

Министерство образования и науки Российской Федерации
Дальневосточный федеральный университет
Инженерная школа

ГЕОИНФОРМАТИКА ПРИ ОЦЕНКЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Часть 1

Составление геологической карты

Методические указания к лабораторным работам для студентов специальностей 130301 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», «Экология и природопользование»

Учебное электронное издание

Владивосток
Издательский дом
Дальневосточного федерального университета
2013

УДК 550.8.053:004
ББК 26.34с51я73
Г35

Г35 Геоинформатика при оценке минеральных ресурсов. Часть 1: Составление геологической карты [Электронный ресурс] : метод. указания / сост. С.Л. Шевырев ; Дальневост. федерал. ун-т, Инженерная школа. – Владивосток : Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 62 с. – Формат PDF, объем 5 МБ.

– URL: <http://dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii>

Рассматривается инструментарий, применяемый для оцифровки геологических карт, подготовки графических материалов квалификационных и дипломных работ с применением современной САПР AutoCAD. Даются конкретные рекомендации по решению типичных задач.

Ключевые слова: геоинформационные системы, проектирование, САПР, компьютерная графика, науки о Земле.

УДК 550.8.053:004
ББК 26.34с51я73

Одобрено решением кафедры геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы ДВФУ

Методические указания подготовлены
редакционно-издательским отделом
Инженерной школы ДВФУ

Редактор Н.С. Мун
Компьютерная верстка
С.Л. Шевырева,
К.А. Никитиной

Формат PDF, объем 850 КБ [усл. печ. л. 2,8]

© Шевырев С.Л., сост., 2013
© Дальневосточный федеральный
университет, 2013
© Издательский дом Дальневосточного
федерального университета, оформление, 2013

Издательский дом Дальневосточного
федерального университета
690990, Владивосток, ул. Пушкинская, 10
Тел./факс (423) 222-12-40, 245-77-70
E-mail: tvpress@mail.ru, edit_dvgu@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Тема № 1. Оформление геологических карт	
1.1. Эталонная база госгеолкарты.....	5
1.2. Основы работы с Эталонной базой госгеолкарты. Заливка базовых стратиграфических подразделений	8
Тема № 2. Системы автоматизированного проектирования. Основы работы в графической среде Autodesk AutoCAD	
2.1. Настройка панелей меню. Привязки.....	11
2.2 Рабочее пространство. Зуммирование и панорамирование.....	13
2.3 Инструмент «Линия». Командная строка AutoCAD.....	15
2.4 Методы выделения объектов.....	17
2.5 Средства текстового ввода.....	18
2.6 Текстовые стили.....	20
2.7 Практическое оформление штампа графических приложений выпускных квалификационных работ.....	21
Тема № 3. Растровая основа для оцифровки геологической карты	
3.1 Общие сведения о применяемой топографической основе.....	22
3.2 Добавление растрового изображения в AutoCAD.....	23
3.3 Организация векторизации геологической карты в AutoCAD.....	24
Тема № 4. Основные инструменты AutoCAD	
4.1 Инструмент полилиния.....	25
4.2 Инструмент сплайн (Spline).....	26
4.3 Инструмент многоугольник (Polygon).....	26
4.4 Инструмент прямоугольник (Rectangle).....	27
4.5 Инструменты дуга (Arc).....	28
4.6 Инструмент круг (Circle).....	29
4.7 Инструмент эллипс (Ellipse).....	30
Тема № 5. Способы оформления (стили) объектов чертежа AutoCAD	
5.1 Линии и способы их отображения.....	31
5.2 Сплошные заливки.....	34
5.3 Штриховки.....	36
Тема № 6. Создание собственных изобразительных средств. Пользовательские типы линий и пользовательские штриховки	
6.1 ExpressTools и пользовательские типы линий.....	37
6.1.1 Установка дополнения ExpressTools вручную.....	37
6.1.2 Создание пользовательского типа линий с ExpressTools.....	38
6.2 Создание пользовательских штриховок в MuHatch Pro.....	40
Тема № 7. Методы редактирования графики AutoCAD	
7.1 Общие сведения о редактировании топологии объектов	
7.2 Операция «Обрезать»	
7.3 Операция «Удлинение»	
7.4 Операция «Разрыв в точке»	
7.5 Операция «Разрыв»	
7.6 Операция «Соединение»	
7.7 Операции «Фаска» и «Скругление»	
7.8 Выравнивание объектов AutoCAD	

Тема № 8. Особые объекты чертежа AutoCAD. Массив, группа и блок

8.1 Массивы объектов AutoCAD

8.2 Группировка объектов AutoCAD

8.3 Создание блоков AutoCAD

8.4 Редактирование блоков AutoCAD

8.5 Блок AutoCAD из рисунка CorelDraw

Тема № 9. Компоновка и печать графики AutoCAD. Экспорт изображения

9.1 Общие сведения о компоновке графики

9.2 Использование видовых экранов

9.3 Вывод графики на печать

9.4 Экспорт изображения в различные форматы

Литература

Принятые сокращения и определения

Введение

Основой для выполнения графической части дипломных проектов, работ бакалавров и диссертаций магистров является геологическая карта.

Геологической картой называется графическое изображение на топографической карте в определенном масштабе геологического строения какого-либо участка земной коры.

В основу составления геологической карты положен следующий метод: на картографической основе стандартизованными условными знаками (заливкой, штриховками, буквенными индексами и пр.) показывается распространение горных пород осадочного, магматического и метаморфического генезиса, элементов их залегания, а также разрывных тектонических нарушений. По форме геологических границ судят о геологических структурах, об условиях залегания и поведении пластов на глубине. Геологические карты разделяются на обзорные (мельче 1:1 000 000), мелкомасштабные (1:1 000 000 и 1:500 000), среднемасштабные (1:200 000 и 1:100 000) и крупномасштабные (1:50 000 и крупнее).

В ходе выполнения практических занятий по данному курсу нами будут приобретены базовые данные по обработке растровой (сканированной) картографической основы и создания модели цифровой геологической карты.

ТЕМА № 1. ОФОРМЛЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

1.1. Эталонная база госгеолкарты

В нашей стране правила оформления документации в области геологического изучения недр регламентируются следующими стандартами: ГОСТ Р 53579-2009, ГОСТ Р 53794-2010, ГОСТ Р 53795-2010, ГОСТ Р 53797-2010. Всероссийский геологический институт (ВСЕГЕИ), выпускающий государственные среднемасштабные и обзорные геологические карты, составляет Эталонную базу изобразительных средств госгеолкарты (ЭБЗ), куда входят стандартизованные средства оформления (заливки, штриховки, линейные и точечные условные символы), необходимые для целей оформления геологических карт. При выполнении лабораторных работ по данному курсу. Эталонная база является рекомендуемым справочным средством в отношении стилей оформления картографических материалов.

Данная библиотека средств оформления графической геологической документации распространяется бесплатно, регулярно обновляется, дополняется и может быть бесплатно загружена с официального сайта ВСЕГЕИ:

http://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/index.php?sphrase_id=5390.

При этом на компьютер также необходимо загрузить и установить программу просмотра эталонной базы, распространяемую на том же сайте. После установки программы просмотра она используется для открытия файлов эталонной базы с расширением .vdl.

По умолчанию, ярлык для запуска программы просмотра находится следующим образом: Пуск→Программы→ВСЕГЕИ→Программа просмотра ЭБЗ.

После запуска Программы просмотра эталонной базы и открытия файла «ЭБЗ 200 версия 5.04.vdl» окно программы имеет следующий вид (рис. 1.1).

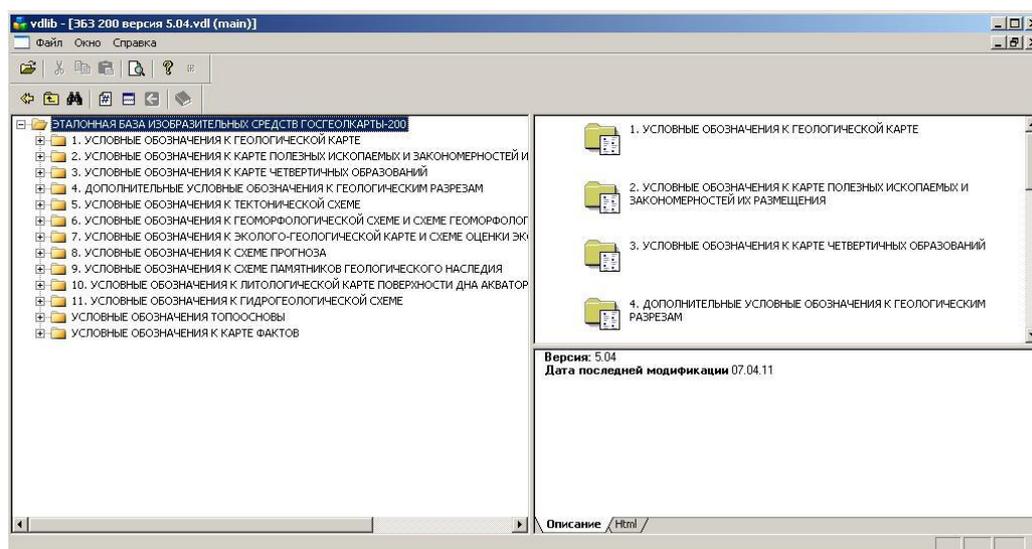


Рис. 1.1. Интерфейс программы просмотра Эталонной базы изобразительных средств госгеолкарты

Слева в виде древовидного меню, показаны основные категории объектов госгеолкарты. Подкатегории и отдельные объекты даются справа сверху. Текстовое поле справа внизу предназначено для пояснений.

Типичной задачей, решаемой с помощью данного программного средства, может быть установление цвета (в палитре RGB) какого-либо базового стратиграфического подразделения, например палеогена. Для этого в левой части окна программы (см. рис. 1.1) откроем папки в следующей последовательности: «Условные обозначения к геологической карте»→«Изображение базовых подразделений» → «Стратиграфические подразделения» → «Основные цвета стратиграфических подразделений...» → «Цвета для систем фанерозоя».

После этого окно программы будет выглядеть как на рис. 1.2. Справа показаны изображения заливок базовых стратиграфических подразделений. При наведении указателем мыши на прямоугольник с заливкой мы увидим всплывающую подсказку с цветовым градиентом, соответствующим породам палеогена, более интенсивная заливка соответствует более древним подразделениям.

При совершении двойного щелчка по прямоугольнику с условным обозначением заливки мы перейдем в окно программы с его развернутым описанием (рис. 1.3), где мы узнаем, что породам палеогена, в зависимости от их относительного возраста соответствуют цвета RGB от 255,159,0 до 255, 224, 172, более древним подразделениям соответствует более интенсивная окраска, число градиентов определяется числом стратиграфических подразделений, входящих в отдел, точное значение промежуточных оттенков определяются автором-составителем карты.

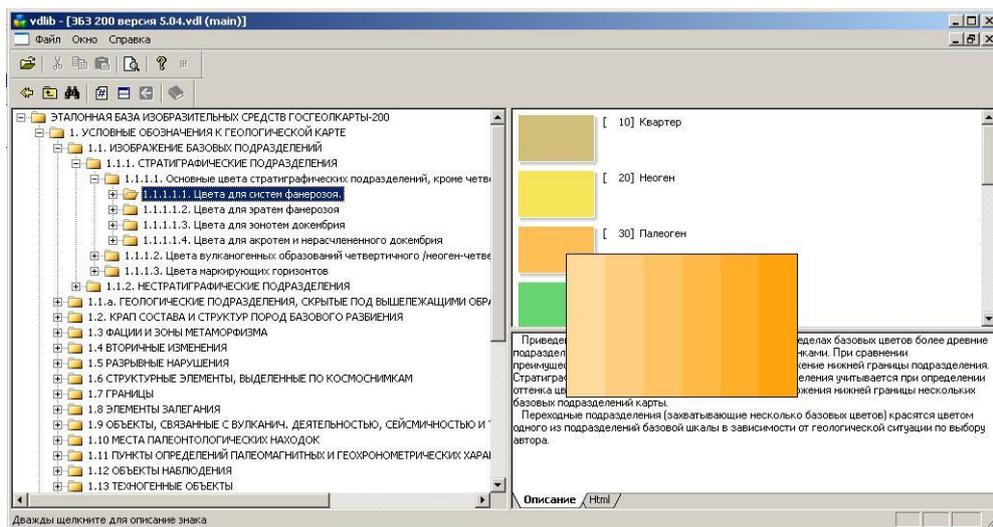


Рис. 1.2. Изображение заливки базовых стратиграфических подразделений. При наведении и удерживании указателя мыши на прямоугольник с заливкой появляется всплывающая полсказка

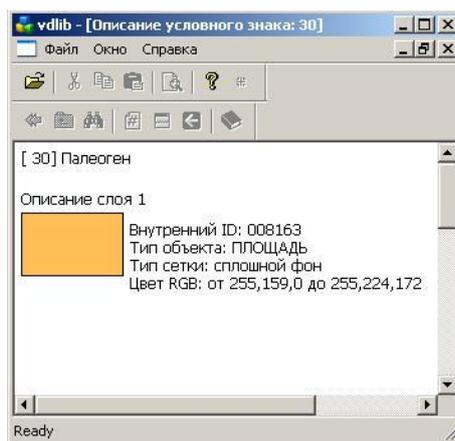


Рис. 1.3. Описание заливки для пород палеогена с указанием цвета в RGB палитре

Поиск в базе данных может осуществляться как в древовидном меню, так и набором ключевых слов в строке поиска. Представим, что нам надо найти заливку ордовикской системы. На панели меню в окне программы нажимаем на кнопку  «поиск». В появившемся окне вводим ключевое слово: «ордовик», нажимаем клавишу «ввод» и знакомимся с результатами поиска (рис. 1.4). Двойной щелчок мышью по строке результата позволяет, не закрывая окно результатов, перемещаться по базе и просматривать их, выбирая нужное. Для закрытия окна поиска нажимаем кнопку «отмена».

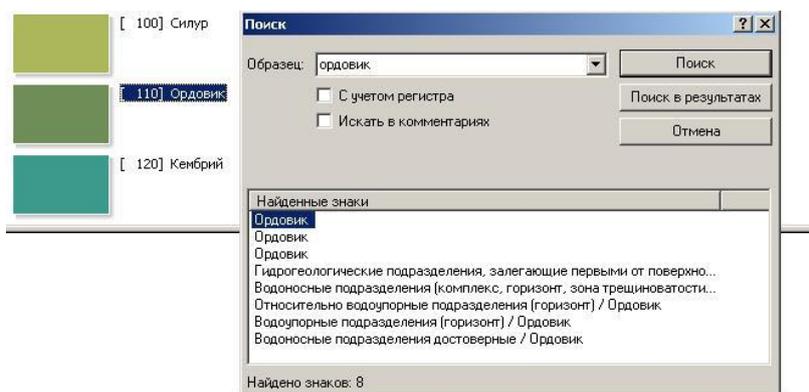


Рис. 1.4. Окно поиска по Эталонной базе. Найдено 8 результатов

1.2. Основы работы с Эталонной базой госгеолкарты. Заливка базовых стратиграфических подразделений

Цель: закрепление навыков работы с Эталонной базой госгеолкарты; поиск и применение заливок базовых подразделений.

Дано. В программе Paint требуется создать точечное изображение прямоугольников отделов систем геохронологической шкалы, залив их цветом соответствующими цветами. Системы подписать буквенными индексами.

Пример. Выполним эту задачу для палеогеновой системы. Чтобы построить прямоугольники, используем инструмент «прямоугольник». Индексы наносим с помощью инструмента «надпись». Рисунок принимает нижеследующий вид (рис. 1.5).

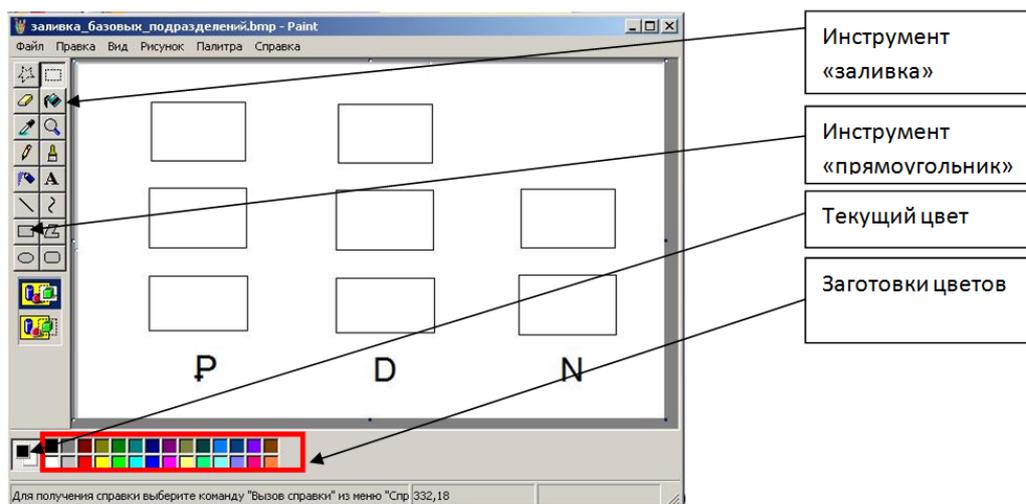


Рис. 1.5. Выполнение задания из разд. 1.1. Необходимый инструментарий программы Paint

Далее в ЭБЗ находим значения параметров палитры RGB для палеогена так, как было показано выше, это цвет RGB от 255, 159, 0 до 255, 224, 172. Для установки цвета палеогеновой системы текущим вызываем окно выбора цвета двойным щелчком мыши на любой из цветовых заготовок: . В появившемся окне нажимаем на кнопку «изменить цвет». Окно принимает вид, как показано на рисунке (рис. 1.6.).

