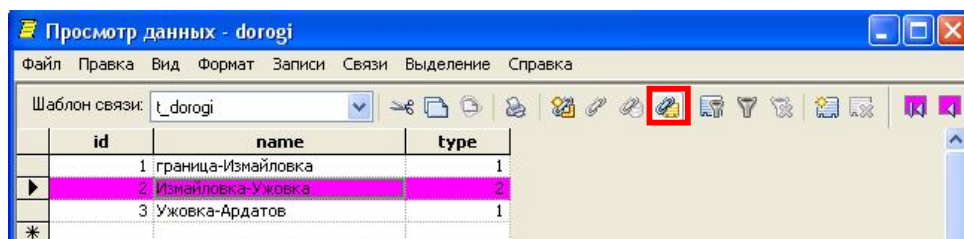


Рис.3.8 – Настройка функции поиска объектов в базе данных

Для поиска объекта на карте необходимо настроить функцию поиска в «Шаблоне связи». Для этого необходимо выбрать меню «**Выделение / Автовыбор**» и «**Выделение / Выделить объекты**» (рис.3.9). В результате при выборе объекта в базе данных, он будет подсвечиваться на карте.

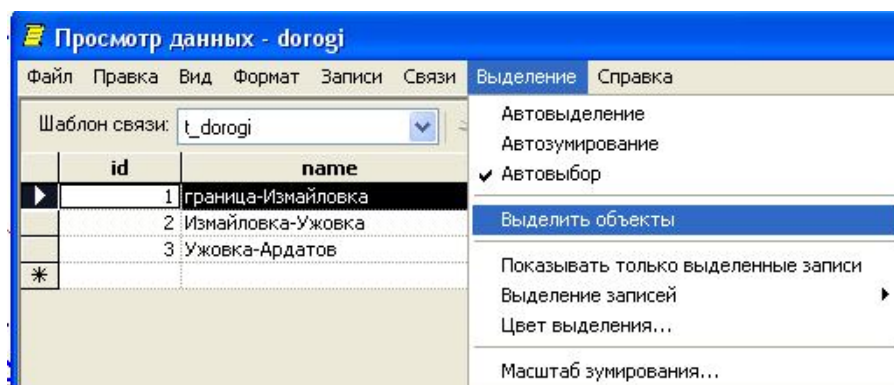


Рис.3.9 – Настройка функции поиска объектов на карте

3.7.1. Параметры векторизации

В процессе векторизации необходимые параметры стыковки задаются двумя способами:

3.7.1.1 Через панель инструментов «**Объектная привязка**»

Для вызова панели инструментов «**Объектная привязка**» в любом пустом месте панелей инструментов нажимается правая кнопка мыши, в выпадающем меню «**АСАД**» выбирается «**Объектная привязка**». Кнопки появившейся панели позволяют выбирать необходимые параметры стыковки

3.7.1.2 Через режимы рисования

В нижней строке состояния на кнопке «**Привязка**» нажимается правая кнопка мыши, выбирается «**Настройка**». В появившемся окне выбирается вкладка «**Объектная привязка**» и на ней задаются необходимые параметры.

Отметим основные режимы стыковки, используемые для векторизации в ГИС:

- **контрточка** – начало и конец линии/полилинии;
- **узел** – вершина полилинии;
- **пересечение** – пересечение двух отрезков;
- **ближайшая** – точка на отрезке/полилинии

В случае если узлы векторных объектов должны совпадать, стыковка должна выполняться обязательно. Оцифровка границ одного слоя должна осуществляться с учетом границ объектов другого слоя.

3.7.2 Основные способы векторизации и ввода атрибутивных данных

3.7.2.1 Векторизация и ввод атрибутивных данных для каждого объекта отдельно (предпочтительнее для использования).

- 1) Настройка оцифровки (с указанием атрибутивных данных).
- 2) Оцифровка объекта (меню «**Карта / Ввод данных / Указать**»).
- 3) Ввод атрибутов оцифрованного объекта.

3.7.2.2 Векторизация группы объектов средствами AutoCAD и присоединение их атрибутов после окончания всей процедуры векторизации.

1) Выполняется векторизация объектов в нужном слое средствами AutoCAD (полилиния, блок).

2) Создается таблица в MS Access с нужными атрибутами (столбцами) и вводится первая строчка, задается шаблон связи в Autodesk Map.

3) Вводятся данные в строку таблицы и привязываются к графическому объекту.

3.1) В окне «**Обозреватель карт**» открывается таблица (двойным нажатием на шаблон связи).

3.2) Выбирается меню «**Записи / Добавить**» и в последней строчке вводятся данные, начиная с идентификатора.

3.3) Выделяется строчка таблицы (нажимается левый серый квадрат), затем нажимается кнопка «**Связать записи**» и указывается графический объект.

3.4) Для выполнения проверки результатов необходимо нажать кнопку «**Выделить записи**» и выбрать графический объект. В результате запись, принадлежащая этому объекту, выделится желтым цветом.

ТЕМА № 4. СБОРКА ПОЛИГОНОВ

4.1 Оцифровка линейных границ и центроидов

Площадные объекты в Autodesk Map получают при помощи функции сборки полигонов. Для этого должны быть оцифрованы (векторизованы с помощью полилиний) границы объектов и при необходимости добавлены центроиды объектов. Центроид представляет собой точку/блок, размещенную внутри границ площадного объекта в точке его геометрического центра, к которой привязана атрибутивная информация из базы данных. Центроиды могут векторизоваться отдельно в виде точек/блоков, а могут создаваться автоматически с дальнейшим заполнением таблиц атрибутивных данных.

Границы и центроиды объектов лучше создавать в отдельном от конечных площадных многоугольников слое.

В случае если имеется много дублирующихся границ с границами/объектами других слоев, возможна оцифровка только недостающих до замыкания границ. Тогда при сборке полигонов необходимо будет указывать недостающие объекты/границы других слоев.

4.2 Проверка и чистка геометрии

Процесс проверки и чистки геометрии необходимо осуществлять с целью исключения геометрических и топологических ошибок в пространственной модели. Перед проверкой и чисткой рекомендуется оставить видимым только рабочий слой, при необходимости можно оставить видимыми слои, необходимые для стыковок при редактировании. Рекомендуется сделать копию рабочего чертежа.

Отвекторизованные границы необходимо проверить на топологическую корректность с помощью команды **«Карта / Сервис / Корректировка»**. В появившемся окне **«Корректировка рисунка»** (рис.4.1) на вкладке **«Объекты**

для корректировки» можно выбрать все слои («**Выбрать все**») – первый вариант или выбрать объекты вручную («**Выбрать вручную**») – второй вариант. При выборе второго варианта в появившемся окне карты необходимо указать нужный объект. Затем необходимо указать все слои, участвующие в создании объектов (н-р, населенные пункты и дороги). «**Объекты для фиксации в процессе корректировки**» не указываются (это те объекты, править которые запрещено). Нажимается кнопка «**Далее**».

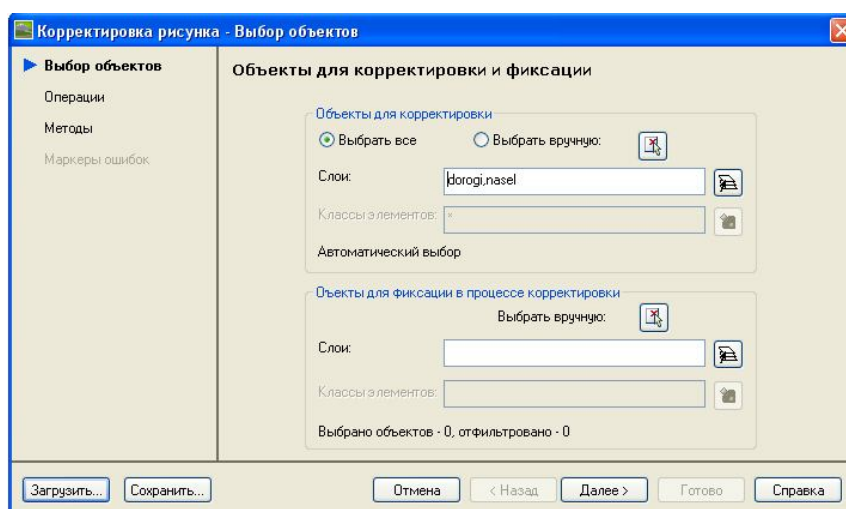


Рис.4.1 – Окно корректировки рисунка. Выбор объектов

Во втором окне на вкладке «**Операции корректировки**» выбираются необходимые операции для корректировки, допуски и последовательность выполнения (рис.4.2). Допуск можно указать на экране соответствующей кнопкой.

Наиболее часто используемые операции корректировки: удалять повторяющиеся, стирать короткие штрихи, разрывать пересекающиеся объекты, продолжать «недоводы», кажущиеся пересечения, сводить узлы в один.

Рекомендуется выполнять каждый тип корректировки отдельно с проверкой полученных результатов. Для этого задается параметр «**Интерактивно**». Затем нажимается кнопка «**Далее**».

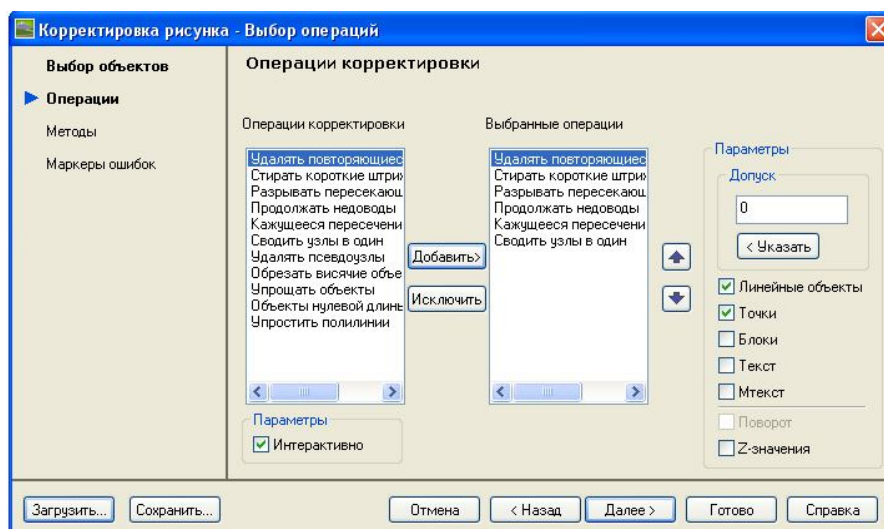


Рис.4.2 – Окно корректировки рисунка. Выбор операций

В третьем окне на вкладке «Методы обработки корректируемых объектов» указывается метод корректировки – «Модифицировать исходные объекты». При необходимости указываются параметры преобразования объектов в полилинии. Нажимается кнопка «Далее».

В появившемся четвертом окне «Блоки и цвета для маркеров ошибок» можно изменить систему маркеров ошибок, задав им новые формы и цвета. После этого выбирается кнопка «Готово».

В появившемся интерактивном окне (рис.4.3) с найденными ошибками необходимо выбрать нужную операцию корректировки и нажать кнопку «Пометить» и кнопку «Заккрыть». В результате все ошибки будут помечены маркерами в окне карты. Центр выделенного маркера (блока) показывает местонахождение ошибки.

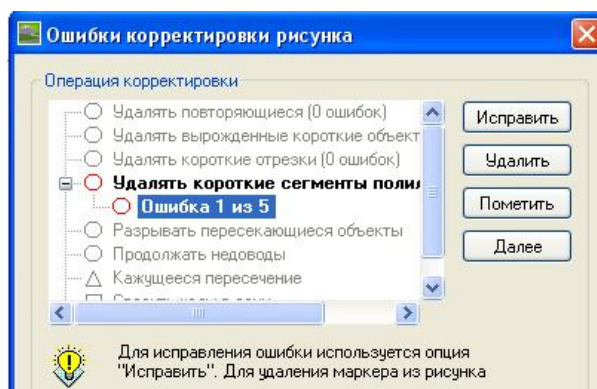


Рис. 4.3 – Окно ошибок и корректировки рисунка

Далее вручную выполняется проверка и корректировка ошибок. При наличии атрибутивных данных корректировка объектов должна выполняться с учетом связей графики с атрибутами.

В случае если пользователь уверен, что все найденные программой ошибки реальны (иначе автоматическая функция может испортить данные), можно их исправить автоматически. Для этого опция «Интерактивно» в процессе выполнения чистки (во втором окне) не указывается.

Примечание: Если пространственные данные уже включены в состав топологии (см. далее п.4.3 Создание полигональной топологии), процесс чистки их геометрии может привести к порче всей топологии.

4.3. Создание полигональной топологии

Топология создается только на основе корректно выполненных в процессе векторизации пространственных моделей.

Полигональная топология выполняется с помощью команды «**Карта / Топология / Создать**».

1. В появившемся окне на первой вкладке «**Тип топологии**» задается имя топологии (н-р, «nase1») и пояснение (если необходимо) Тип топологии – «Полигональная». Нажимается кнопка «**Далее**».

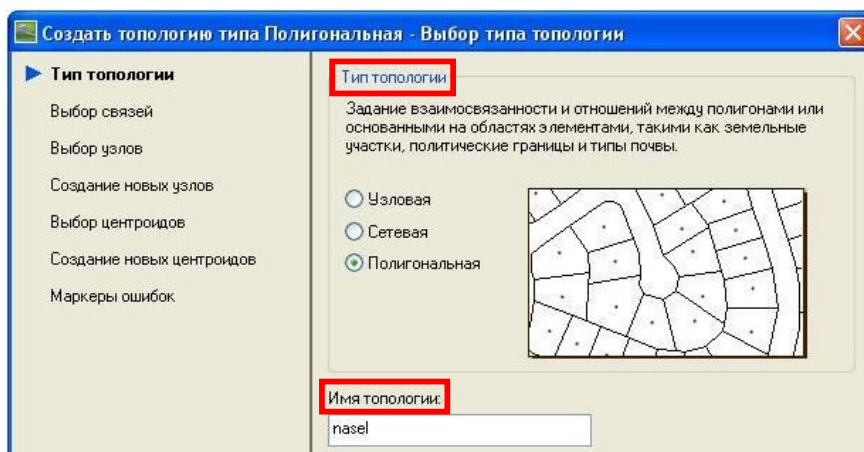


Рис.4.4 – Окно создания топологии

2. На второй вкладке **«Выбор связи»** указывается либо функция **«Выбрать все»** - первый вариант либо функция **«Выбрать вручную»** - второй вариант. При выборе второго варианта в появившемся окне карты необходимо указать нужный объект или группу объектов.

Далее выбирается слой с границами (и центроидами при наличии). Если в создании топологии участвуют границы других слоев, то их также необходимо указать (н-р, слой «dogoги»). Затем нажимается кнопка **«Далее»**.

3. На вкладках **«Выбор узлов»**, **«Создание новых узлов»** ничего не указывается, нажимается кнопка **«Далее»**.

4. На вкладке **«Выбор центроидов»** необходимо выбрать ту же функцию, которая была выбрана на вкладке «Выбор связи». Первый вариант – **«Выбрать все»**, второй вариант – **«Выбрать вручную»** с указанием объекта на карте. Здесь же указываются необходимые слои и нажимается кнопка **«Далее»**.

5. На вкладке **«Создание новых центроидов»** указывается функция **«Создавать недостающие центроиды»**, указывается слой (н-р, nase1) и объект-точка для создания центроидов (например, ACAD_POINT, point1), нажимается кнопка **«Далее»** (рис. 4.5).