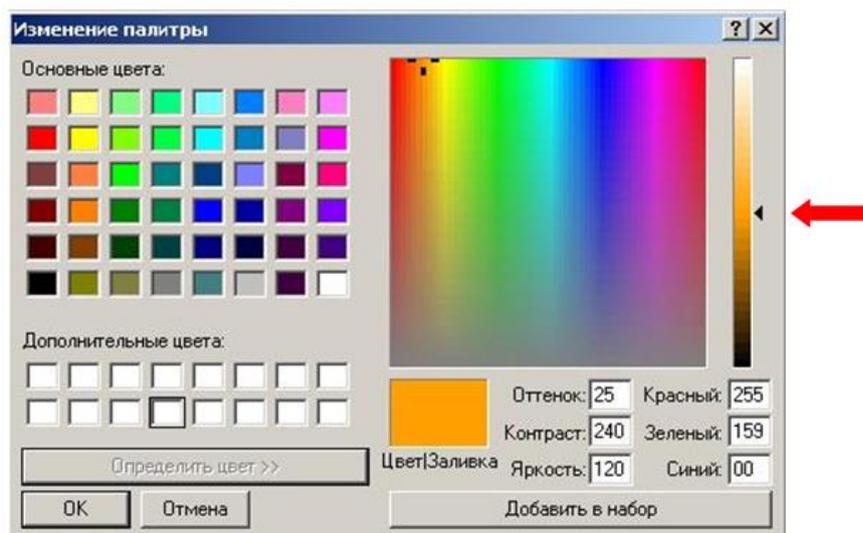


Рис. 1.6. Стандартное окно изменения палитры. В полях «Красный», «Зеленый», «Синий» вписаны значения из ЭБЗ. Стрелкой показан движок изменения оттенка

В окне программы в поля «Красный» (R), «Зеленый» (G), «Синий» (B) вписываем значения из ЭБЗ, соответственно 255, 159, 0. Наблюдаем изменение окраски в поле «Цвет/Заливка». Получив нужный цвет, нажимаем кнопку «добавить в набор». В ячейке набора «Дополнительные цвета» появляется новый цвет. После этого устанавливаем окраску верхнего отдела палеогена (олигоцен): 255, 224, 172. Новый цвет также добавляем в набор. Для добавления цвета среднего отдела палеогена (эоцена) выбираем промежуточное значение между 255, 159, 0 и 255, 224, 172, перемещая движок изменения оттенка (см. рис. 1.6).

Используя инструмент «заливка», окрашиваем прямоугольники в цвета отделов палеогена (рис. 1.7):

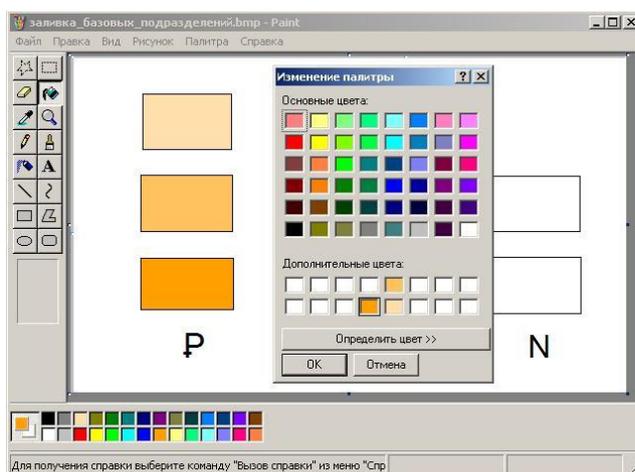


Рис. 1.7. Выполнение задания 1.1. Установлена заливка отделов палеогена.

Самостоятельно. В программе Paint построить вертикальные столбики из примерно равных квадратов, соответствующих числу отделов трех базовых стратиграфических подразделений. В пределах столбика одного подразделения нижний квадрат – самый древний, верхний – молодой. Примерное изображение см. рис. 1.5. Задание выполнить для девона, триаса, мела (*вариант 1*); ордовика, силура, юры (*вариант 2*).

Контрольные вопросы

1. На каком уровне принимается решение о стилевом оформлении геологических карт?
2. Как называется организация, распространяющая Эталонную базу изобразительных средств госгеолкарты?
3. В какой цветовой палитре указано представление цветовой заливки стратиграфического подразделения в Эталонной базе изобразительных средств госгеолкарты?

ТЕМА № 2. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ОСНОВЫ РАБОТЫ В ГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЕ AUTODESK AUTOCAD

Система автоматизированного проектирования (САПР) – это программное обеспечение, предназначенное для создания чертежей, схем, макетов и проектной инженерной документации, позволяющее в значительной мере ускорить процесс работы. Для оцифровки геологической карты, геологического разреза и подготовки графических сопроводительных материалов к дипломным проектам, работам бакалавров и диссертациям магистров применяется программа Autodesk AutoCAD.

2.1. Настройка панелей меню. Привязки

Интерфейс программы AutoCAD 2006 и более ранних версий имеет по умолчанию так называемый классический интерфейс (рис. 2.1).

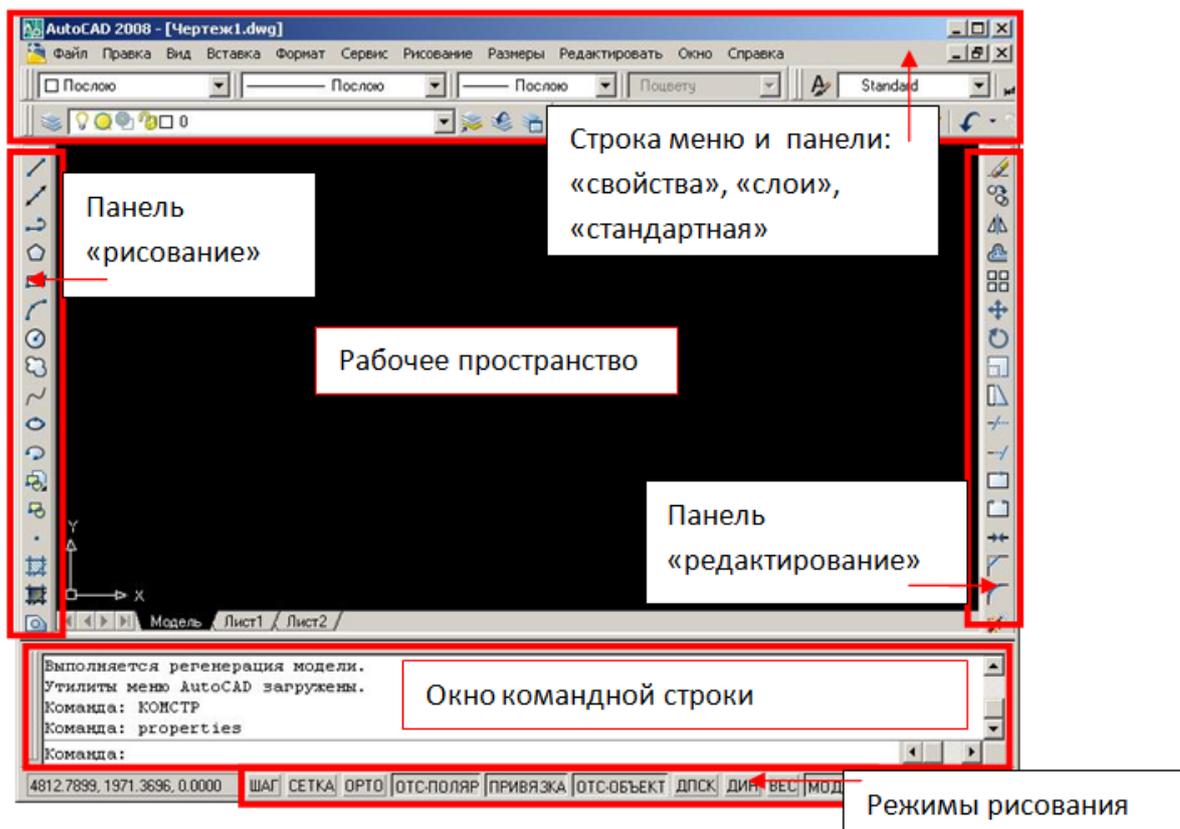


Рис. 2.1. Классический интерфейс программы AutoCAD 2008

В более поздних версиях программы, например AutoCAD 2008, для включения этого интерфейса необходимо в разворачивающемся списке на панели «Рабочие пространства» выбрать «Классический AutoCAD» (рис. 2.2). Если эта панель инструментов отсутствует, необходимо включить ее, для чего щелкнуть ПКМ на любой панели инструментов и поставить галочку возле пункта «Рабочие пространства».

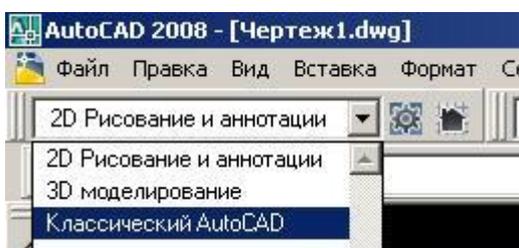


Рис. 2.2. Включение интерфейса «классического AutoCAD»

Для оптимизации рабочего пространства и ускорения работы программы произведем настройки интерфейса программы. Перенесем панель «Редактирование» влево к панели «Рисование», для чего захватим ее ЛКМ и удерживая кнопку нажатой, выполним буксирование.

Щелкнем ПКМ в нижнем правом углу, у изображения замочка (рис. 2.3). Выберем «Настройка области уведомлений (tray settings)».

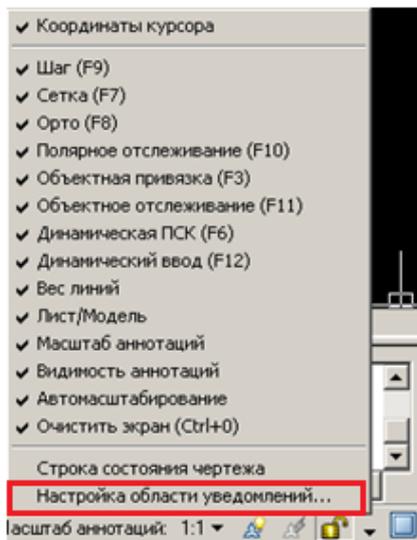


Рис. 2.3. Вызов настройки области уведомлений

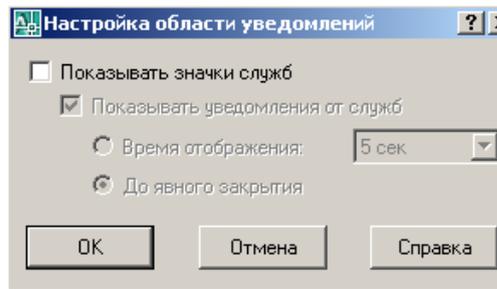


Рис. 2.4. Отключение отображения служебных уведомлений

В появившемся окне необходимо снять галочку «показывать значки служб» и подтвердить выбор кнопкой «ОК» (рис. 2.4).

Обратим внимание на нижний срез экрана программы, панель «Режимы рисования» (см. рис. 2.1). На ней располагаются кнопки включения/отключения режимов рисования, влияющие на поведение и работу инструментов программы. Если кнопка вдавлена, то режим активен. Нам потребуется отключить следующие режимы: «ДПСК (DYN)» (Динамическая привязка), «ОРТО (ORTHO)», «ШАГ (SNAP)», «СЕТКА (GRID)». Также следует обратить внимание, чтобы режимы «ОТС-ПОЛЯР (POLAR)», «ПРИВЯЗКА (OSNAP)», «ОТС-ОБЪЕКТ (OTRACK)» были включены.

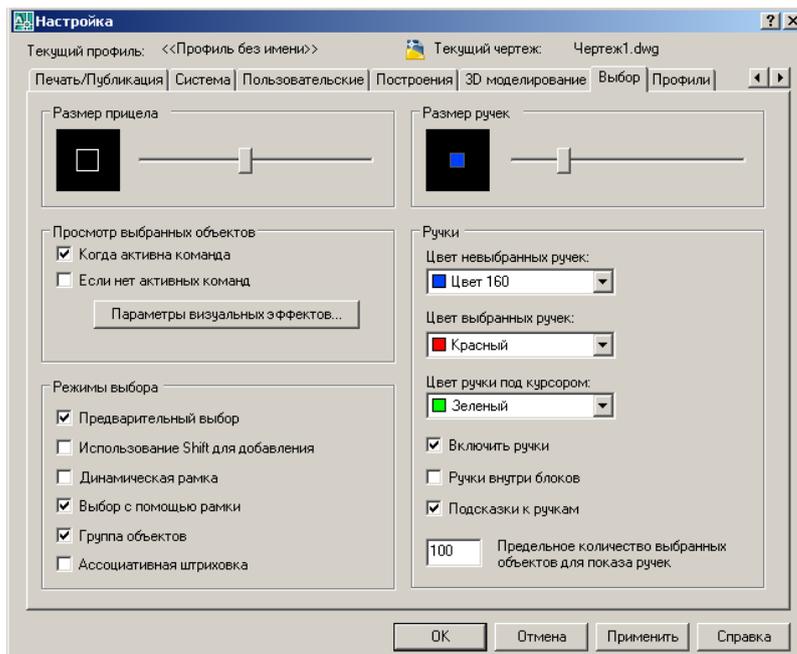


Рис. 2.5. Вкладка настроек выбора (Selection)

Настроим также инструмент выделения. Перейдем в диалоговое окно настроек, для чего выберем на панели меню «Сервис» → «Настройка» («Tools» → «Options»). На вкладке «Выделение (Selection)» (рис. 2.5) установим оптимальные размеры «прицела» («Pickbox size») и «ручек» («Grip size»), снимем галочку с опции «Если нет активных команд» («When no command is active») группы «Просмотр выбранных объектов» («Selection preview»). Подтвердим выбор нажатием кнопки «ОК». Настройка выполнена.

2.2. Рабочее пространство. Зуммирование и панорамирование

В терминологии AutoCAD следует различать «Рабочее пространство» или «Модель (Model)» и «Лист (Layout)». Рабочее пространство – это среда, предназначенная для построения чертежа. Изначально оно имеет черный фон, в нижнем левом углу размещаются координатные оси и показано начало координат (см. рис. 2.1). Пространство листа предназначено для компоновки макета и вывода на печать чертежа.

Переключение между этими режимами осуществляется нажатием на вкладки в нижнем левом углу рабочего пространства, у системы координат (см. рис. 2.1).

Для получения базовых навыков управления рабочим пространством откроем файл с примером чертежа AutoCAD, входящий в стандартную комплектацию программы – файл *Architectural – Annotation Scaling and Multileaders.dwg* из подкаталога *Sample* каталога с установленной программой (C:\Program Files\AutoCAD 2008\Sample\Architectural – Annotation Scaling and Multileaders.dwg) (рис. 2.6).

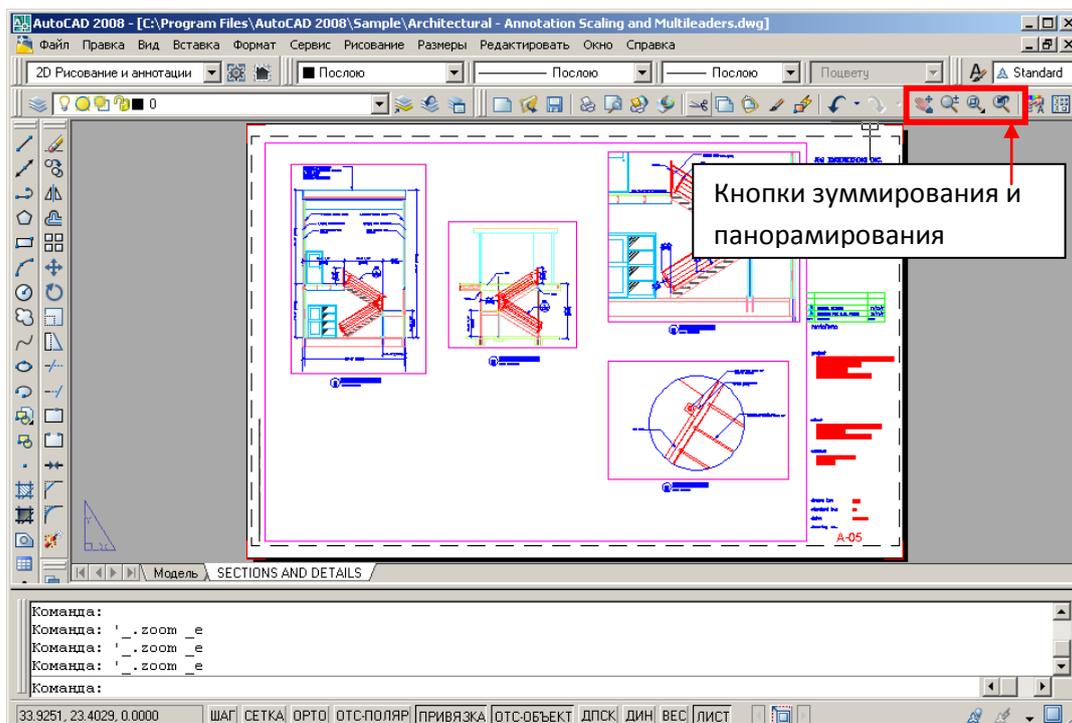


Рис. 2.6. Кнопки зуммирования и панорамирования панели инструментов «Стандартная»

Документ открывается на вкладке листа, который может иметь собственное имя (в данном случае «SECTION AND DETAILS»). Мы можем выполнить переключение в режим модели нажатием на соответствующую вкладку окна программы.

Для перемещения по чертежу используется кнопка  «панорамирование». После нажатия на нее курсор принимает вид ладони, и, нажимая и удерживая ЛКМ, можно перемещаться в плоскости чертежа. Кнопка  «зуммирование» дает возможность приближать или отдалять изображение, удерживая ЛКМ. Кнопка  «зуммирование рамкой» позволяет приблизить участок изображения, выделив его прямоугольной рамкой. Наконец, кнопка  «предыдущий зум» позволяет вернуться к предыдущему виду (масштабу и положению) чертежа в экране.