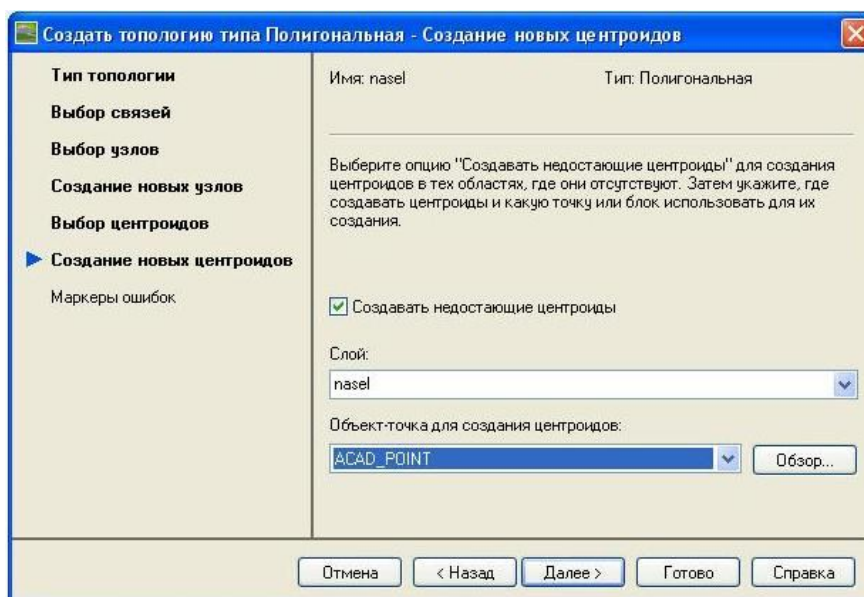


Рис.4.5 – Окно создания новых центроидов

На вкладке «**Маркеры ошибок**» при необходимости задаются параметры маркеров ошибок, задается функция «**Выделять ошибки**», нажимается кнопка «**Готово**».

В результате в «**Обозревателе карт**» в списке «**Топология**» появляется вновь созданная топология. Для просмотра геометрии топология выбирается из списка, выбирается команда «**МП / Показать геометрию**». Для каждого полигона создается центроид, создается атрибутивная таблица внутреннего формата с рассчитанной площадью и периметром (значения атрибутов центроида можно посмотреть через «**Свойства объекта**»).

При открытии файла чертежа топологию нужно загружать заново, выбрав ее в «**Обозревателе карт**» и нажав «**МП / Управление / Загрузить топологию**».

Для создания новых полигональных объектов в окне «**Обозреватель карт**» нужно выбрать команду «**Топология / МП / Добавить полигон**» и указать новый объект на карте (рис. 4.6).

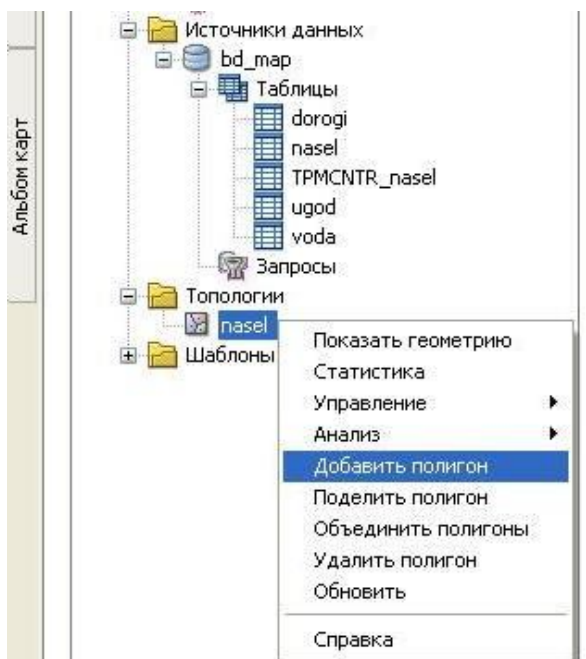


Рис.4.6 – Окно создания шаблона связи

Примечание: В случае если из-за ошибок геометрии полигоны топологии не созданы, выполняется необходимая корректировка (вручную, методами проверки и чистки), и заново выполняется создание полигональной топологии.

4.4 Преобразование объектных данных в таблицу БД

После создания топологии полигональные объекты имеют характеристики: площадь, периметр, которые автоматически записываются в объектные данные и могут быть проверены путем просмотра свойств центроидов.

Сформированные объектные данные необходимо преобразовать в атрибутивную таблицу с новым именем и новым набором признаков объектов (площадь, периметр). Эту таблицу можно будет редактировать в MS Access.

Для этого преобразования выбирается команда **«Карта / Сервис / Преобразовать объектные данные»**. В появившемся окне указывается (или предлагается программой) имя таблицы объектных данных (например, «TPMCNTR_nasel»), указывается пункт **«Преобразование объектных данных в связи с БД»**, выбирается вкладка **«Задать»**.

В результате появляется окно **«Создание шаблона связи»** (рис.4.7), в котором необходимо установить связь с базой данных с помощью кнопки **«Связь»**. Нажимается **«ОК»**.

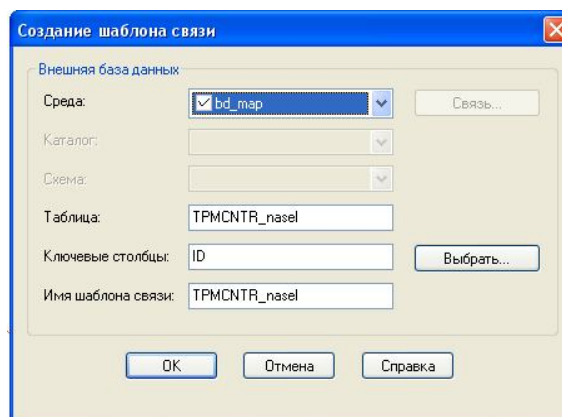


Рис.4.7 – Окно создания шаблона связи

При возврате в первое окно выбирается функция **«Выбирать автоматически»**, нажимается кнопка **«Выполнить»** и **«ОК»**.

Для отображения созданной атрибутивной таблицы необходимо в **«Обозревателе карт»** во вкладке **«Источники данных»** отключить и подключить заново базу данных.

Структуру полученной таблицы задает сама программа по характеристикам центроидов, ее можно редактировать с помощью СУБД MS Access.

4.5 Преобразование топологии в многоугольники

Для более наглядного отображения площадных объектов созданная топология может быть преобразована в многоугольники. Перед запуском команды преобразования необходимо создать отдельный слой для площадных многоугольников (н-р, «*nasel_pl*»).

На панели инструментов вызывается дополнительная панель многоугольников через команду **«МП / АСАД / Многоуг»** (рис.4.8).



Рис.4.8 – Панель инструментов для работы с многоугольниками

На панели **«Многоуг»** нажимается кнопка **«Преобразовать топологию в многоугольники»** (рис. 4.8). В появившемся окне указывается имя топологии, слой для создания многоугольников (был создан ранее), задаются параметры **«Копировать связи с БД из центроида»** и **«Копировать объектные данных из центроида»**, нажимается кнопка **«ОК»**.

В результате в указанном слое создаются площадные многоугольники, связанные с исходной атрибутивной таблицей (одна таблица в MS Access и два слоя: слой с центроидами и слой с многоугольниками).

В случае, если заливка площадных объектов закрывает другие объекты, многоугольники можно отправить на задний план, выполнив команду «МП / Быстрый выбор» и указав в появившемся окне «слой = имя» (рис. 4.9) и изменив порядок через команду «МП / Порядок отображения / На задний план».

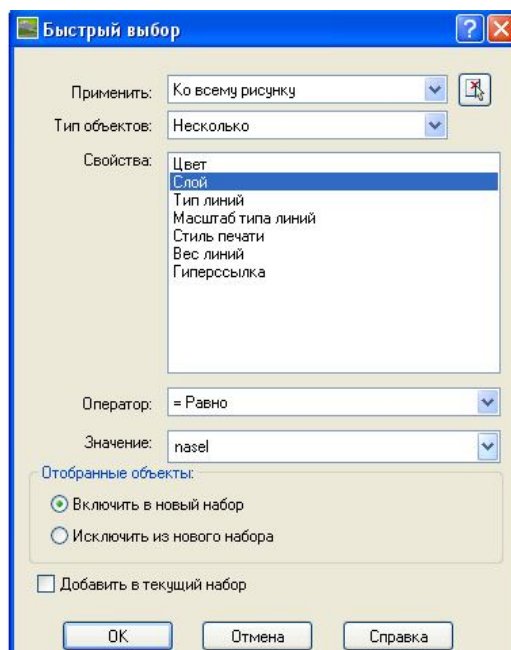


Рис.4.9 – Окно быстрого выбора объектов

ТЕМА № 5. ЗАПРОСЫ В ГИС

ГИС является системой управления базами данных (СУБД) и поддерживает возможность создавать запросы. Запрос является «вопросом» к базе данных, заданным в определенной форме. В ГИС запрос может быть выполнен к атрибутивной и к графической части. Как правило, в ГИС присутствует возможность создания запроса при помощи специального построителя. Вызывается специальное окно, содержащее возможность выбора таблиц, полей, операторов, функций и других параметров. Возможно присутствие кнопки «проверить». Целью запроса является выборка объектов по заданным параметрам, их изменение (при необходимости) и сохранение этих изменения в базе данных.

Большинство ГИС поддерживают возможность написания запроса вручную в текстовой строке, в основном используется синтаксис языка SQL (Standard Query Language).

5.1 Запросы на языке SQL

SQL-запросы создаются на базе значений атрибутов, привязанных к объектам таблиц. Исходные данные – графический слой с объектами и таблица атрибутов БД, привязанных к объектам.

Запросы выполняются в новом пустом чертеже, к которому подключается чертеж с объектами и базой данных. Порядок создания запросов следующий.

5.2.1 Открыть новый чертеж и сохранить его под именем «zapro.dwg».

5.2.2 Подключить к чертежу «zapro.dwg» исходные рисунки. Для этого в окне «Обозреватель карт» выбирается команда «Рисунки / МП / Подключить». В появившемся окне (рис. 5.1) необходимо создать псевдоним с помощью кнопки псевдонимов.

В появившемся окне «Управление псевдонимами пути» в строке «Псевдоним пути» задается имя псевдонима, в строке «Действительный

путь» указывается его местонахождение с помощью кнопки «Обзор». Затем нажимается кнопка «Добавить».

В результате псевдоним и заданный путь добавляются в окно «Список устройств» (рис.24). Нажимается кнопка «Закреть». В результате пользователь возвращается в окно «Выбор рисунков для подключения» (рис. 5.2), где в строке «Папка» выбирается созданный псевдоним. Из списка карт выбирается нужная карта с объектами и нажимается кнопка «Добавить», в результате чего карта добавляется в окно «Выбранные рисунки». Далее нажимается кнопка «ОК».

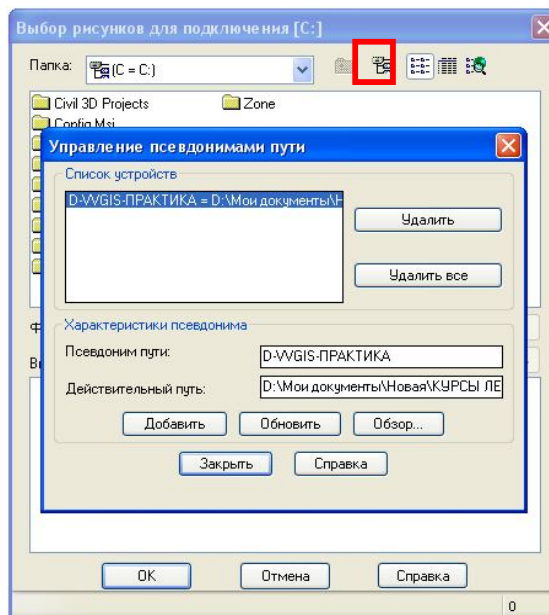


Рис.5.1 – Окно выбора рисунков для подключения

В результате в «Обозревателе карт» в закладке «Рисунки» появляется подключенный рисунок. Для визуализации объектов карты необходимо выбрать рисунок, выполнить команды «МП / Быстрый просмотр», и «МП / Согласовать границы».

5.2.3 Подсоединяется источник данных с помощью команды «Источник данных / МП / Подключить».

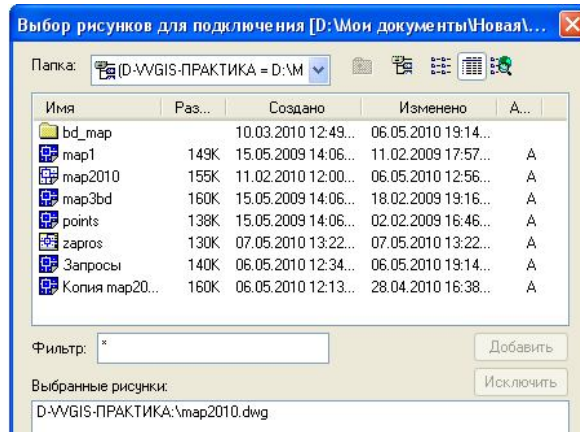


Рис.5.2 – Окно выбора псевдонима

5.2.4 Запросы создаются с помощью команды **«Карта / Запрос / Сформировать запрос»**. В появившемся окне **«Формирование запроса»** выбирается вкладка **«SQL»** (рис. 5.3).

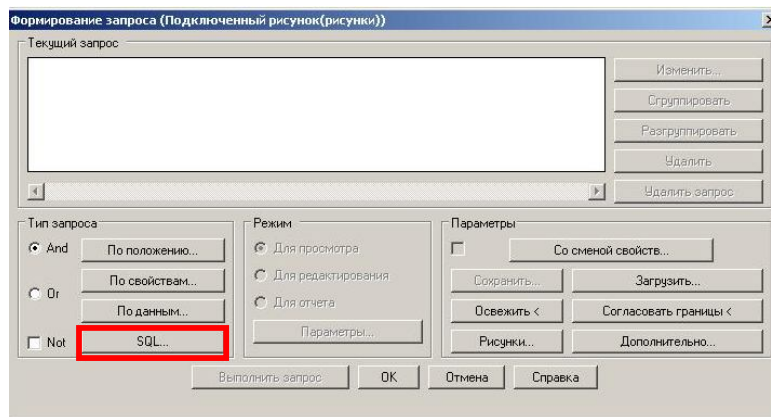


Рис.5.3 – Окно формирования запроса. Выбор логического оператора

В появившемся окне **«Условия SQL-запроса»** задаются условия запроса путем выбора столбцов, операторов, значений и условий. Затем нажимается кнопка **«Добавить условие»**, в результате чего условие добавляется в текущее окно. Нажимается кнопка **«ОК»**. Пользователь возвращается в окно **«Формирование запроса»**, в котором можно задать режимы запроса: для просмотра, для редактирования, для отчета.

Режим **«Для просмотра»** позволяет выбрать объекты, удовлетворяющие заданным условиям и показать их на карте.

Режим «**Для редактирования**» позволяет выбрать объекты, удовлетворяющие заданным условиям, показать их на карте, изменить данные и сохранить изменения в базе данных. Для сохранения изменений необходимо выбрать команду «**Карта / Сохранить / Записать в исходные рисунки**».

Режим «**Для отчета**» позволяет выбрать объекты, удовлетворяющие заданным условиям и подготовить данные в виде отчета для печати.

Количество условий в запросе не ограничено, но они все должны быть связаны логическими операторами:

- $\langle y_1 \rangle$ AND $\langle y_2 \rangle$ (И);
- $\langle y_1 \rangle$ OR $\langle y_2 \rangle$ (ИЛИ);
- NOT $\langle y_1 \rangle$ (НЕ).

5.2 Тематические запросы объектов или топологии

Autodesk Map позволяет выполнять тематические запросы объектов или топологии. Эти виды запросов выполняются с помощью команды «**Карта / Запрос / Тематический запрос объектов**» или «**Тематический запрос топологии**» (рис. 5.4).