Кроме кнопок зуммирования и панорамирования можно выполнять навигацию по чертежу с помощью колеса мыши (КМ).

Вращение КМ на себя отдаляет изображение, вращение на себя – приближает. Удерживание КМ в нажатом положении работает аналогично нажатию на кнопку «панорамирование». Это особенно удобно, так как панорамирование можно выполнять в ходе использования любого инструмента AutoCAD, не прекращая применения этого инструмента. Двойной щелчок КМ в рабочем пространстве выводит изображение модели или компоновки листа на полный экран.

Самостоятельно. С целью закрепления навыков навигации по чертежу повторить применение кнопок зуммирования и панорамирования, а также использовать колесо мыши.

2.3. Инструмент «Линия». Командная строка AutoCAD

Как и в ряде других приложений, основу графики AutoCAD составляют простые изображения – примитивы. Инструменты для их создания находятся на панели инструментов «Рисование» (см. рис. 2.1).

Рассмотрим инструмент «Линия (Line)», позволяющий строить отрезки прямой. Для вызова инструмента необходимо щелкнуть на кнопку «линия»  либо ввести команду «line» (или «_line» в русскоязычной версии программы) в командной строке. После этого действия курсор мыши меняется, предлагая указать начальную точку. Построение линий в AutoCAD выполняется несколькими способами, применимыми в зависимости от текущей задачи.

Способ 1. Построить линию, указав последовательно две точки на экране щелчком ЛКМ. Следующее нажатие ЛКМ приведет к созданию новой линии, начальной точкой которой

является конечная точка предыдущей линии. После создания линии для завершения необходимо нажать клавишу «Enter» (или ПКМ, или «Esc»).

Способ 2. Построить линию, выбрав инструмент «Линия», затем вводя координаты точек с клавиатуры в поле командной строки (рис. 2.7). Координаты вводятся в формате: XX.XX, YY.YY, где XX.XX и YY.YY – координаты по осям X и Y соответственно в системе координат чертежа. Целая и дробная часть разделяются точкой. После ввода координаты следует нажать клавишу «Enter», и в рабочем пространстве появится точка. Если координата введена неверно, можно отменить результат предыдущего ввода, введя с клавиатуры «O» или «Отменить» («U» или «Undo» в английской версии программы), а затем ввести точку верно.

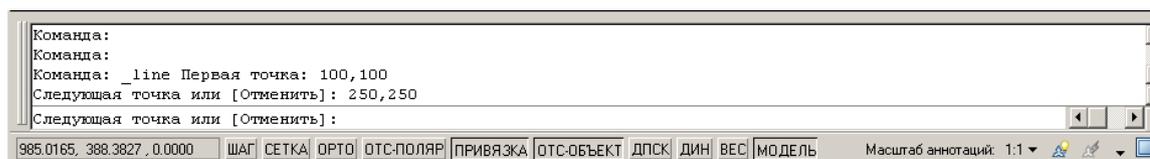


Рис. 2.7. Построение линии методом введения точек в командной строке

Завершается построение линии клавишей «Esc». С помощью клавиатурного ввода можно выполнять построения с высокой точностью.

Способ 3. В предыдущих способах координаты точек задавались абсолютно, указанием мышью или вводом с клавиатуры. Указав первую точку линии, таким образом, можно ввести остальные точки, вводя координаты в поле командной строки относительно последней введенной точки в формате @XX.XX, YY.YY, где значок «@» указывает программе, что координаты вводятся относительно последней введенной точки. Аналогично предыдущему построению линии завершается клавишей «Esc».

Способ 4. Кроме ввода приращений прямоугольных координат, как в способе 3, можно вводить в командной строке приращения в полярных координатах (указав длину отрезка, отложенного под определенным углом). С этой целью после указания начальной точки, как в способе 1 или 2, можно ввести остальные точки, вводя координаты относительно последней введенной точки в формате @RR.RR <AA, где RR.RR – радиальная координата, AA – полярный угол. Значок «@» указывает программе, что координаты вводятся относительно последней введенной точки, «<» ставится перед величиной полярного угла.

В программе AutoCAD углы откладываются от направления оси X, против часовой стрелки и вводятся соответственно.

Способ 5. Построение линий с помощью режима *полярного отслеживания*. На панели режимов рисования AutoCAD имеется кнопка «ОТС-ПОЛЯР» – *полярное отслеживание* (см. рис 2.1). Когда эта кнопка нажата, после указания первой или последующей точек линии, при вращении мышью, через каждые 90° линия получает пунктирное продолжение, а около

указателя появляется подсказка со значением радиальной координаты и полярного угла (рис. 2.8). Повернув мышью на необходимый угол, достаточно ввести длину откладываемого отрезка – RR.RR в командной строке и нажать «Enter».

Этот режим удобно использовать для построения прямоугольников и рамок.

Редактирование линий. Для редактирования построенных нами линий необходимо выделить линию щелчком ЛКМ. Линия выделяется пунктиром, на ней появляются узлы – «ручки», подсвеченные цветом, заданным на вкладке «Выделение» (см. рис. 2.5).

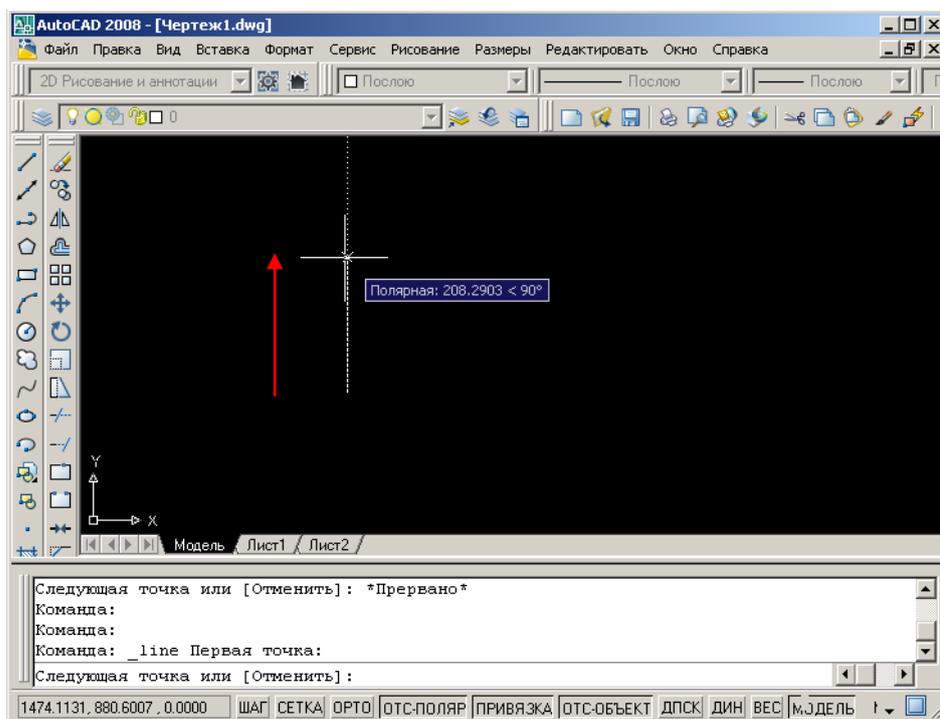


Рис. 2.8. Использование режима полярного отслеживания «ОТС-ПОЛЯР». Стрелкой показано направление движения мыши

При щелчке на крайней левой или крайней правой ручке ЛКМ, ручка станет «выбранной» и изменит свой цвет. Теперь в командной строке мы можем указать новые координаты ручки в системе координат чертежа в формате XX.XX, YY.YY или изменение координат в формате @XX.XX, YY.YY. При активном режиме полярного отслеживания «ОТС-ПОЛЯР» изменение положения ручек может производиться аналогично способу 5, описанному выше.

Выделение ЛКМ центральной ручки и изменение ее положения описанными выше способами приводит к параллельному переносу линии.

Краткие сведения по командной строке AutoCAD

В командной строке (КС) русскоязычной версии программы можно вводить английские команды. Во избежание вывода сообщения об ошибке их предваряют символом «_», например «_Undo». Необходимо знать, что заглавные буквы команд могут быть введены вместо полной

команды. Также при выборе того или иного инструмента надо обращать внимание на появляющиеся в поле командной строки подсказки применимых команд.

2.4. Методы выделения объектов

Для выделения построенных объектов в AutoCAD существует ряд способов, предпочтение которым отдается в зависимости от контекста или удобства пользователя.

Способ 1. Последовательное выделение с помощью ЛКМ. Щелкая по очереди на объектах, мы добавляем их в выделение. Чтобы снять выделение со всех объектов, нажмем на клавишу «Esc»; чтобы снять выделение с некоторых объектов, необходимо, удерживая клавишу «Shift», выбрать эти объекты.

Способ 2. Выделение рамкой. Для выделения с помощью рамки необходимо зажать ЛКМ и потянуть мышью в сторону, как показано на рис 2.9.

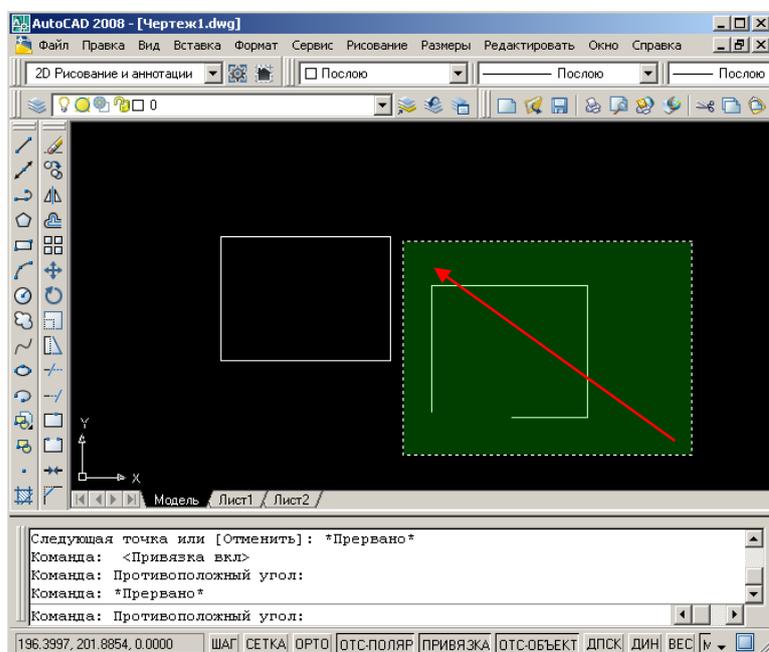


Рис. 2.9. Выделение с помощью рамки. Стрелкой показано направление «рисования» рамки

При рисовании рамки *слева направо* она имеет синий цвет и сплошной контур, выделяются объекты, полностью попавшие в рамку; при рисовании *справа налево* – зеленый цвет и пунктирный контур (см. рис. 2.9). Выделяются объекты, попавшие в рамку как полностью, так и частично.

Для того чтобы снять выделение, используем клавишу «Esc».

2.5. Средства текстового ввода

Для создания надписей в AutoCAD предусмотрено два родственных текстовых инструмента – однострочный текст (Single Line Text) и многострочный текст (Multi Line Text).

Однострочный текст (Single Line Text). Для активизации этого инструмента надо выбрать в строке меню пункты «Рисование (Drawing)»→ «Текст (Text)»→ «Однострочный (Single Line Text)» или ввести в командной строке: «_text».

Далее следует указать координаты начала строки. Это можно сделать щелчком ЛКМ в рабочем поле или введя координаты в командной строке в формате XX.XX, YY.YY.

После этого необходимо указать высоту строки (в координатах рабочего поля, по умолчанию – мм) и угол поворота текста в градусах. Это можно сделать, «проведя» курсором мыши на расстояние, соответствующее высоте строки и подтвердив ЛКМ, а затем указав угол поворота текста направлением. Кроме того, значения высоты строки, а также угла поворота можно поочередно ввести в командной строке.

Вслед за этим на экране появится поле текстового ввода однострочного текста (рис. 2.10).

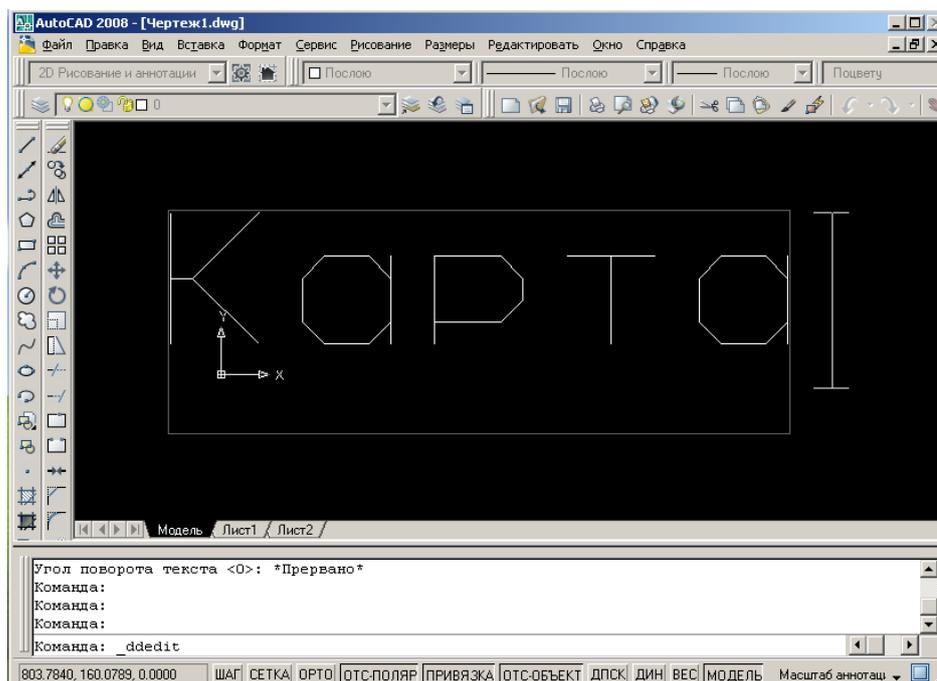


Рис. 2.10. Работа инструмента Single Line Text. Ввод в текстовое поле

После завершения ввода текста и сохранения изменений необходимо нажать клавишу «Enter». Щелчок ЛКМ в произвольном месте рабочего поля продублирует там текстовое поле с такими же параметрами высоты и наклона. Клавиша «Escape» завершит использование инструмента.

Для создания многострочных надписей, использования гибкого форматирования текста можно применить инструмент «Многострочный текст (Multi Line Text)».

Многострочный текст (Multi Line Text). Для активизации этого инструмента надо щелкнуть ЛКМ кнопку **A** на панели инструментов «Рисование», активировав инструмент «Многострочный текст». Затем необходимо указать углы текстового поля двумя щелчками ЛКМ. После этого возникнет многострочное текстовое поле и панель «Формат текста» (рис. 2.11).

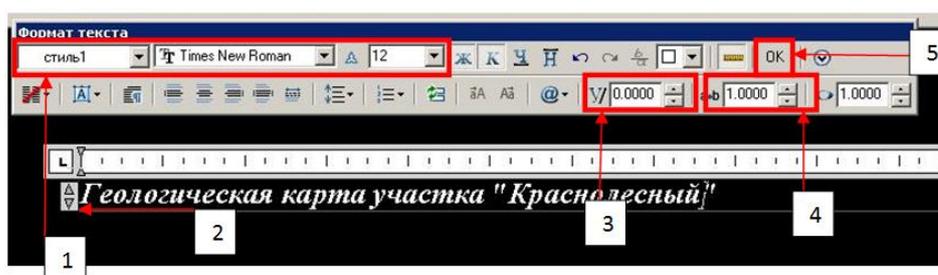


Рис. 2.11. Инструмент Multiline Line Text. Панель «Формат текста». 1 – выбор стиля, кегля и гарнитуры, 2 – высота текстового поля, 3 – наклон, 4 – кернинг, 5 – сохранение изменений

Для вводимого или выделенного текста можно установить стиль, гарнитуру, кегль, начертание, наклон символов или межсимвольный интервал. Для завершения редактирования текста надо щелкнуть ЛКМ кнопку «ОК» панели «Формат текста».

2.6. Текстовые стили

Для работы с текстом, как однострочным, так и многострочным, в AutoCAD важна возможность использовать предустановки, т.е. сохраненные настройки текста – шрифт (гарнитура), высота символов (кегель), их наклон, межсимвольный интервал (кёрнинг), высота текстового поля в единицах проекта и т.д. Эта возможность в AutoCAD реализована в виде текстовых стилей.

Для создания новых или редактирования существующих текстовых стилей в строке

меню выберем «Формат» → «Тестовый стиль». Возникнет диалоговое окно «Текстовые стили» (рис. 2.12).

В этом диалоговом окне можно выбрать шрифт, начертание, кегль, угол наклона и степень растяжения текста.

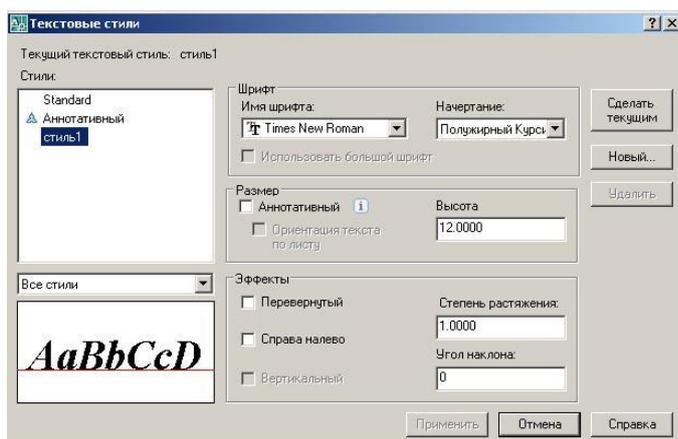


Рис. 2.12. Диалоговое окно «Текстовые стили»

Для выбранного в списке «Стили» стиля нажатие на кнопку «Сделать текущим» задает стиль для вновь создаваемых надписей. Кнопка «Новый...» создает новый стиль текста.