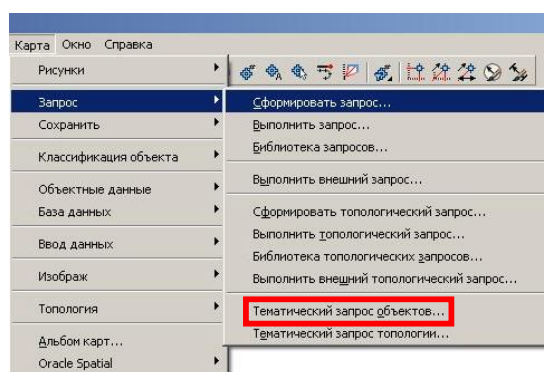


Рис.5.4 – Окно команд для тематического запроса

Рассмотрим вариант выполнения запроса топологии. После выполнения команды тематического запроса в появившемся окне «**Тематический запрос топологии**» загружается имя топологии (н-р, nase1), выбирается тематическое

выражение SQL и нажимается кнопка «Задать». В появившемся окне (рис. 5.5) выбирается имя шаблона связи и нужный для запроса столбец, далее выбирается «ОК».

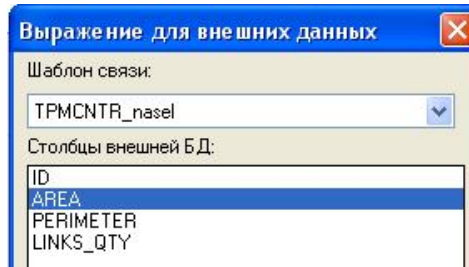


Рис.5.5 – Окно выражения для внешних данных

В окне «Тематического запроса топологии» в «Параметрах отображения» необходимо задать цвет отображения выборки и нажать «Выполнить».

Далее формируется непосредственно сам запрос с помощью команды «Карта / Запрос / Сформировать запрос».

В появившемся окне «Формирование запроса» необходимо выбрать тип запроса – SQL. После этого в появившемся окне «Условия SQL-запроса» создается запрос путем заполнения окон (рис. 5.6): столбец, оператор, значение, затем нажимается кнопка «Добавить условие» и «ОК».

В окне «Тематического запроса» выбирается нужный режим, например – «Для просмотра» и нажимается кнопка «Выполнить запрос».

В результате в окне «Обозреватель карт» в библиотеке запросов должен появиться новый запрос. Запрос можно выбрать, изменить, удалить.

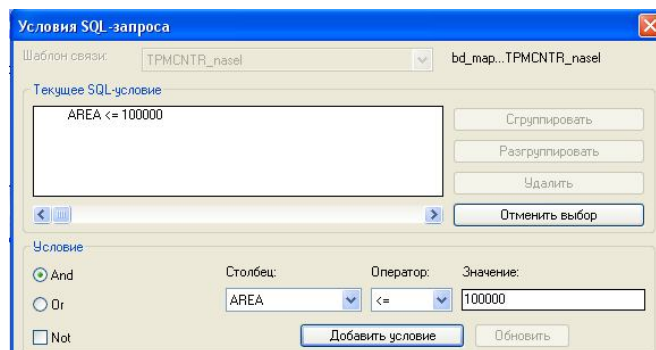


Рис.5.6 – Окно задания условий SQL-запроса

ТЕМА № 6. СОЗДАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ

Тематические слои создаются на базе значений атрибутов, привязанных к объектам таблиц. Тематическая карта создается в новом пустом чертеже («tematika.dwg»), к которому подключается чертеж с объектами и базой данных. Порядок создания тематики идентичен порядку создания запросов (пункты 1-3 в теме «Запросы в ГИС»).

В новом чертеже «tematika.dwg» в окне «Обозреватель карт» выбирается вкладка «Тематика». В пустом окне нового чертежа выполняется команда «МП / Создать новую тему». В результате появляется окно «Мастер тематических карт: этап 1 из 4» (рис.6.1). Выбирается тип создаваемой темы – по исходным рисункам или по топологии.

6.1 Первый этап – «Создание новой темы»



Рис.6.1 – Окно выбора типа и параметров тематической карты

В верхней части окна выбирается тип темы: дискретный – *метод качественного фона*; непрерывный – *метод количественного фона*.

Рассмотрим процедуру формирования тематической карты типов дорог.

Выбирается тип «Дискретная по исходным рисункам». Затем в нижнем окне последовательно выбираются ссылки:

а) в ссылке «**из подключенных исходных рисунков**» выбирается чертеж с объектами;

б) в ссылке «**вызвать по запросу объекты**» тематика может задаваться по запросу; процедура формирования запросов рассмотрена в теме «Запросы в ГИС». В результате выбора данной ссылки появляется окно формирования запроса (рис.6.2).

В окне «**Формирование запроса**» выбирается тип запроса – «**По свойствам**».

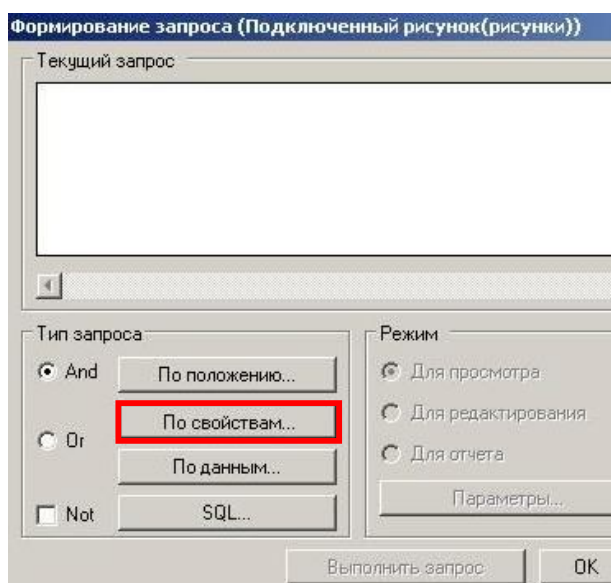


Рис.6.2 – Окно формирования запроса

В появившемся окне «**Условия запроса по свойствам**» (рис.6.3) выбирается нужный слой. Для этого в закладке «**Выбор свойств**» выбирается «**Слой**», указывается оператор и значение из закладки «**Значения**».

в) в ссылке «**с указанными тематическими значениями**» - указываются диапазоны/интервалы. В результате выбора данной ссылки появляется окно формирования запроса (рис.6.4).

В появившемся окне «**Тематические значения**» в закладке «**Получить из...**» выбирается нужное поле из шаблона связи (*Шаблон связи – dorogi – type -OK*).

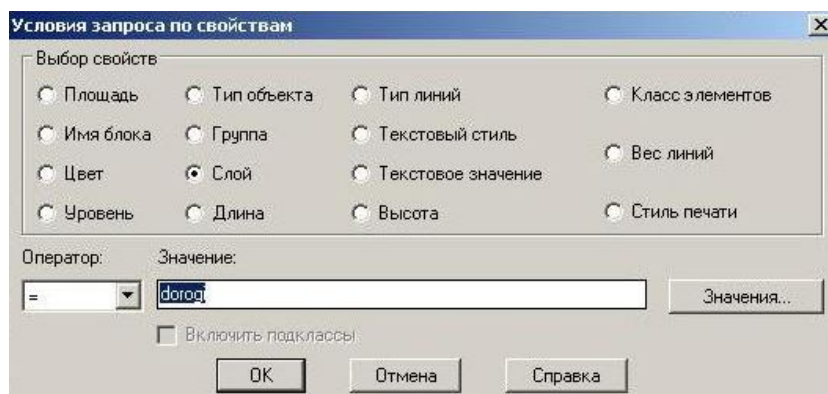


Рис. 6.3 – Окно формирования условий запроса по свойствам

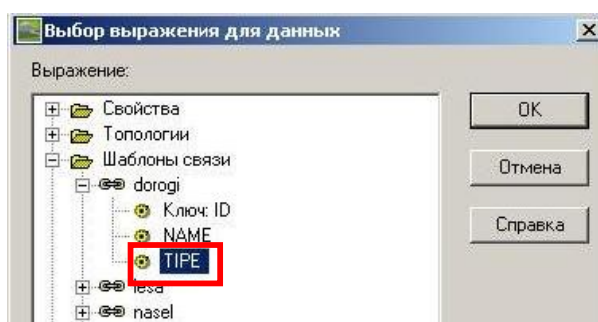


Рис.6.4 – Окно выбора выражения для данных

Затем пользователь возвращается в окно «**Тематические значения**», в котором необходимо выбрать кнопку «**Прочитать данные**». В результате в списке «**Выбор значений**» появляется набор значений и их количество (рис.6.5). Необходимые значения выбираются путем указания их галочками. Нажимается «**ОК**».

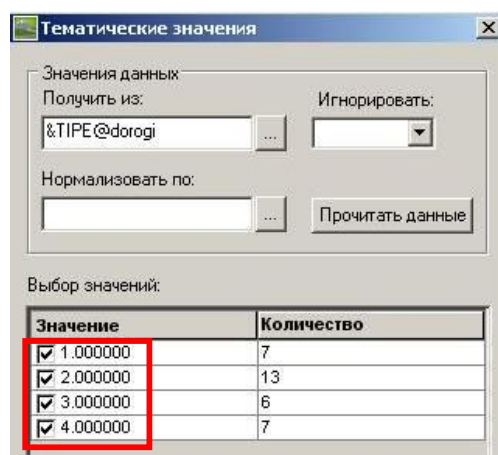


Рис.6.5 – Окно тематических значений

После задания всех параметров пользователь возвращается в первое окно создания тематической карты «Этап 1 из 4», в котором нажимается «Далее». Пользователь переходит в окно второго этапа.

6.2 Второй этап – «Выбор способа отображения значений»

На втором этапе указывается способ отображения значений – «Изменение цвета объектов» и в ссылке «цвета» задаются цвета объектов (рис. 6.6).



Рис. 6.6 – Окно выбора способа отображения тематических переменных

6.3 Третий этап – «Настройка тематических значений»

На третьем этапе задаются отдельные цветовые значения для каждого типа объектов (рис.6.7).



Рис.6.7 – Окно выбора цвета тематических значений

6.4 Четвертый этап – «Настройка оформления карты»

На четвертом этапе создания тематической карты (рис.6.8) задается заголовок темы (например, «классификация дорог»). Задается «Тип ключа для легенды» (в зависимости от типа объектов): «линейное множество». Необходимо включить функцию «Сразу показать тему». Нажимается кнопка «Готово».

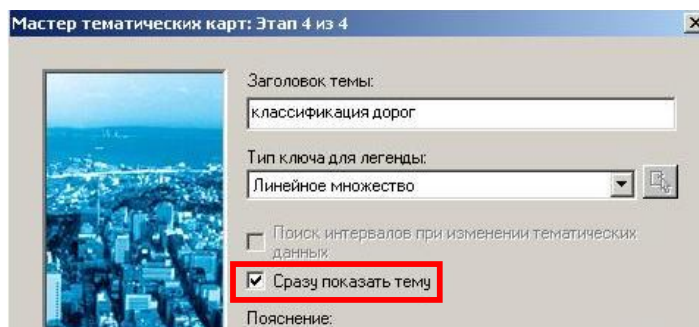


Рис.6.8 – Окно создания параметров отображения тематической карты

При необходимости создается чертеж легенды. Для этого нажимается в пустом месте окна нажимается **МП / Создать легенду**. В свойствах можно указать масштаб.

ТЕМА № 7. СОЗДАНИЕ ОТЧЕТОВ

После того как чертеж полностью сформирован на вкладке «Модель», можно создать лист для вывода чертежа на печать. При первом открытии вкладки «Лист» на странице отображается один видовой экран. Пунктирная линия обозначает печатаемую область листа для текущих настроек формата и печатающего устройства.

Листом называется среда в пространстве чертежа, в которой производится компоновка рисунков для вывода на печать. На вкладке «Лист» размещаются видовые экраны, наносятся размеры, примечания и основная надпись.

На вкладке «Лист» каждый **видовой экран** представляет собой определенную «фотографию» модели. Каждый видовой экран содержит вид, отображающий модель с заданным масштабом и ориентацией. Для каждого видового экрана задаются свои видимые слои.

Для того чтобы на каждом новом листе автоматически создавался видовой экран, следует установить флажок «Создавать видовые экраны на новых листах» на вкладке «Экран» диалогового окна «Настройка».

После завершения компоновки листа можно отключить слой, содержащий объекты видового экрана листа. Виды остаются видимыми, и лист можно распечатать, не отображая границ видового экрана.

Порядок действий при создании отчетов

1. В окне карты необходимо сформировать чертеж карты – привести изображение к виду, который требуется для печати.

2. В нижней строке экрана на закладке «Лист1» выбирается лист, нажимается **МП / Диспетчер параметров листов** (рис. 7.1). В появившемся окне «**Диспетчер набора параметров листов**» выбирается кнопка «**Изменить**».

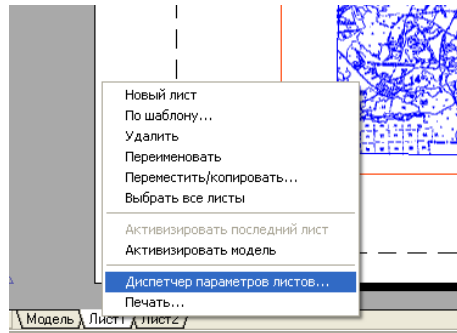


Рис.7.1. – Окно вызова Диспетчера параметра листов

В появившемся окне «**Параметры листа**» необходимо указать имя плоттера, формат листа, масштаб печати (в 1мм =1ед.рис.), ориентацию листа (книжная/альбомная) (рис.7.2).

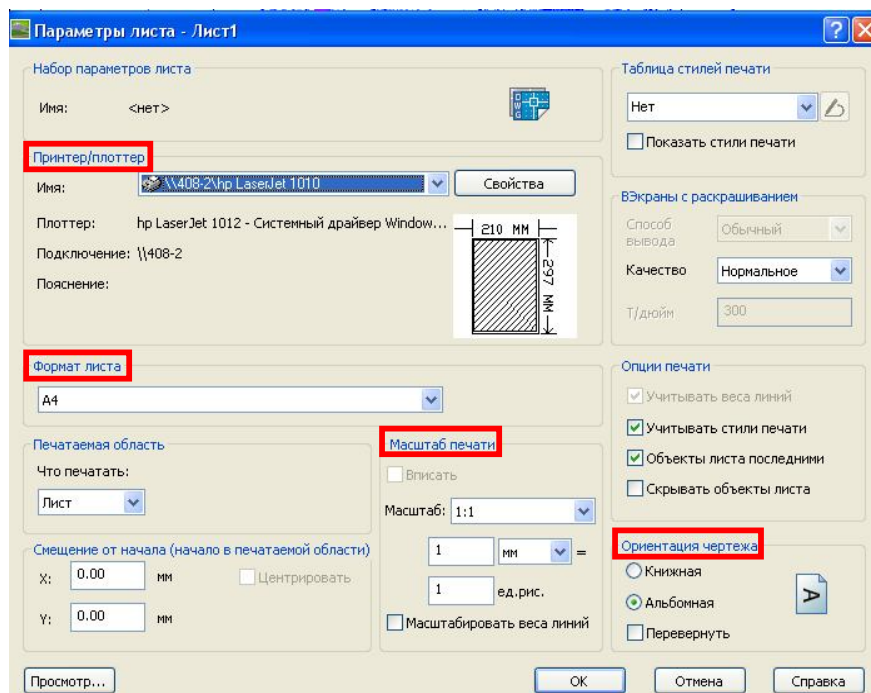


Рис.7.2. – Окно настроек Параметров листа для печати

3. Необходимо расширить размер рамки видового экрана на весь лист. Закрывать настройки.
4. Для печати чертежа в нижней строке экрана выбирается лист на закладке «Лист1», нажимается **МП / Печать** (рис. 7.3). В появившемся окне выполняются настройки печати.