При установке флажка «Аннотативный» название текстового поля «Высота» изменяется на «Высота текста на листе» (рис. 2.13). Это позволяет задавать абсолютное значение высоты подписей, безотносительно формата печатного листа.

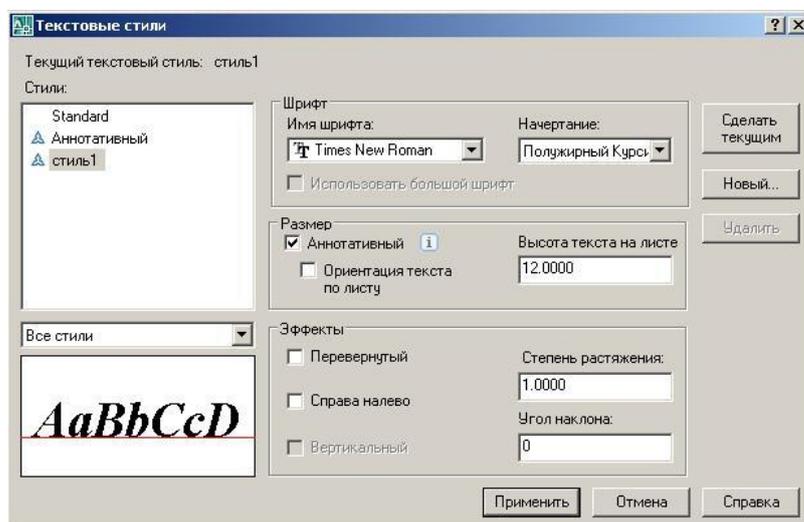


Рис. 2.13. Диалоговое окно «Текстовые стили» с активной опцией «Аннотативный»

2.7. Практическое оформление штампа графических приложений выпускных квалификационных работ

Цель. Используя полученные навыки работы с инструментом «Линия», самостоятельно выполнить построение рамки графического приложения выпускной квалификационной работы.

Дано. На рис. 2.14 показан образец выполнения графического приложения выпускной квалификационной работы с вынесенными размерами. Требуется начертить штамп в произвольном месте пространства «Модели (Model)». Подписывать графы штампа в рамках выполнения данного задания не требуется.

25	Министерство образования и науки РФ		Дальневосточный федеральный университет		2012	25
	Кафедра геологии, геофизики и геоэкологии					
10	Составил	Иванов И.И.	08.06.12		Геологическое строение междуречья рек Боргуликан и Арма и проект поисково-оценочных работ на участке «Соколиное»	30
10	Консультант	Петров П.П.	10.06.12			
10	Руководитель	Кемкина Р.А.	10.06.12			
10	Зав. кафедрой	Зиньков А.В.	10.06.12		Геологическая карта междуречья рек Боргуликан и Арма	20
10	Рецензент	Жуков А.П.	15.06.12			
					Масштаб 1:50000	Лист 1 Листов 6
	20	20	15	20	65	20

Рис. 2.14. оформления штампа графических приложений к выпускным квалификационным работам. Единицы измерения: мм

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена САПР AutoCAD?
2. С помощью каких инструментов САПР AutoCAD можно выполнить построение контуров геологических объектов?
3. Для чего служит средство «Текстовые стили» САПР AutoCAD?

ТЕМА № 3. РАСТРОВАЯ ОСНОВА ДЛЯ ОЦИФРОВКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

3.1. Общие сведения о применяемой топографической основе

В нашей стране для создания геологических карт, планирования и проведения полевых работ применяется равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса–Крюгера на эллипсоиде Красовского в координатах 1942 г.

Схема деления карты на отдельные стандартные листы называется *разграфкой*, а их последующее наименование – *номенклатурой* топографических карт.

В проекции Гаусса–Крюгера эллипсоид, аппроксимирующий Землю делится меридианами на шестиградусные колонны начиная от меридиана 180. Эти колонны нумеруются арабскими цифрами. Линиями параллелей, начиная с экватора, они разделяются на ряды, обозначаемые заглавными латинскими буквами. Пересечением рядов и колонн, заданным сочетанием буквы и арабской цифры (например, N-38), задаются листы масштаба 1:1 000 000 (рис. 3.1).

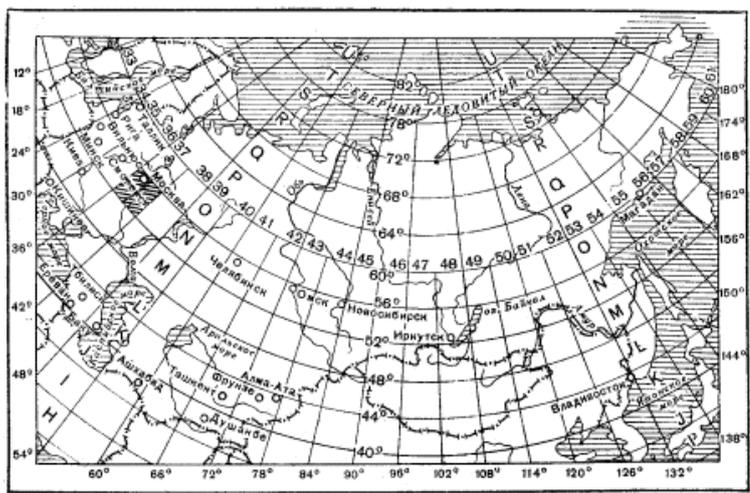


Рис. 3.1. Схема разграфки топоосновы листов масштаба 1:1 000 000

Дальнейшее деление на среднемасштабные листы 1:200 000 и 1:100 000 осуществляется с помощью приведенной схемы (рис. 3.2).

Как нетрудно заметить, рамка листа карты, образованная параллелями и меридианами, не совпадает с километровой сеткой карты. Это связано с тем, что вертикальные линии километровой сетки карты отличаются от меридианов на угол, называемый *гауссовым сближением*. Отсюда следует, что для работы в прямоугольных (декартовых) координатах, с которыми работает AutoCAD, иногда логично провести ректификацию карты, т.е. исправление искажений проекции. Данное действие часто выполняется с помощью программы *EasyTrace*, в которой можно выполнить привязку карты для целого ряда САПР и ГИС приложений. С помощью *EasyTrace* также удобно провести сшивку карты или чертежа из сканированных фрагментов.

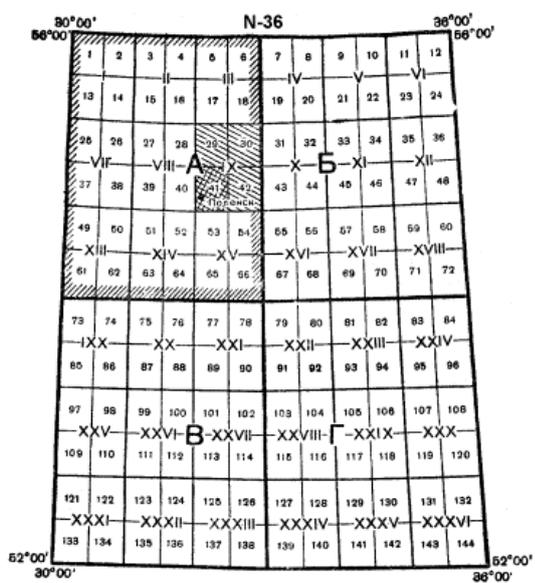


Рис. 3.2 . Схема разграфки листа 1:1 000 000 на листы масштаба 1:100 000 и 1:200 000.

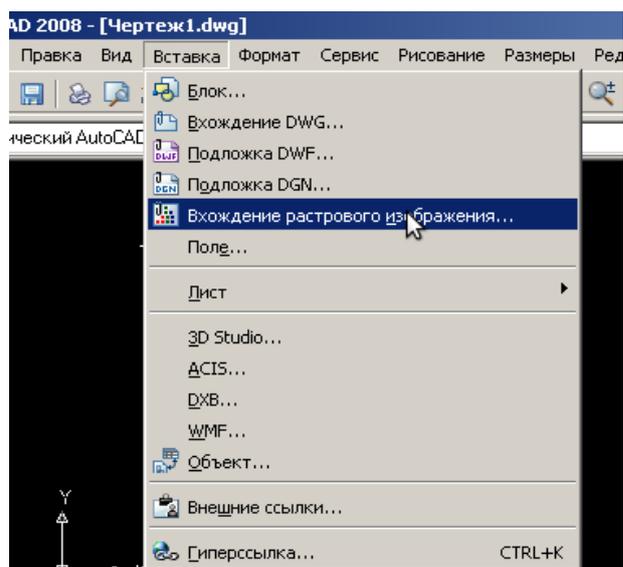


Рис. 3.3 . Вставка растрового изображения в проект

3.2. Добавление растрового изображения в AutoCAD

Для создания (оцифровки) геологической карты в AutoCAD часто необходимо провести оцифровку существующего наброска или сканированной карты. В рамках практических занятий мы будем исходить из установки, что добавляемая карта уже корректна топологически или ректификация не требуется.

Для вставки растровой основы выполняется операция: «Вставка → Вхождение растрового изображения». Вставка растрового изображения при этом осуществляется на текущий (выбранный) слой проекта.

3.3. Организация векторизации геологической карты в AutoCAD

После того как сканированная картографическая основа добавлена в текущий проект, необходимо начать ее векторизацию. Для этого надо воспользоваться средствами послылой организации проекта AutoCAD, реализованного в виде «Диспетчера слоев» (вызывается нажатием на кнопку  панели «Слой») (рис. 3.4).

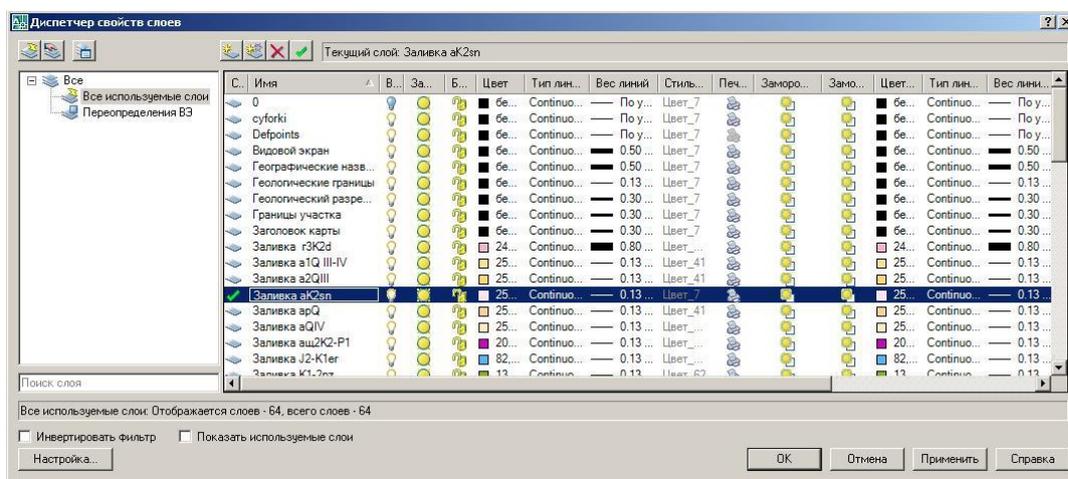


Рис. 3.4. Диспетчер слоев AutoCAD при оцифровке геологической карты

«Диспетчер слоев» работает аналогично средству управления слоями проекта в графических оформительских программах (CorelDraw, Illustrator), т.е. позволяет создавать новые слои, переименовывать их, назвать слой текущим, указывать единые для всех объектов, находящихся на слое, способы оформления (цвет и толщину («вес») линий).

Сканированная карта представляет собой растровое изображение, представленное матрицей точек, обладающих своими цветовыми характеристиками, никаких объектов и слоев она не содержит. В связи с этим перед началом работы мы должны логически группировать

картографическую информацию в создаваемые слои. Рекомендуется выделить следующие слои для работы:

- 1) *Растр карты*. Слой на котором находится привязанный растровый слой геолкарты;
- 2) *Геологические границы*. Слой, на котором вынесены геологические границы стратиграфических подразделений;
- 3) *Разломы*. Несмотря на то что разломы часто совпадают с геологическими границами, требования их оформления предполагают их вынесение на отдельных слой;
- 4) *Заливки стратиграфических подразделений* – каждое магматическое и стратифицированное подразделение отдельным слоем;
- 5) *Крап*. Слой, на который выносятся крап (например, зоны ороговикования, скарнирования, элементы залегания, находки фауны и флоры) геологической карты;
- 6) *Линия геологического разреза, заголовок карты, географические названия, геологические индексы, стратиграфическая колонка* и другие второстепенные слои.

ТЕМА № 4. ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ AUTOCAD

4.1. Инструмент «Полилиния»

Инструмент «Полилиния» («Polyline») предназначен для создания ломаных линий, могущих содержать бесконечное количество узлов. Этот инструмент работает аналогично инструменту «Линия» («Line»), с тем отличием что при использовании создается один объект AutoCAD.

Для активизации этого инструмента необходимо нажать кнопку  («Полилиния») на панели инструментов «Рисование» или ввести в командной строке команду «_pline».

Построение точек полилинии и работа с командной строкой для точной их привязки осуществляется аналогично работе с инструментом «Линия» («Line»).

Можно создавать вершины полилинии, задавая их абсолютные, относительные координаты или указывая координаты в полярной системе.

Для редактирования уже построенной полилинии существует инструмент «Редактировать полилинию» панели инструментов «Редактирование-2» (выделен на рис. 4.1).

Если панель инструментов «Редактирование-2» по каким-либо причинам не отображается, необходимо щелкнуть ПКМ на любой панели инструментов и отметить в раскрывающемся списке доступных панелей инструментов эту панель галочкой.

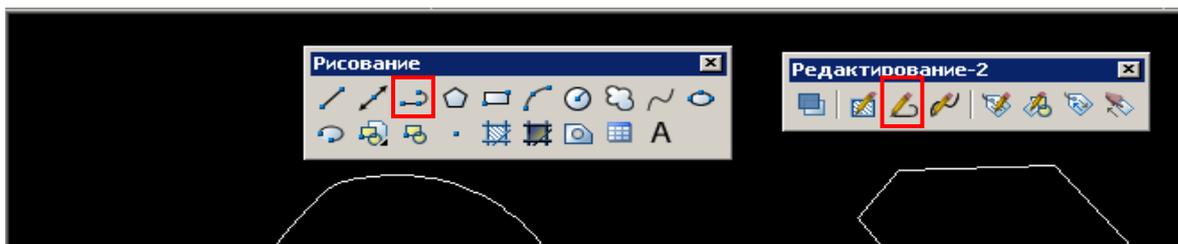


Рис. 4.1. Кнопка «Полилиния» на панели «Рисование» (слева) и «Редактировать полилинию» на панели «Редактирование-2» (справа)

С помощью данного инструмента можно редактировать уже созданные полилинии, добавляя новые узлы, применяя или устраняя сглаживание. Широко задействована командная строка (рис. 4.2).

Например, после активации инструмента «Редактировать полилинию», выбора полилинии на чертеже и ввода в командную строку команды «СГладить» (или ее выделенных заглавными буквами «СГ») полилиния приобретет скругленные очертания. Это достигается за счет генерирования программой дополнительных узлов. Устраняется сглаживание вводом команды «Убрать сглаживание» (или «У»).



Рис. 4.2. Возможный ввод в командную строку после активации инструмента «Редактировать полилинию» и выбора полилинии на чертеже

Для ввода геологических границ и оцифровки чертежей рекомендуется применять инструмент «Полилиния», как наиболее гибкий, универсальный и совместимый со многими выходными форматами векторной графики.

4.2. Инструмент «Сплайн» («Spline»)

Данный инструмент может быть использован в работе для построения сглаженных линий, которыми часто могут быть описаны контуры геологических объектов или высотные горизонталы.

Этот инструмент напоминает инструмент «Полилиния», отличием здесь является то, что линия строится при вводе всегда сглажено. Для вызова инструмента «Сплайн» необходимо

щелкнуть ЛКМ на кнопке  панели инструментов «Рисование» или ввести команду «_spline».

Для завершения ввода сплайна необходимо нажать клавишу «Enter». При нажатии клавиши «Escape» ввод полилинии осуществлен не будет. Для ввода замкнутой полилинии следует ввести команду «Замкнуть» (_close) в КС и завершить ввод нажатием клавиши «Enter».

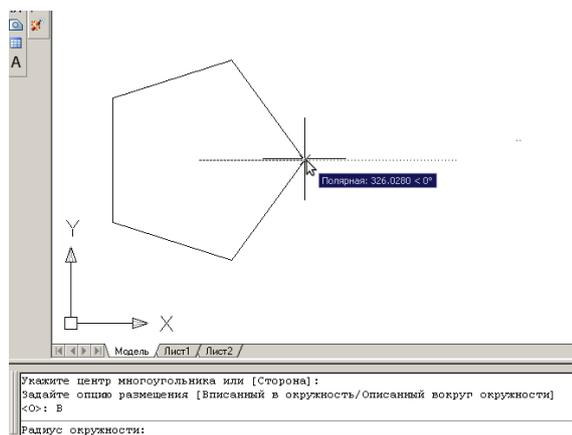


Рис. 4.3. Построение многоугольника с пятью сторонами методом отложения радиуса окружности, в которую он вписан. Используется полярная привязка

4.3. Инструмент «Многоугольник» («Polygon»)

Создание многоугольника или полигона осуществляется нажатием на кнопку «полигон»  на панели инструментов «Рисование» или вводом команды «_polygon» в КС. После этого в командной строке будет предложено ввести число сторон многоугольника (по умолчанию 4).

Далее в командной строке будет предложено создать полигон с указанием его центра или стороны.

Центр может быть указан щелчком ЛКМ в рабочем пространстве или пространстве листа либо введением координат в формате XX.XX, YY.YY в КС. При выборе способа построения многоугольника путем откладывания его стороны будет предложено указать вершины, соединяющие начальную и конечную точки данной стороны, которые вводятся аналогично построению линий, с вводом координат вручную, использованием привязок и т.д.

При способе построения методом указания центра после его указания в КС предлагается выбрать, как будет строиться многоугольник – «Вписанным в окружность» или «Описанным вокруг окружности». После этого указывается отстоящая от центра окружности точка, соответствующая ее радиусу (рис. 4.3).

4.4. Инструмент «Прямоугольник» («Rectangle»)

Инструмент «Прямоугольник» предназначен для создания одноименной геометрической фигуры. Как и многие инструменты в AutoCAD, этот позволяет производить построения несколькими способами. Рассмотрим их.

Способ 1. Создание прямоугольника заданного размера. Для того чтобы создать прямоугольник заданного размера, необходимо прежде всего щелкнуть ЛКМ на кнопке

«прямоугольник»  панели инструментов «Рисование» или ввести в КС команду «_rectangle». После этого программа предложит ввести первый угол или указать дополнительные параметры (Фаска/Уровень, Сопряжение, Высота, Ширина).

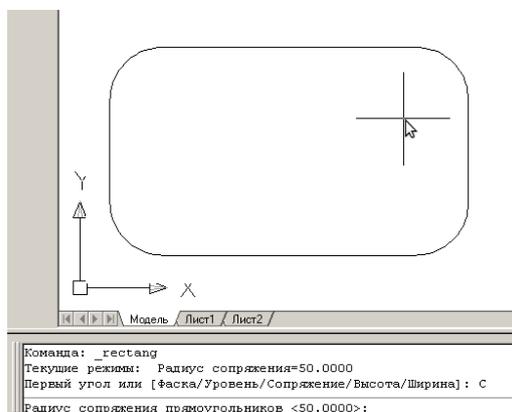


Рис. 4.4. Прямоугольник со скругленными углами, с радиусом сопряжения 50

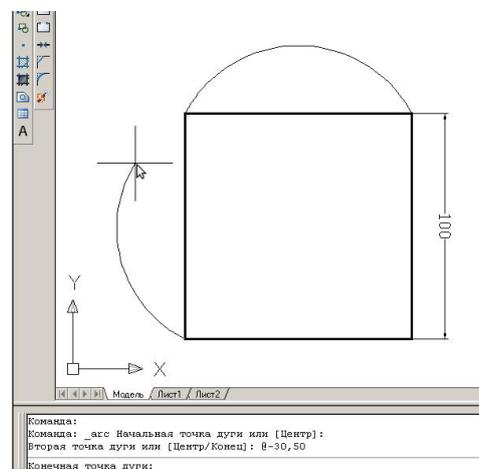


Рис. 4.5. Использование инструмента «Дуга»

Первый угол можно ввести с клавиатуры или указать точку на экране ЛКМ. Второй угол можно аналогично указать ЛКМ или ввести в КС точные размеры с клавиатуры в формате @XX.XX, YY.YY. Здесь XX.XX – ширина, YY.YY – высота прямоугольника.

Способ 2. Создание прямоугольника с фаской. Фаска – это скос углов прямоугольника указанного размера по высоте и ширине. Для создания прямоугольника с фаской необходимо перед заданием первой точки ввести в КС команду «Фаска» (или заглавную букву «Ф»). После этого AutoCAD запросит «длину первой фаски прямоугольника», т.е. скос по ширине. После его ввода в КС будет запрошена «длину второй фаски прямоугольника», т.е. скос по высоте. Затем, после ввода второй точки, прямоугольник будет добавлен.

AutoCAD запоминает значения фаски и использует их для создания последующих прямоугольников. Для того чтобы вернуть значение фаски по умолчанию («0»), необходимо вновь ввести в КС команду «Фаска» (или заглавную букву «Ф») и указать нулевые значения.

Способ 3. Создание прямоугольника со скругленными углами. Для этого нужно после задания первого угла ввести в КС команду «Сопряжение» (или заглавную «С»). Далее будет предложено ввести в КС радиус сопряжения (скругления). На рис. 4.4 показан прямоугольник с радиусом сопряжения 50.

Аналогично значениям фаски AutoCAD запоминает параметры скругления. Для возврата изначального значения необходимо указать «Сопряжение» равное «0».

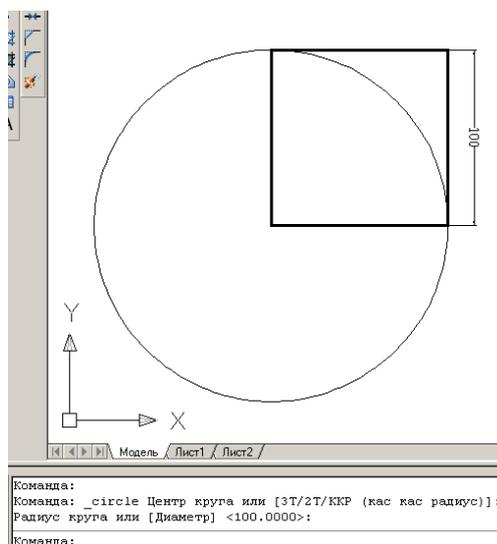


Рис. 4.6. Создание круга с центром, совпадающем с вершиной квадрата и радиусом 100 мм

4.5. Инструменты дуга (Arc)

Иногда при создании геологических проектов требуется создание правильных дуг. Такими являются, например, параллели и меридианы на картах и схемах. Для их создания в AutoCAD предназначен инструмент «Дуга» (Arc) (рис. 4.5).

Этот инструмент активируется нажатием на кнопку «дуга» панели инструментов «Рисование»  или вводом в КС команды «_arc».

Дуги могут быть созданы по трем точкам: начальной, средней, отражающей радиус кривизны дуги, и конечной. Для их указания можно воспользоваться ЛКМ, а можно точно вводить

координаты с командной строки в виде абсолютных (XX.XX, YY.YY) или относительных (@XX.XX, YY.YY) координат. Таким образом, понятно, что при вводе дуг могут быть использованы средства, применяемые в AutoCAD для указания вершин любых геометрических фигур и подробным образом разобранные нами на примере линий.

4.6. Инструмент круг (Circle)

Инструмент «Круг» предназначен для построения одноименного геометрического объекта. Данный инструмент вызывается нажатием на кнопку  панели «Рисование» или вводом в КС команды «_circle». Эта геометрическая фигура может быть построена различными способами, выбор которых выражается в различных предлагаемых к введению в КС AutoCAD вариантах.

Способ 1. Создание круга с указанием центра и радиуса (диаметра). После активации инструмента предлагается указать центр окружности с помощью ЛКМ или введением в КС координат в формате XX.XX, YY.YY. Далее программа в окне КС предложит указать на экране или КС точку, лежащую на окружности для обозначения ее радиуса. Если на данном шаге ввести не координаты, а команду «Диаметр» (или букву «Д»), то вместо радиуса нужно будет указать диаметр окружности. После указания данной точки окружность будет построена (рис. 4.6).

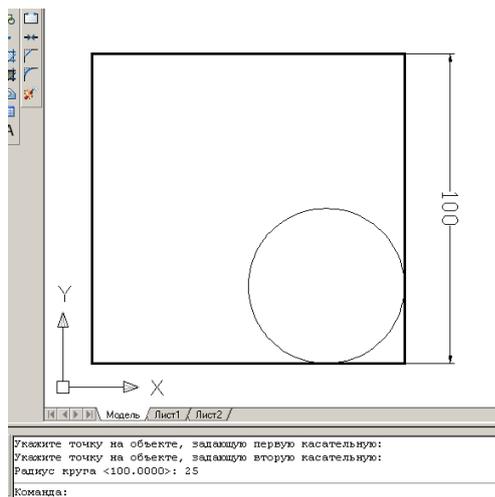


Рис. 4.7. Создание круга, касательными которого являются стороны нижнего правого угла квадрата, а радиус 25 мм

Способ 2. Создание круга с указанием касательных и радиуса. Для выполнения данного способа на рабочем пространстве уже могут быть построены линии или объекты, стороны которых могут являться касательными круга.

Подобно первому способу, таким вспомогательным объектом будет являться квадрат со стороной 100 мм. Касательными будут служить стороны его нижнего правого угла. После активации инструмента надо ввести в КС кириллицей команду ККР (касательная касательная радиус). Затем указать точку, лежащую на первой касательной – нижней стороне квадрата, и точку, лежащую на его правой

стороне. После этого в окне КС появится сообщение, предлагающее указать радиус круга. Для этих целей можно указать ЛКМ две точки на экране (произвольно, учитывается расстояние между ними, а не положение), а можно ввести в КС значение радиуса. После этого круг построен (рис. 4.7).

Способ 3. Создание круга по двум или трем точкам. После активации инструмента «Круг» вместо указания его центра можно указать способ его создания по двум или трем точкам. Для этого в КС можно ввести команды 2Т или 3Т (буквы кириллические). Затем ЛКМ или в виде координат в КС вводятся три точки, лежащие на окружности или две точки, являющиеся вершинами ее диаметра.

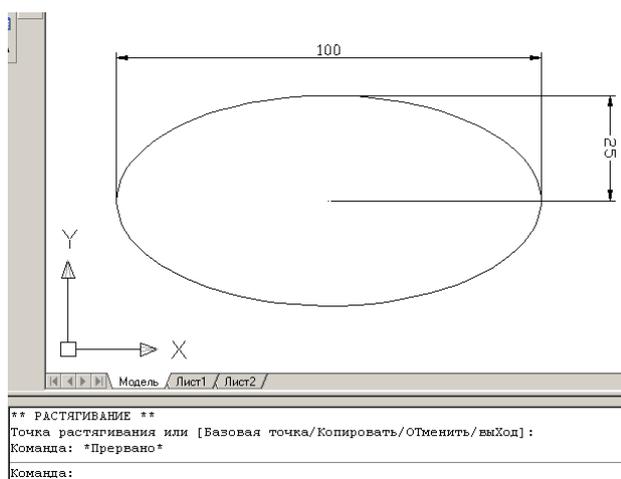


Рис. 4.8. Создание эллипса указанием трех точек с помощью полярной привязки

4.7. Инструмент «Эллипс» («Ellipse»)

Для создания эллипсов применяется одноименный инструмент, вызываемый нажатием на соответствующую кнопку  панели инструментов «Рисование» или вводом в КС команды «_ellipse». Эллипс строится по трем точкам, которые можно задать в КС в виде координат в формате XX.XX, YY.YY или указать ЛКМ на экране. На рис. 4.8 показан эллипс, построенный с помощью указания

точек в рабочем поле. Точные размеры получены за счет использования полярной привязки и указания смещения по оси.

Контрольные вопросы

1. Какие основные инструменты существуют в САПР AutoCAD?
2. Как используется командная строка AutoCAD при добавлении объектов в чертеж?
3. Как могут быть использованы дуги при создании карт и схем?
4. Чем отличается объект «линия» от объекта «полиния»?

ТЕМА № 5. СПОСОБЫ ОФОРМЛЕНИЯ (СТИЛИ) ОБЪЕКТОВ ЧЕРТЕЖА AUTOCAD

5.1. Линии и способы их отображения

У объектов чертежа AutoCAD существуют характеристики, такие как тип линий, вес (толщина) линий, а также цвет линий. Заливки и штриховки в AutoCAD рассматриваются и реализованы в виде определенного типа объектов, существующего отдельно от контуров, которыми могут быть пространственно ограничены.

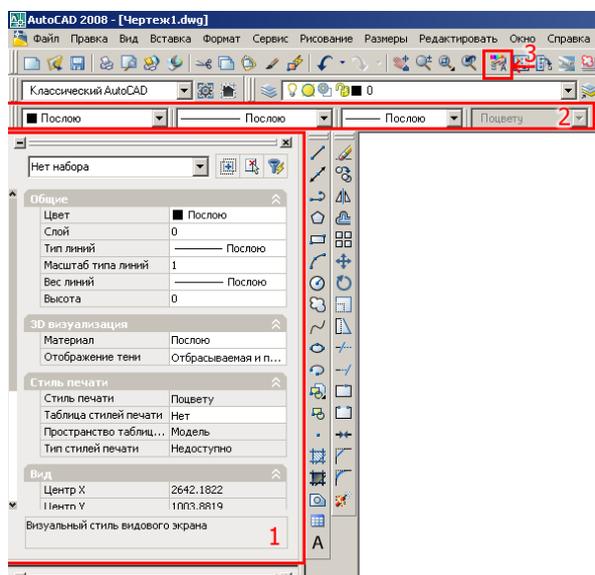


Рис. 5.1 Расположение панели свойств (1) и меню свойств (2). Показана кнопка для вызова меню свойств (3)

Для управления отображением объектов на чертеже предназначены панель свойств, меню свойств (рис. 5.1), а также диспетчер слоев (рис. 3.4). В панели свойств и меню свойств можно указать цвет и тип линий для выбранных объектов, а при их отсутствии – для вновь создаваемых. Если меню свойств на экране не показано, можно вызвать его, нажав на кнопку  вызова меню свойств (рис. 5.1, 3). Панель свойств и меню свойств в отношении выбора цвета линий, типа и весов (толщин) линий работают аналогично. Выбор цвета осуществляется из раскрывающегося

списка. Значением по умолчанию в данном случае является «По слою», т.е. изначально объекту присваиваются характеристики, установленные для слоя, на который он перемещен

или на котором он создан. Эти характеристики для всех объектов слоя устанавливаются в диспетчере слоев (см. рис. 3.4).

В случае, если в списке цветов панели свойств отсутствует нужный цвет, следует щелкнуть опцию «Выбор цвета» (рис. 5.2).

После выбора этой опции возникнет окно палитры, где на вкладках можно выбрать цвета в виде образцов (вкладка «Номер цвета»), задав значения цвета палитр RGB или HLS (вкладка «Вся палитра») либо в виде стандартных цветовых альбомов (вкладка «Альбомы цветов») (рис. 5.3).

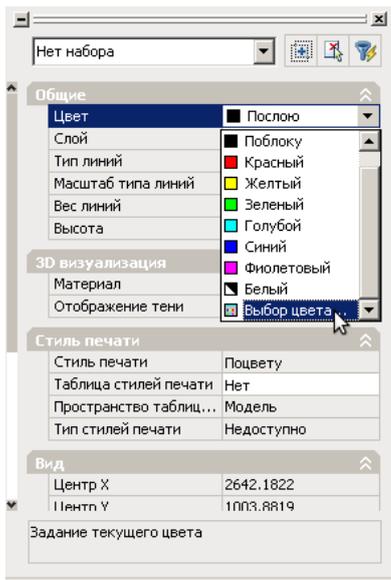


Рис. 5.2. Выбор цвета из раскрывающегося списка меню свойств

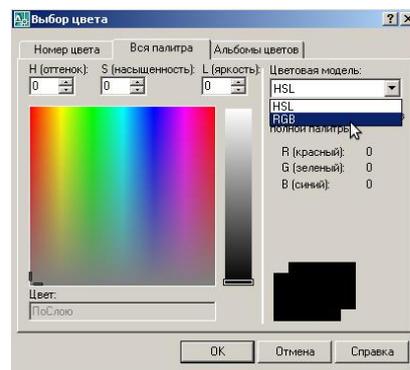


Рис. 5.3. Всплывающее окно выбора цвета и его вкладки

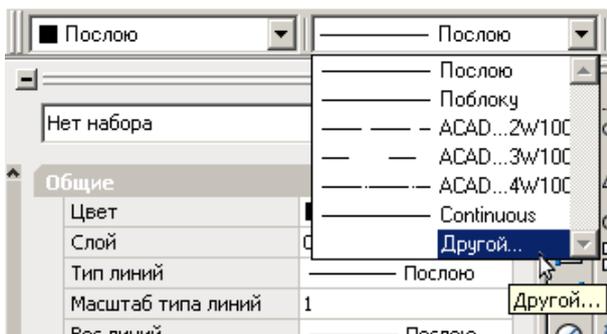


Рис. 5.4. Список загруженных типов линий и вызов диспетчера типов линий

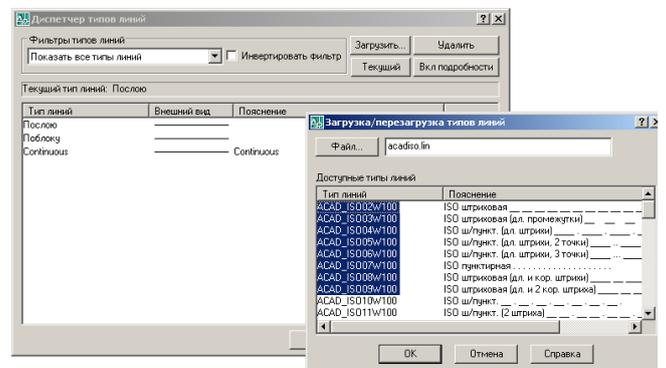


Рис. 5.5. Диспетчер типов линий и загрузка типов линий в него из файла autocad.lin. В списке выделены штриховки, загружаемые в диспетчер

Выбор типов линий осуществляется аналогично раскрытием соответствующего списка панели свойств или меню свойств, если нужный тип линий отсутствует в списке, его можно загрузить, вызвав диспетчер типов линий (рис. 5.4). Это средство предназначено для загрузки линий из файлов с расширением «lin».

По умолчанию предлагается загрузить линии из файла autcadiso.lin (C:\Documents and

Settings\%Username%\Application Data\Autodesk\AutoCAD 2008\R17.1\rus\Support). (рис. 5.5).