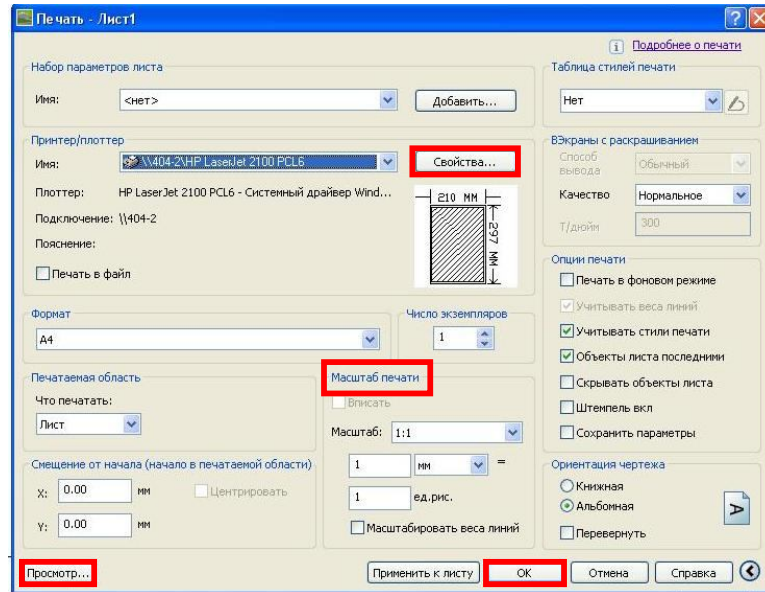


Рис.7.3. – Окно настроек Печати листа

В группе «Масштаб печати» необходимо ввести пользовательский масштаб. Масштаб задается двумя значениями, определяющими отношение единиц измерения. Первое значение задает число единиц измерения на чертеже, а второе соответствующее число единиц рисунка. Тип единиц измерения определяется размером листа, но его можно изменить, выбрав из списка.

Масштаб видового экрана можно изменить с помощью палитры «Свойства». Для этого необходимо перейти на вкладку «Лист», щелкнуть по границе видового экрана, масштаб которого необходимо изменить, затем выбрать **МП / Свойства**. На вкладке «Стандартный масштаб» выбрать из выпадающего списка новое значение масштаба (рис. 7.4). Выбранный масштаб будет применен к видовому экрану.

6. В свойствах видового экрана устанавливается «Показ заблокированного – да», чтобы потом случайно не изменить масштаб карты (рис.7.5).
7. Перед тем как распечатать чертеж, необходимо убедиться в правильности заданных установок. Для этого можно воспользоваться функцией «Просмотр» в окне настроек печати листа (рис.7.3) или через меню **Файл / Предварительный просмотр**.
8. Нажать «ОК» для вывода рисунка на печать.

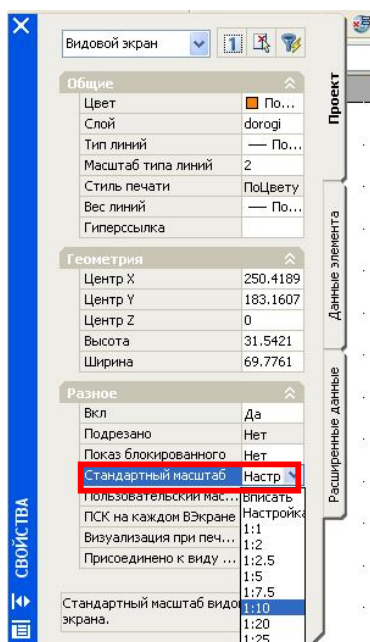


Рис.7.4. – Окно Свойств видового экрана (изменение масштаба)

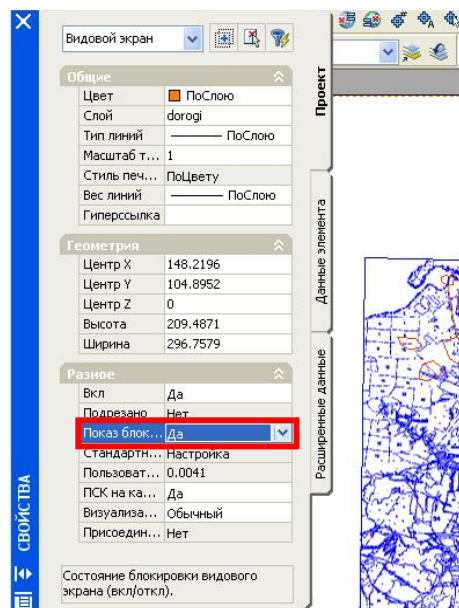


Рис.7.5. – Окно Свойств видового экрана (блокирование масштаба)

На листе создаются элементы оформления (например, надписи, легенда) при помощи стандартных инструментов: создание текста, линий, многоугольников и т.п. Элементы могут создаваться в отдельных слоях. При необходимости можно выполнить копирование заранее подготовленной рамки с штампом из другого чертежа (в мм бумажных) в лист.

На листе может создаваться один видовой экран, занимающий весь лист, или несколько видовых экранов. Размеры, свойства, масштаб и расположение видовых экранов могут меняться.

Для вставки дополнительных фрагментов (карты, легенды) на вкладке «Лист» открывается панель инструментов ACAD нажатием МП на верхней панели инструментов, выбирается меню **ACAD / Видовые экраны**. Нажимается кнопка «**Один видовой экран**» и рисуется прямоугольник на листе (Рис.7.6 а). Изменение содержимого и масштаба нового видового экрана выполняется аналогично первому.



Рис.7.6. – Окно видовых экранов

а) –кнопка «Один видовой экран», б) – кнопка «Подрезать видовой экран»

При необходимости видовой экран можно подрезать по любому многоугольнику при помощи кнопки «Подрезать существующий видовой экран» на панели «Видовые экраны» (Рис.7.6 б). Для этого выбирается видовой экран, нажимается ввод, затем обводится требуемый контур и после замыкания выполняется обрезка.

Видовой экран листа должен создаваться на определенном слое (например, слой «Печать»). В окне листа необходимо выбрать рамку видового экрана, и переместить ее в слой «Печать». При выводе листа на печать слой «Печать» можно отключить, и границы видового экрана не будут отображаться при печати.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения лабораторных занятий студент должен:

Знать: структуру, состав, функциональные возможности программы Autodesk Map и предъявляемые к ней требования, технологическую схему создания векторных карт. основные понятия и определения геоинформационных систем.

Уметь: создавать векторные слои, регистрировать растровые изображения, выполнять оцифровку, вводить атрибутивную информацию, осуществлять обработку, поиск и анализ геоданных, создавать цифровые тематические карты, формировать макеты печати.

Владеть базовой технологией обработки геоданных и создания геоинформационных систем территории в программе Autodesk Map.

Студент должен частично освоить следующие компетенции:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию, систематизации информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

- способность использовать знание современных автоматизированных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации о земельных участках и объектах недвижимости.