Нажав на кнопку «Файл» окна «Загрузка/перезагрузка типов линий» можно выбрать произвольный файл «lin». Имеющиеся в загруженной библиотеке линии отображаются в списке «Доступные типы линий». Можно выбрать произвольное количество и нажать кнопку «ОК». Создание пользовательского типа линий с помощью расширения AutoCAD Express

Tools будет рассмотрено в соответствующей теме.

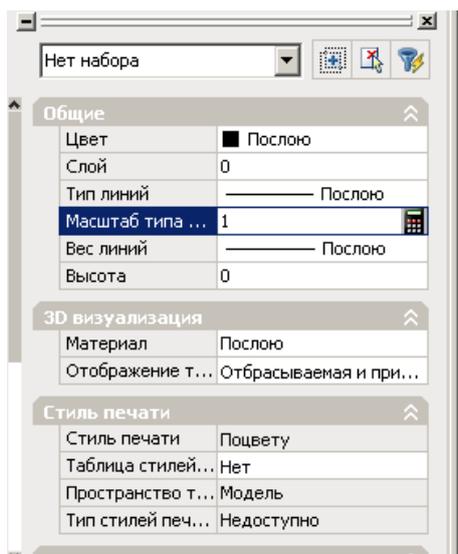


Рис. 5.7. Для изменения масштаба начертания линии следует использовать поле «Масштаб»

При отключенном режиме показа весов линии отображаются как одинаково тонкие, при включенном – в соответствии с весами. Эта опция затрагивает не только веса линий контуров объектов, но и их штриховки. Необходимо учитывать, что веса линий, показываемые на экране, могут отличаться от получаемых при экспорте изображения или выводе его на печать. Для выбора оптимальных весов полезно вывести чертеж на печать в файл формата Adobe Reader (расширение «pdf»), в котором веса линий будут отражены так же, как и при печати на

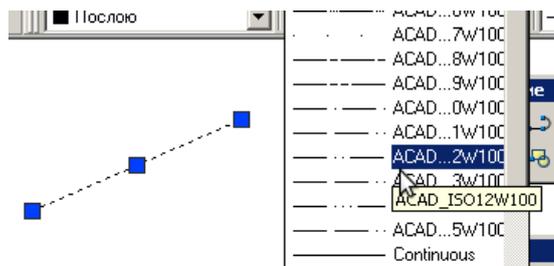


Рис. 5.6. Выбор типа линии из раскрывающегося списка панели свойств объекта

Теперь объекту чертежа можно присваивать типы линий, загруженные из библиотеки (рис. 5.6). Для изменения отображения линии на чертеже и при выводе на печать расстояния между штрихами, являющимися ее элементами, надо изменить значение в поле «Масштаб» панели «Свойства» для получения нужного результата (рис. 5.7).

Другим важным параметром, определяющим отражение карты/чертежа на экране компьютера и на печати, являются толщины или веса линий, выбираемые в соответствующих раскрывающихся списках (рис. 5.8). На панели режимов рисования (см. рис. 2.1) имеется кнопка включения/отключения отображения весов линий – «Вес.

бумаге. Процесс вывода на печать и экспорта в различные графические форматы из чертежа AutoCAD будет рассмотрен нами в отдельной теме.

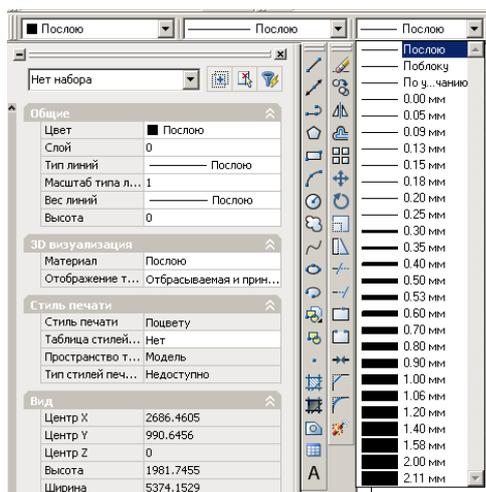


Рис. 5.8. Выбор толщины линии из раскрывающегося списка панели свойств объекта

пределах некоторых областей произвольного векторного рисунка, который может выбираться из библиотеки или загружаться пользователем из файла.

Создание сплошной заливки включает в себя следующие действия.

1. Вызвать диалоговое окно «Штриховка и градиент», нажав на кнопку  «Штриховка» панели инструментов «Рисование» или набрав в КС команду «_bhatch».

2. В появившемся диалоговом окне необходимо щелкнуть ЛКМ кнопку выбора образца штриховки (рис. 5.9).

3. В диалоговом окне «Палитра образцов штриховки» на вкладке «Другие стандартные» необходимо щелкнуть ЛКМ образец штриховки «SOLID», сплошной (рис. 5.10).

4. Обратите внимание, что в поле выбора структуры окна «Штриховка и градиент» теперь можно выбрать цвет из раскрывающегося списка «Структура» (рис. 5.11). Выбор цвета осуществляется аналогично меню свойств или панели свойств. Можно выбрать из предустановленных или перейти на вкладку «Вся палитра» и задать цвет в виде значения палитры RGB или HSL (см. рис. 5.3). Выберем цвет, стандартный для палеогеновой системы – RGB 255, 159, 0. С нажатием на кнопку «ОК» вернемся в окно «Штриховка и градиент».

5.2. Сплошные заливки

Отдельным классом объектов в AutoCAD являются штриховки (сплошные заливки) и градиенты. По способам создания и изменения они довольно близки. Объект «заливка» представляет собой одну или несколько областей произвольной формы, в пределах которых какой-либо цвет распределен равномерно или представляет собой градиент. Цвет выбирается из нескольких стандартных или задается в палитре. Объект «штриховка» отличается распространением в

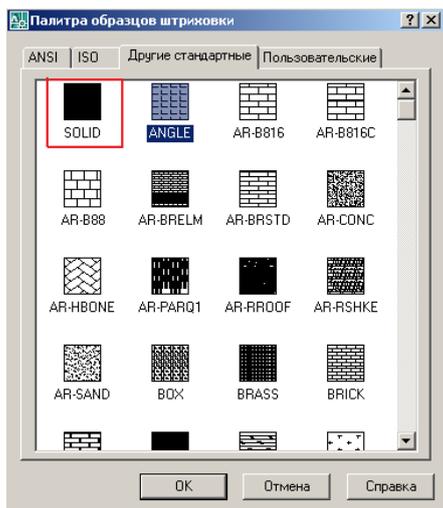


Рис. 5.10. Палитра образцов штриховки

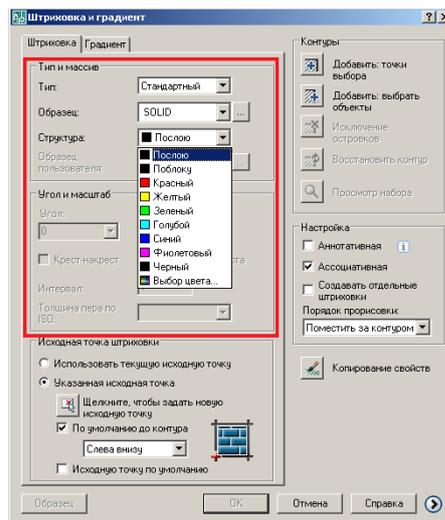


Рис. 5.11. Выбор цвета в поле «Структура»

5. Теперь необходимо установить область, для которой будет применена выбранная сплошная заливка. Для этого следует применить средства добавления контуров (рис. 5.9). Можно добавить точки выбора, располагающиеся в подлежащих заливке областях, кроме того, можно выбрать объекты, которые будут залиты. Так как на геологических картах выходы геологических тел ограничены поверхностями напластования, разрывными нарушениями и т.п., являющимися различными объектами и находящимися на разных слоях, наиболее предпочтительным является указание одной или нескольких точек, лежащих в областях, ограниченных линиями. После нажатия на кнопку  «добавить точки выбора» окно «Штриховка и градиент» будет скрыто.

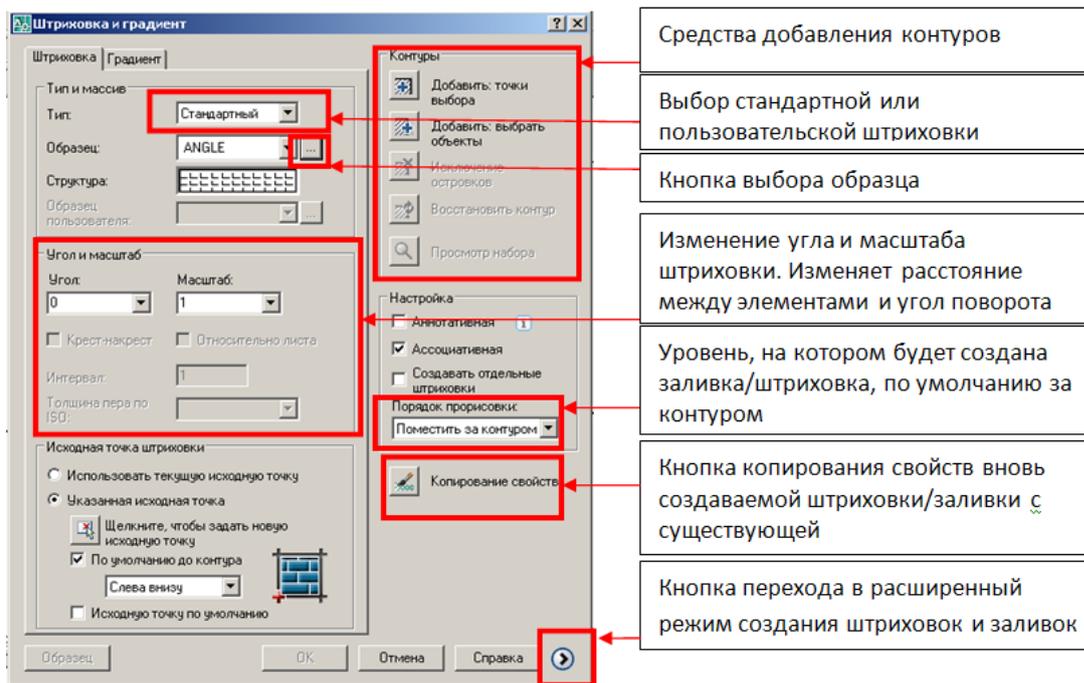


Рис. 5.9. Диалоговое окно «Штриховка и градиент»

6. Необходимо ЛКМ указать точки, лежащие в заливаемых областях и подтвердить выбор клавишей «Enter». Контуры, область между которыми будет залита, выделяются пунктиром. По умолчанию величина допуска, т.е. минимальное расстояние между контурами при котором они считаются замкнутыми, равно «0» и может быть изменено при активных расширенных настройках, которые можно включить соответствующей кнопкой (см. рис. 5.9). Если выбор был сделан неправильно, нажать «Escape» и повторить шаг 5.

7. В окне «Штриховка и градиент» при необходимости внести изменения в заливку, убедиться, что установлен нужный порядок прорисовки (по умолчанию за контуром), и нажать кнопку «ОК». Заливка будет применена к выделенным областям.

5.3. Штриховки

Создание штриховок по последовательности действий почти тождественно созданию заливок, но отличается некоторыми особенностями.

Во вкладках «ANSI», «ISO», «Другие стандартные» (см. рис. 5.10) «Палитры образцов штриховки» отражаются виды штриховок, находящиеся в файлах «Acad.pat» и «Acadiso.pat». На вкладке «Пользовательские» (рис. 5.12) находится список файлов со штриховками, загружаемый AutoCAD из папок, отмеченных как «пути доступа к вспомогательным файлам» в настройках программы (Сервис → Настройка → Вкладка «Файлы») (рис. 5.13).

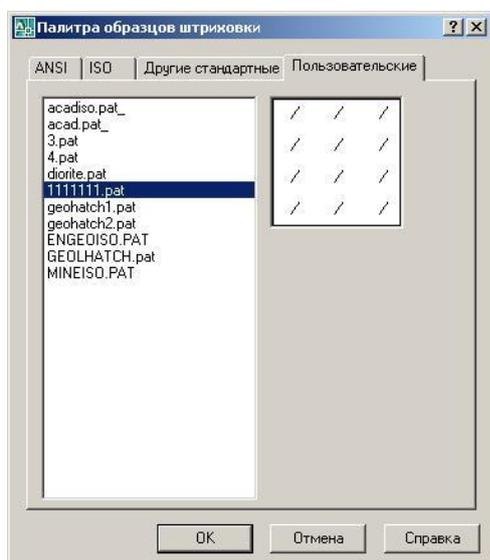


Рис. 5.12. Список пользовательских файлов, содержащих штриховки

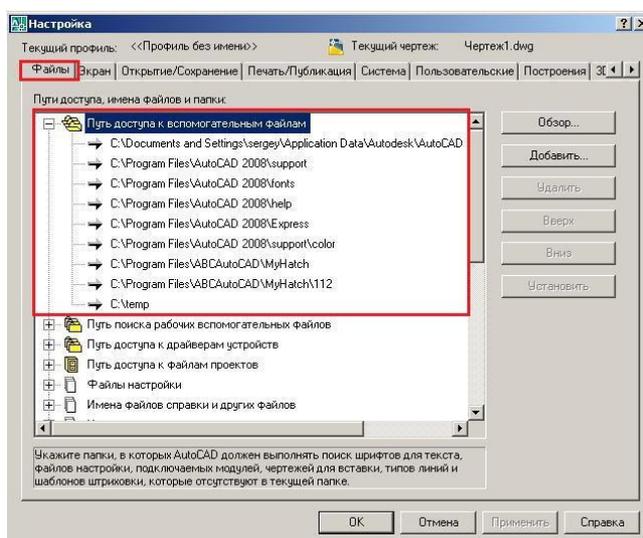


Рис. 5.13. Пути доступа к вспомогательным файлам вкладки «Файлы» программы AutoCAD, откуда осуществляется загрузка штриховок

После выбора нужного вида стандартной или пользовательской штриховки можно задать масштаб и угол поворота. Выбор области, подлежащей штрихованию, осуществляется

аналогично выбору области заливок. Создание пользовательских штриховок будет рассмотрено в следующей теме.

Контрольные вопросы

1. Какие параметры характеризуют отображение объектов чертежа AutoCAD?
2. Какими средствами, реализованными в интерфейсе AutoCAD, можно изменять отображение объектов на экране и печати?
3. Для чего служит диспетчер типов линий?
4. Назовите отличия штриховок и заливок.
5. В файлах с каким расширением хранятся штриховки AutoCAD?

ТЕМА № 6. СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТИПЫ ЛИНИЙ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ШТРИХОВКИ

Повседневные задачи, решаемые инженером-геологом, требуют применения специальных изобразительных средств, которые могут отсутствовать в библиотеках AutoCAD. Необходимо сказать, что в стандартной комплектации Autodesk AutoCAD 2007/2008 средств создания типов линий и образцов штриховок пользователем не предусмотрено. Для этих целей могут быть использованы подключаемые модули программы.

Создание пользовательских типов линий может осуществляться с помощью официального дополнения – AutoCAD ExpressTools, которое может быть установлено во время процедуры инсталляции программы. Пользовательские штриховки могут быть выполнены при помощи дополнения ABC MyHatch Pro, распространяемого бесплатно.

6.1. ExspressTools и пользовательские типы линий

6.1.1. Установка дополнения ExpressTools вручную

О корректной установке этого дополнения свидетельствует наличие пункта Express в строке меню. Если он там отсутствует, то, возможно, не установлен или установлен неверно.

Изучим, каким образом можно перенести дополнение ExpressTools с одного компьютера на другой, не имея его дистрибутива.

1. Копируем папку EXPRESS из папки AutoCAD (C:\Program Files\AutoCAD 2008\Express) в папку AutoCAD, системы, в которой дополнение не установлено;

2. В строке меню выбираем: Сервис → Настройка. Возникает диалоговое окно «Настройка». Переходим на вкладку «Файлы», В разделе «Путь доступа к дополнительным

файлам» нажимаем кнопку «Добавить» и указываем путь к папке EXPRESS (C:\Program Files\AutoCAD 2008\Express) (рис. 6.1).

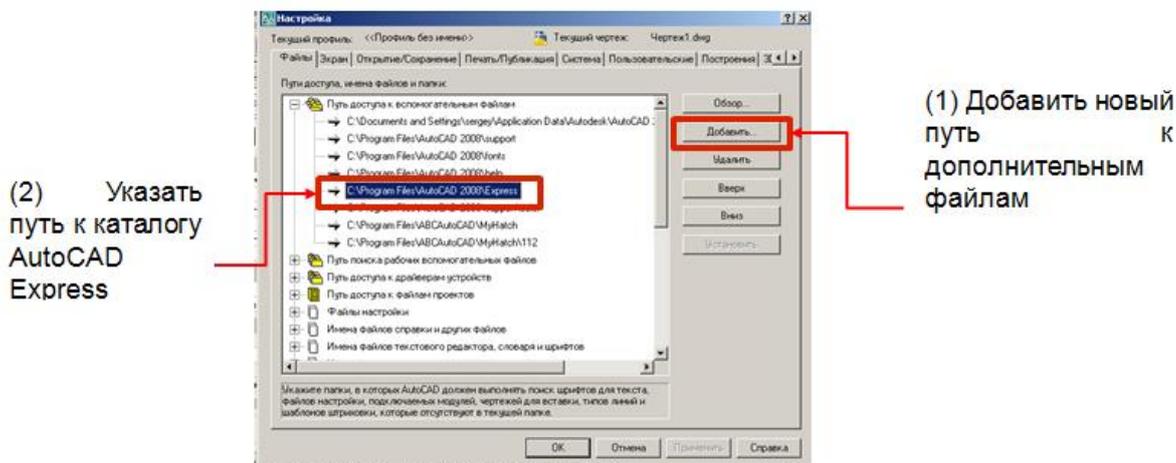


Рис. 6.1. Установка дополнения ExpressTools вручную

3. В командной строке AutoCAD командой `_appload` загружаем из папки EXPRESS файл `acettest.fas` (C:\Program Files\AutoCAD 2008\Express\acettest.fas). В окне «Загрузка/Выгрузка приложений» устанавливаем галочку «Добавить в протокол». Это необходимо для автозагрузки ExpressTools.

4. Набираем в командной строке команду `EXPRESSTOOLS`.

После перезапуска программы в строке меню должен появиться пункт Express.

6.1.2. Создание пользовательского типа линий с ExpressTools

Дополнение ExpressTools позволяет создавать пользовательские типы линий на основе отрезков и символов встроенного в AutoCAD шрифта «txt». Использование произвольных шрифтов и прочих инструментов не допускается.

Пример. Создание пунктирной линии, соответствующей ГОСТ, средствами ExpressTools.

Используем условные обозначения линейных знаков «Эталонной базы госгеолкарты». Примером линейного условного знака может являться «Разлом без разделения по морфокинетическим особенностям» (рис. 6.2). Надо создать тип линий в AutoCAD, отвечающий данной спецификации, и сохранить его в виде

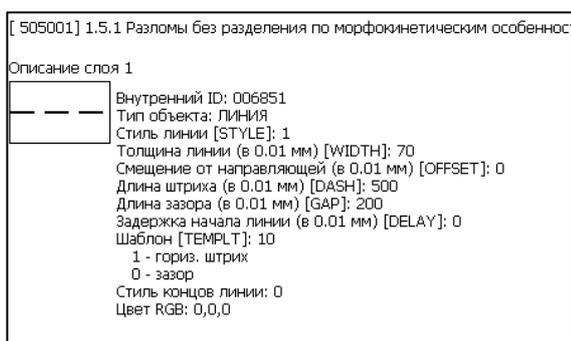


Рис. 6.2. Условное обозначение ЭБЗ «Разлом без разделения по морфокинетическим особенностям». Толщина линии составит 0,7 мм; длина штриха 5 мм; длина зазора 2 мм; цвет RGB: 0,0,0 («черный»)

файла для переноса на другие компьютеры. Для этого требуется выполнить следующие действия.

1. Начертим два штриха требуемой (см. рис. 6.2) длины (5 мм) с отступом (зазором) между ними, шириной 2 мм, вес линий не имеет значения. Для точного указания размеров используем КС (рис. 6.3).

2. В строке меню выберем: Express → Tools → Make linetype (Экспресс → Инструменты → Создать тип линии) (рис. 6.4).

3. Откроется диалоговое окно *Select Linetype File*, в котором указать название и местоположение файла с новым типом линии. Будет создан файл с расширением .lin. Учитывая перспективы работы с одним чертежом на разных компьютерах, надо сохранять файлы линий в доступном месте и делать резервные копии.

4. В командной строке появится запрос Enter linetype name. Нужно указать название линии, характеризующее ее. Следующий запрос Enter linetype description можно пропустить, нажав Enter, или задать описание линии.

5. Далее следует указать начальную точку образца линии (запрос Specify starting point for the line definition), в нашем случае это начало левого отрезка (рис. 6.5).

6. Затем укажите конечную точку линии (запрос Specify ending point for the line definition). Это крайняя левая точка правого штриха.

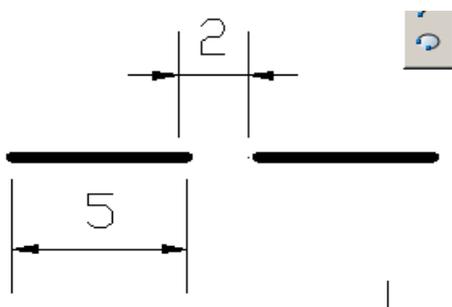


Рис. 6.3. Заготовка для нового типа линий – требуемые длины штриха и пробелы между ними

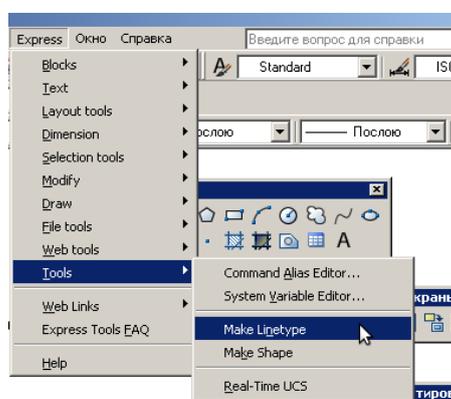


Рис. 6.4. Опция Make linetype дополнения AutoCAD Express Tools

7. В КС возникнет запрос Select objects. Выделит только левый отрезок и нажмите Enter.

Если все выполнено правильно, будет получено сообщение о создании и загрузке файла линии. Теперь свой тип линии можно найти в списке загруженных типов линий по начертанию и названию.

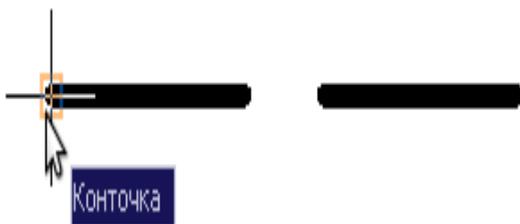


Рис. 6.5. Указание начальной точки образца штриховки

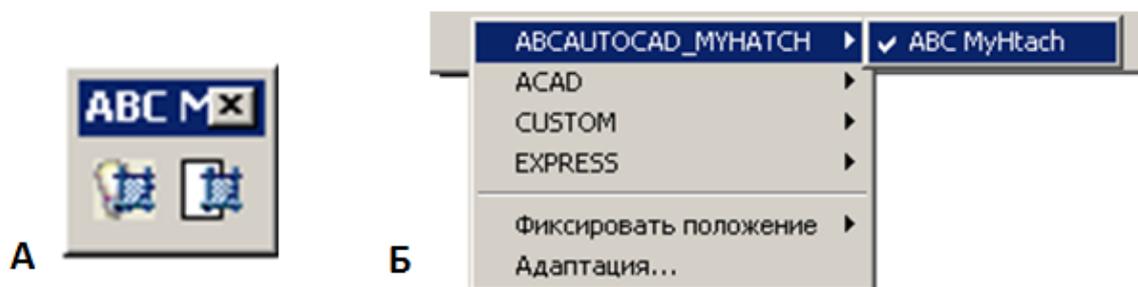


Рис. 6.6. Меню MyHatchPro. А – вид активного меню, Б – вызов меню

Самостоятельно. Создать собственные типы линий с применением только отрезков или букв и знаков текста шрифта txt. Выяснить границы применимости букв и линий для создания типов линий пользователей.

6.2. Создание пользовательских штриховок в MyHatch Pro

Программа MyHatchPro является бесплатным дополнением AutoCAD. Ее дистрибутив поставляется в виде инсталлятора Windows, установка MyHatch проходит в режиме мастера и, обычно, не вызывает проблем. Кроме того, желательно оставить каталог для установки, предлагаемый по умолчанию (C:\Program Files\ABCAutoCAD\MyHatch).

Перед установкой необходимо убедиться, что AutoCAD не запущен. Если MyHatch установился корректно, после запуска AutoCAD будет доступно его меню. Включение меню MyHatch доступно по нажатию ПКМ на любом меню AutoCAD (рис. 6.6,Б). Последовательность действий для начала работы с программой показана на рис. 6.7.

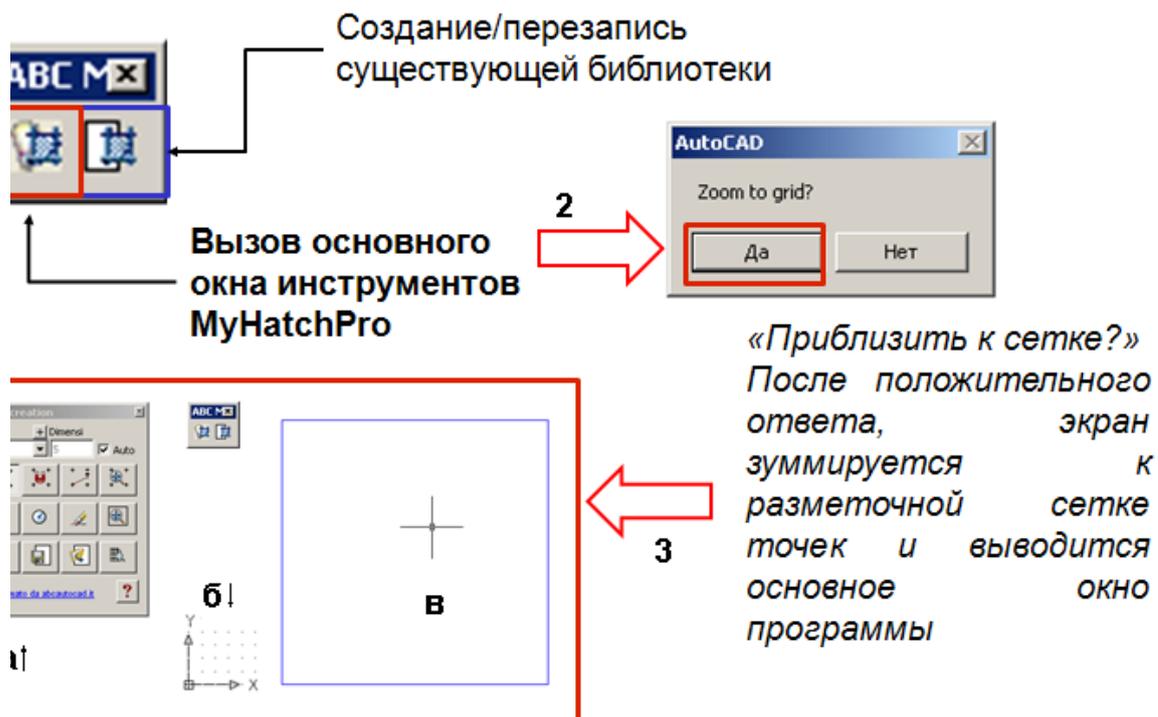


Рис. 6.7. Последовательность действий для начала работы с MyHatchPro, показана цифрами. Буквами показаны средства, необходимые для создания штриховок: основное окно программы (а), разметочная сеть точек (б) и область предварительного просмотра (в)

Для корректной работы программы необходимо добавить ее установочный каталог в «Путь доступа к вспомогательным файлам» в окне настройки AutoCAD. Для сохранения заготовок и готовых штриховок (.pat) необходимо добавить каталог для сохранения также в «Путь доступа к вспомогательным файлам» (рис. 6.8).

Для вызова основного окна инструментов MyHatchPro необходимо нажать на соответствующую кнопку (1), затем приблизить к сетке разметочных точек, на основе которых будет создаваться текстура, положительно ответив на вопрос во всплывающем окне программы (2). После этого будет показано основное окно программы (а), разметочная сеть точек (б) и область предварительного просмотра (в). Элементы окна программы, сеть точек и область предварительного просмотра более детально показаны на рис. 6.9.

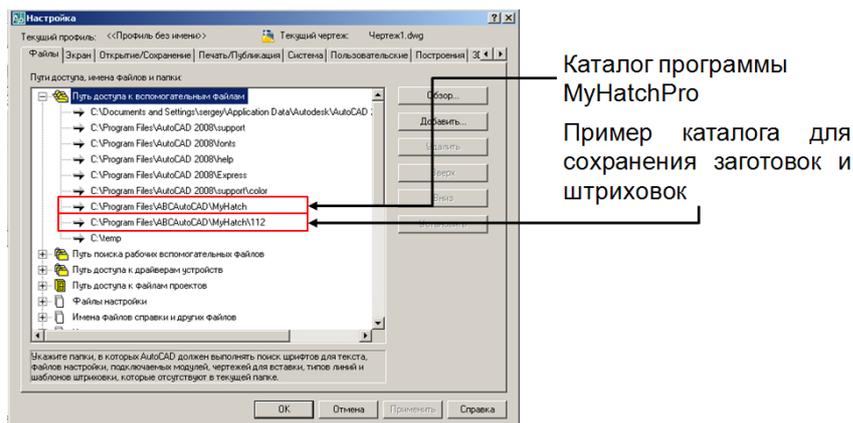


Рис. 6.8. Каталоги, которые необходимо добавить во вспомогательные каталоги программы AutoCAD для корректной работы дополнения



Рис. 6.9. Элементы окна программы, сеть точек и область предварительного просмотра MyHatch Pro

Для рисования штриховки необходимо использовать только отрезки (Line), остальные графические примитивы AutoCAD, такие как полилинии, сплайны, дуги и точки, программой MyHatchPro не поддерживаются. Для создания узора, производящего впечатление мелкого точечного крапа, можно воспользоваться инструментом  «Рисовать полигоны по радиусу» (см. рис. 6.9). Не следует путать с инструментом «Окружность» панели инструментов «Рисование», имеющим такую же кнопку. Инструмент «Рисовать полигоны по радиусу» создает совокупность линий, равноудаленных от центральной точки.

В зависимости от требуемой точности соответствия нормативам расстояние между элементами штриховки можно устанавливать точно, с применением КС и полярных привязок, а можно и глазомерно. Число точек разметочной сетки определяется сложностью штриховки: чем рисунок сложнее, тем точек требуется больше. Четность или нечетность числа точек

определяется симметрией узора штриховки. Например, сетка, содержащая четное число точек, имеет центральную точку. Относительно центра удобно рассчитывать пропорции, можно привязывать к точкам узлы элементов штриховки, используя соответствующую опцию.

Для создания нескольких штриховок, основанных на одних и тех же базовых элементах, можно применять кнопки  «сохранения черновика штриховки» и «загрузки черновика штриховки» в область рисования (см. рис. 6.9). Это избавит от необходимости многократно строить одни и те же элементы.

Рассмотрим порядок создания штриховки с MyHatchPro на примере создания условного обозначения известняка (напоминает кирпичную кладку). Следует обратить внимание, что правильно созданный условный знак штриховки должен бесконечно повторяться по горизонтали и вертикали, не образуя шовных линий или пробелов.

Примерная последовательность действий.

1. Вызовем основное окно MyHatch Pro, нажатием на кнопку  «Показать инструменты»(см. рис. 6.7) с зуммированием к сети точек.
2. Установим параметры сети 4x4. Зрительно распределим линии штриховки по сети точек, продумав порядок их последовательного ввода.
3. Активируем инструменты «Привязка к сетке» , а затем «Линия» .
4. Сначала откладываем последовательно горизонтальные линии штриховки (рис. 6.10).
5. Затем откладываем вертикальные линии и нажимаем на кнопку  «предварительный просмотр», показанную выше (см. рис. 6.7).

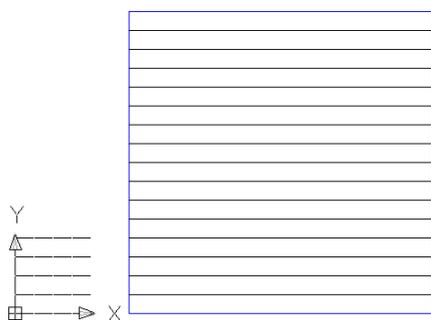


Рис. 6.10. Построение горизонтальных линий штриховки для условного изображения известняков

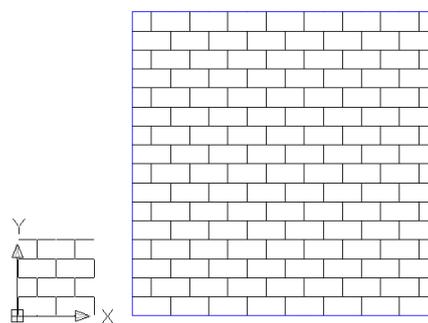


Рис. 6.11. Построение вертикальных линий штриховки для условного изображения известняков

Область предварительного просмотра будет заштрихована (рис. 6.11). Следует обратить внимание на равномерность распределения штриха, при необходимости, внести исправления в области рисования.

6. Если штриховка, показанная в области предварительного просмотра, устраивает, ее можно сохранить в файл с расширением «pat». Для этого следует нажать кнопку  «сохранить PAT-файл с текстурой».

7. В возникшем окне сохранения файла штриховки (рис. 6.12) следует ввести имя файла и выбрать директорию для его сохранения.

ВНИМАНИЕ! Директория для сохранения должна быть зарегистрирована в настройках программы (см. рис. (6.8), имя файла не должно содержать кириллических символов. В противном случае будет выведено сообщение об ошибке.

Контрольные вопросы

1. Какие средства оформления графики используются в AutoCAD?
2. Какие дополнения может быть использовано для создания пользовательских типов линий и штриховок?
3. Опишите процесс создания пользовательских штриховок в MyHatchPro.

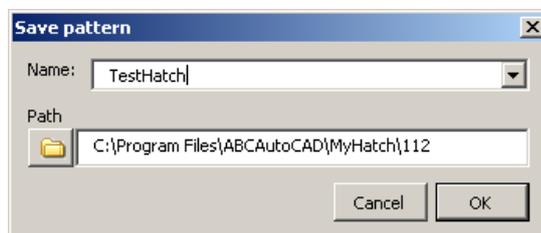


Рис. 6.12. Диалоговое окно сохранения файла со штриховкой

ТЕМА № 7. МЕТОДЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ ГРАФИКИ AUTOCAD

7.1. Общие сведения о редактировании топологии объектов

К топологическим операциям AutoCAD относятся действия, выполняемые с объектами, направленные на изменение числа их узлов и вершин. К ним относятся такие операции, как «Обрезать», «Удлинение», «Соединение», «Фаска», «Скругление», выполняемые для линейных объектов; «Разорвать в точке» и «Разорвать», выполняемое для площадных объектов и замкнутых полилиний; инструмент «Расчленить», предназначенный для разделения объектов на составляющие. Эти инструменты расположены на панели «Редактировать» (рис. 7.1).