Для самоконтроля обучающимся предлагается ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Создание слоев и управление слоями в Autodesk Map.
2. Процедура регистрации растрового изображения.
3. Процедура создания базы данных в MS Access и ее присоединение к Autodesk Map.
4. Понятие «Шаблон связи» и порядок его установления.
5. Порядок, правила и параметры векторизации объектов.
6. Основные способы векторизации и ввода атрибутивных данных.
7. Назначение и реализация процесса чистки геометрии.
8. Процедура создания полигональной топологии.
9. Преобразование объектных данных в таблицу БД.
10. Преобразование топологии в многоугольники.
11. Формирование запросов.
12. Формирование тематических запросов объектов или топологии.
13. Процедура создания тематической карты.
14. Процедура формирования отчетов к печати.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА*Книги*

1. Англо-русский толковый словарь по геоинформатике / под ред. В. Ю. Адрианова. – М. : ООО Дата +, 2001. – 121 с.
2. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Ю. Б. Баранов, А. М. Берлянт, Е. Г. Капралов [и др.]. – М., 1999. – 204 с.
3. **Берлянт, А. М.** Геоиконика / А. М. Берлянт. – М. : Астерия, 1996. – 208 с.
4. **Варламов, А.А.** Земельный кадастр : учебник. В 6 т. Т.6. Географические и земельные информационные системы / А. А. Варламов, С. А. Гальченко. - М. : КолосС, 2005. - 400 с. : ил.
5. Геоинформатика / А. Д. Иванников, В. П. Кулагин, А. Н. Тиханов, В. Я. Цветков. - М. : МАКС Пресс, 2001. - 349 с.
6. Картоведение: учеб. для вузов / А. М. Берлянт, А.В. Востокова, В.И. Кравцова [и др.]. – М. : Аспект Пресс, 2003. – 477 с.
7. **Коновалова, Н. В.** Введение в ГИС: учеб. пособие / Н. В. Коновалова, Е. Г. Капралов ; Гос. ком. Рос. Федерации по высш. образованию, Петрозавод. гос. ун-т. - Петрозаводск, 1995. - 148 с. : ил.
8. **Лурье, И. К.** Основы геоинформатики и создания ГИС. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / И. К. Лурье ; под ред. А. М. Берлянта. – М., 2002. – 140 с.
9. Основы геоинформатики: в 2 кн. кн. 1 : учеб. пособие для студ. вузов / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.
10. Основы геоинформатики : в 2 кн. кн. 2 : учеб. пособие для студ. вузов / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 480 с. : ил.
11. **Раклов, В. П.** Географические информационные системы в тематической картографии : учеб. пособие / В. П. Раклов. – М. : ГУЗ, 2003. – 136 с.

12. **Раклов, В. П.** Картография и ГИС : учеб. пособие / В. П. Раклов. – М. : ГУЗ, 2004. – 142 с.

Стандарты

13. **ГОСТ Р 52438–2005.** Географические информационные системы: Термины и определения.
14. **ГОСТ Р 52155–2003.** Географические информационные системы: федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования.
15. **ГОСТ 28441–99.** Цифровая картография: Термины и определения.
16. Классификатор объектов цифровой топографической карты масштаба 1:100000, содержащихся на ЦТК открытого пользования. – М. : ФГУП «Государственный научно – внедренческий центр геоинформационных систем и технологий», 2006.

Методические указания

17. Создание проекта в ГИС GEOMEDIA: метод. указ. по дисц. «Проектирование геоинформационных и кадастровых информационных систем» (по направлению 120300 «Землеустройство и кадастры») / Чечин А.В., Никольский Е.К.– Н.Новгород: ННГАСУ, 2008. – 22 с.
18. Ввод данных в геоинформационные системы: метод. указ. по практ. занят. для студентов направления 120300 «Землеустройство и кадастры» / Тарарин А.М. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2009. – 29 с.
19. Создание ГИС-проекта: метод. указ. по практ. занят. для студентов направления 020800.62 «Природопользование» / Кащенко Н.А., Комлева Г.В., Тарарин А.М., Тарарина Е.Г. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2009. – 59 с.

Основные рабочие инструменты Autodesk Map

Меню и рабочие пространства

В программе Autodesk Map меню сгруппированы так, что все команды, связанные с определенным заданием, находятся в том же меню.

Команды меню различаются в зависимости от используемого рабочего пространства.

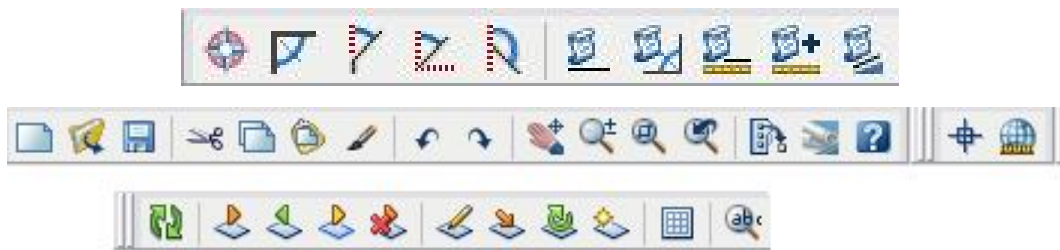
- 1) Map 3D для геопространственных карт - настраивается для работы с пространственными данными,
- 2) Map 3D для чертежей - предназначено для работы с чертежами рабочее
- 3) Классический стиль Map - для пользователей предыдущих версий программы Autodesk Map.

Выбор рабочего пространства осуществляется с помощью меню **Вид / Компоновка меню / Панели инструментов**.

Панели инструментов

В программе Autodesk Map существует два набора панелей инструментов:

1. Инструменты Autodesk Map

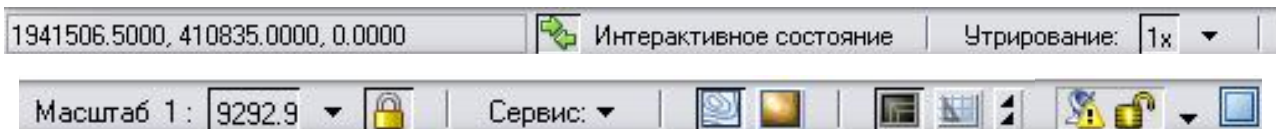


2. Инструменты чертежей AutoCAD



Строка состояния

В нижней части окна приложения отображается информация о состоянии, а также расположены несколько элементов управления для изменения вида.



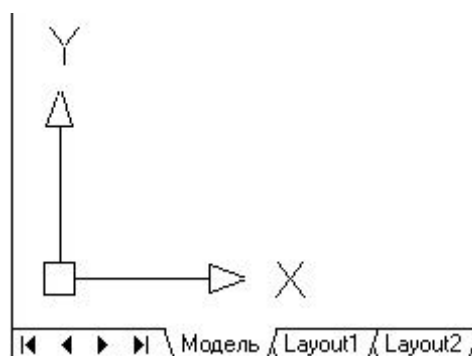
Элементы управления в строке состояния отображают следующую информацию:

- ✓ Текущие координаты курсора
- ✓ Режим работы - интерактивный или автономный (подключение ко всем или некоторым источникам данных)
- ✓ Настройка текущего утрирования (которую можно изменить, дважды щелкнув поле)
- ✓ Текущий масштаб (который можно изменить, дважды щелкнув поле)
- ✓ Связано ли определение стиля с зуммированием (можно переключить, щелкнув значок блокировки)
- ✓ Инструменты AutoCAD (которые можно выбрать в списке, щелкнув стрелку рядом с полем Инструменты)
- ✓ Кнопки двухмерного/трехмерного режимов (используются для переключения между двухмерной и трехмерной средой)
- ✓ Кнопки модели/листа (при выборе которых отображаются модель и пространство и при необходимости добавляются листы)

- ✓ Коммуникационный центр (обеспечивает доступ к новейшей информации обновления программного обеспечения)
- ✓ Фиксация положения панели инструментов/окна (переключение состояния блокировки панелей инструментов и окон)
- ✓ Меню строки состояния (позволяет задавать элементы для строки состояния)
- ✓ Чистый экран (переключение отображения всех частей инструмента).

Вкладки листов

В пространстве модели создается карта в масштабе 1:1. Можно создать несколько листов, на которых разместить основную надпись, включить несколько видов одного элемента и примечания. Можно переключаться между пространством модели и пространствами листа, используя вкладки в нижней части окна карты.



По умолчанию каждая карта имеет одну вкладку «Модель» и две вкладки «Лист», однако, если необходимо, можно создать дополнительные вкладки «Лист».

Кащенко Наталья Александровна

Попов Евгений Владимирович

Чечин Андрей Вячеславович

ВВЕДЕНИЕ В ГИС AUTODESK MAP

Методические указания по лабораторным занятиям
для студентов направлений 120300 и 120700
«Землеустройство и кадастры»

Подписано к печати _____ Формат 60x90 1/16 Бумага офсетная. Печать трафаретная
Уч. изд. л. __ Усл. печ. л. 3,4 Тираж 200 экз. Заказ № _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Н.Новгород, Ильинская, 65.
Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Н.Новгород, Ильинская, 65