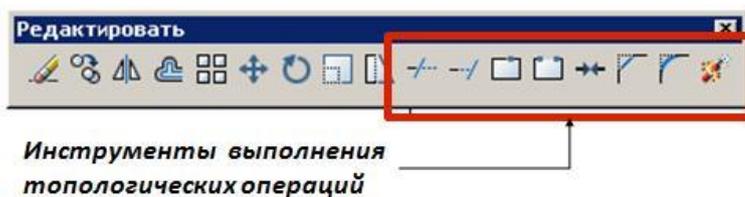


Рис. 7.1. Инструменты изменения топологии панели инструментов «Редактировать»

7.2. Операция «Обрезать»

Из-за ошибок специалиста, выполняющего оцифровку карты, в местах пересечения линий случаются перехлесты, образуются так называемые «висячие» линии (рис. 7.2, А). В таких случаях необходимо выполнить обрезку участков линий, выходящих за границы объекта. Используется операция  «Обрезать».

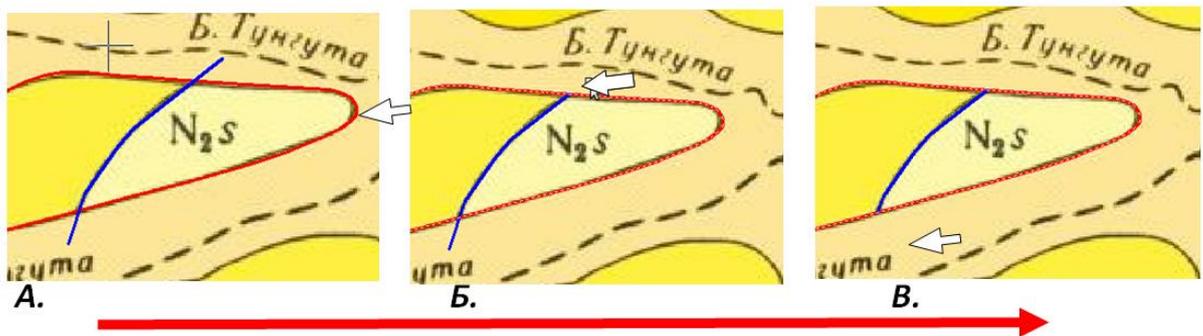


Рис. 7.2. Пример и порядок использования операции «Обрезать». Стрелка, находящаяся под рисунком, отражает порядок выполнения действий

Порядок осуществления обрезки по границе следующий:

- 1) необходимо активировать инструмент  «Обрезка», после этого щелчком выбрать режущий объект (геолграница, показанная красным (см. рис. 7.2, А) и нажать «Enter»;
- 2) выбрать «висячие края», сначала первый (рис. 7.2, Б), затем второй (рис. 7.2, В) убедиться, что края исчезли;
- 3) после завершения обрезки нажать «Enter».

7.3. Операция «Удлинение»

При оцифровке геологических материалов возможны также ошибки – «недоввод», когда геологические границы не имеют общей точки (рис. 7.3, А). В таких случаях линию необходимо удлинить для замыкания ее на границе. Используется операция  «Удлинение».

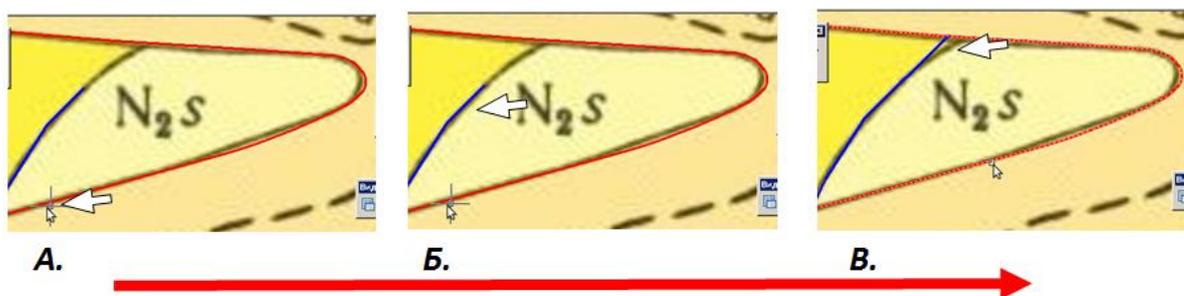


Рис. 7.3. Пример и порядок использования операции «Удлинение». Стрелка, находящаяся под рисунком, отражает порядок выполнения действий

Порядок осуществления удлинения до границы следующий:

- 1) выбрать инструмент  «Удлинение», после этого щелчком выбрать объект, до которого линия будет удлиняться (геологическая граница, показанная красным (см. рис. 7.3, А) и нажать «Enter»;
- 2) выбрать линию оцифрованную не до конца (см. рис. 7.3, Б), подтвердить выбор, нажав «Enter»;
- 3) убедиться, что линия замкнулась на границе (см. рис. 7.3, В), после завершения нажать «Enter».

7.4. Операция «Разрыв в точке»

Иногда замкнутый или незамкнутый объект необходимо разорвать, например, для того, чтобы переместить части на другие слои или применить иное стилевое оформление. Для этих целей может быть использована операция

 «Разрыв в точке» (рис. 7.4).

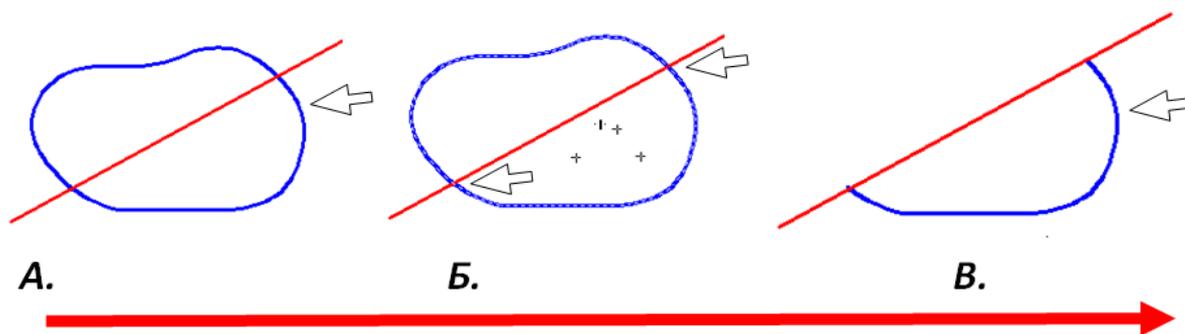


Рис. 7.4. Использование операции «Разрыв в точке». Стрелка, находящаяся под рисунком, отражает порядок выполнения действий

Для того чтобы выполнить разрыв фигуры в указанной точке (точках), необходимо:

1) выбрать инструмент  «Разрыв в точке», после этого щелчком выбрать объект, который собираемся разрывать и нажать «Enter» (см. рис. 7.4, А).

ВАЖНО! Если выбрать объект с *Shift+Ctrl*, то можно указать 2 точки разрыва. Слайды можно разорвать только таким образом;

2) выбрать точки разрыва, для облегчения задачи объект можно пересечь объектом линией и привязаться к точкам пересечения (см. рис. 7.4, В), нажать «Enter»;

3) убедиться, что линия разорвана в нужном месте.

После «разрыва в точке», выполненного по двум точкам, останется только одна половина фигуры, другая будет удалена (см. рис. 7.4, В). Если это нежелательно, следует производить разрыв в одной точке.

Самостоятельно. Использовать операцию «Разрыв в точке» для объектов различного типа и различных возможных ситуаций.

7.5. Операция «Разрыв»

В ряде случаев замкнутый или незамкнутый объект необходимо разорвать со строго заданной величиной образуемого промежутка. Для этого применяется инструмент  «Разрыв» (рис. 7.5). Для того чтобы осуществить разрыв сплошности фигуры с заданной величиной промежутка, требуется выполнить следующие действия:

1) выбрать инструмент  «Разрыв», после этого щелчком выбрать объект, который собираемся разрывать, и нажать «Enter» ((рис. 7.5, А), в командной строке ввести ключ «П» («первая точка»), нажать «Enter»;

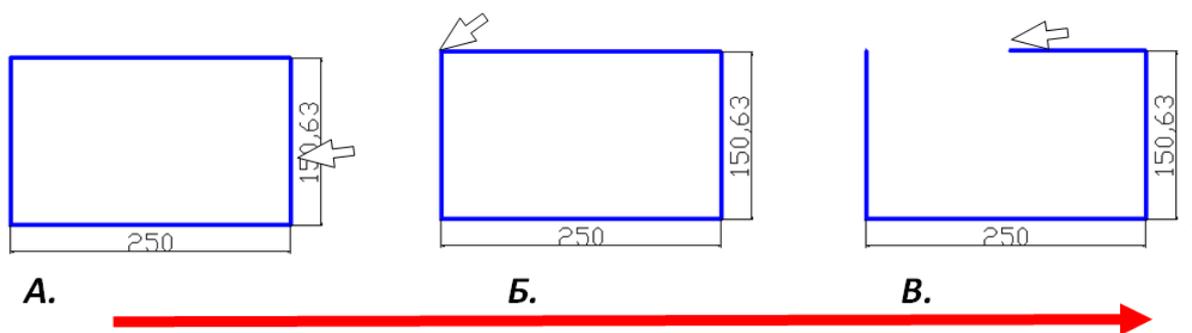


Рис. 7.5. Использование операции «Разрыв». Стрелка, находящаяся под рисунком, отражает порядок выполнения действий

2) указать на фигуре первую точку (рис. 7.5, В);

3) указать вторую точку или, с помощью объектного отслеживания, задав направление ввести в командной строке величину разрыва в единицах проекта, нажать «Enter» и убедиться, что фигура разорвана должным образом (рис. 7.5, В).

7.6. Операция «Соединение»

Иногда необходимо соединить разомкнутую в точке линию. Для этого применяется инструмент  «Соединение». Действия, направленные на соединение разомкнутой ранее линии, следующие:

- 1) необходимо выбрать инструмент  «Соединение», после этого последовательно выбрать соединяемые объекты и нажать «Enter» (рис. 7.6, А);
- 2) убедиться, что линии соединились в одну (рис. 7.6, Б).

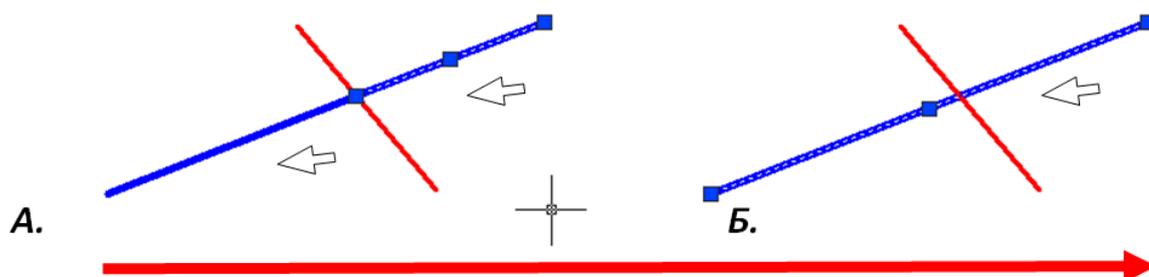


Рис. 7.6. Использование операции «Соединение». Стрелка, находящаяся под рисунком, отражает порядок выполнения действий

ВНИМАНИЕ! Операция «Соединение» не может быть выполнена для отрезков. Перед соединением их необходимо преобразовать в полилинии. Для этой цели можно воспользоваться инструментом  «Редактировать полилинию» панели «Редактирование-2». После щелчка ЛКМ по инструменту надо выделить отрезок и положительно ответить на вопрос в КС AutoCAD о преобразовании в полилинию, введя команду «Д».

7.7. Операции «Фаска» и «Скругление»

В случае «висячих» перекрещивающихся линий (рис. 7.7, А) геологических границ фаска или скругление помогают объединить их в один объект и устранить «висячие линии» (рис. 7.7, Б):

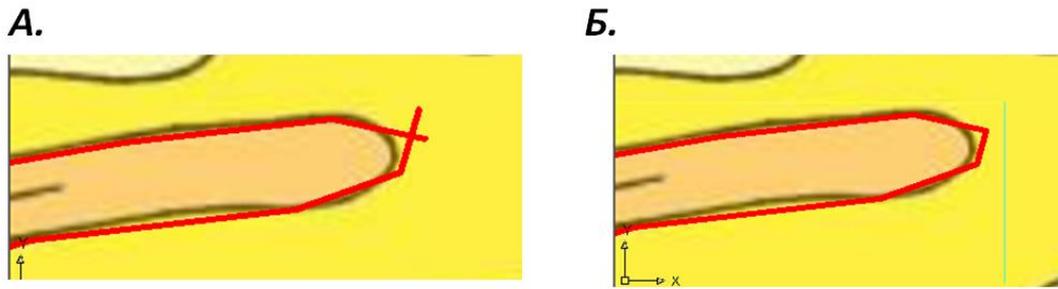


Рис. 7.7. Объект, к которому применена операция «Фаска» (слева) и «Скругление» (справа)

Для применения инструмента «Фаска» в случае, описанном выше, следует:

- 1) на панели инструментов «Рисование» выбрать  «Фаска» или  «Скругление»;
- 2) выбрать последовательно линии, имеющие «висячие» концы. Выделение необходимо производить, щелкая ЛКМ до пересечения (см. рис. 7.7, А).

После обрезки висячих частей линий объекты могут быть объединены в один с помощью операции «Соединение»

7.8. Выравнивание объектов AutoCAD

Операция «Выравнивание» не изменяет объектов чертежа и предназначена для их размещения относительно друг друга. Для выполнения выравнивания необходимо в строке меню выбрать Редактировать→3D операции→Выровнять (рис. 7.8) или в КС ввести команду `_align`. Рассмотрим применение данной команды на следующем примере. Необходимо разместить прямоугольники вдоль прямой линии (рис. 7.9). Для этого выполнить следующие действия:

- 1) убедиться, что включены привязки ОТС_ПОЛЯР, ПРИВЯЗКА, ОТС-ОБЪЕКТ;
- 2) в КС ввести команду `_align`;
- 3) выбрать первый слева прямоугольник, нажать «Enter»;
- 4) выбрать левый верхний угол на прямоугольнике, от него вести мышь до пересечения с линией;
- 5) выбрать точку пересечения и нажать «Enter»;
- 6) повторить операцию для верхней правой точки прямоугольника и нажать «Enter»;
- 7) отрицательно ответить на вопрос в КС о масштабировании по точкам выравнивания;
- 8) выполнить последовательность действий для остальных прямоугольников, разместив их на линии;

Описанная последовательность действий отражена на рис. 7.10.

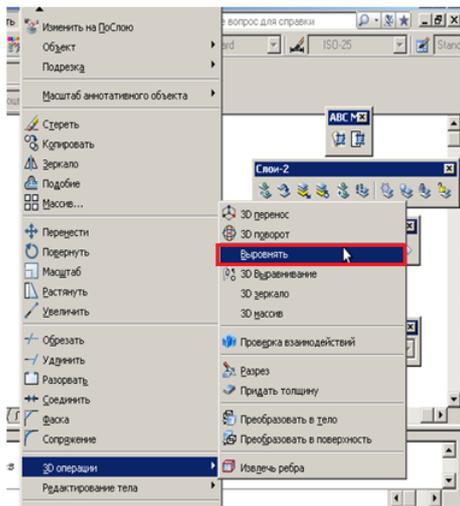


Рис. 7.8. Вызов операции «Выравнивание» с применением строки меню

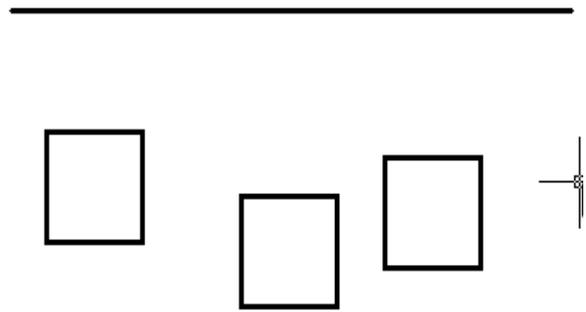


Рис. 7.9 Пример использования операции выравнивания – размещение прямоугольников вдоль прямой линии

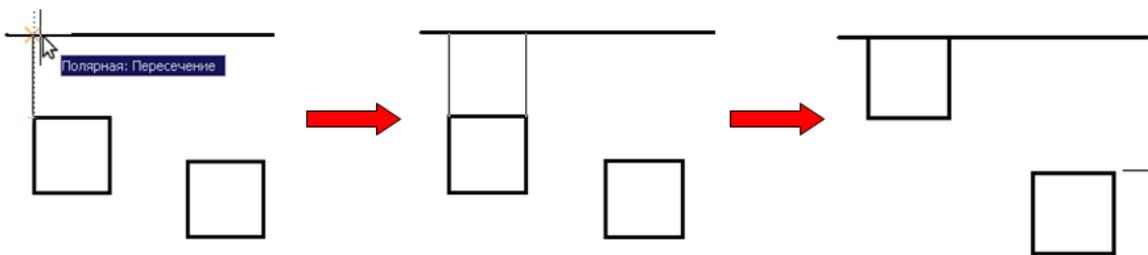


Рис. 7.10. Выравнивание левого прямоугольника вдоль прямой

Контрольные вопросы

1. Какие инструменты изменения топологии объектов чертежа используются в AutoCAD?
2. Какими средствами можно удалить висячие линии?
3. Опишите процесс распределения объектов вдоль границы полигона

Тема № 8. Особые объекты чертежа AutoCAD. Массив, группа и блок

8.1. Массивы объектов AutoCAD

Создание множества однотипных, регулярно размещенных объектов чертежа осуществляется с помощью инструмента  «Массив» панели «Редактирование». Для рассмотрения функциональности этого инструмента изучим следующий пример. Необходимо построить 25 окружностей, размещенных на фиксированных расстояниях относительно друг друга, образуя 5 рядов и 5 столбцов. Множество этих окружностей должно быть повернуто на угол 55° относительно оси X.

С этой целью выполнить действия:

- 1) создать окружность с координатами центра «100,100» и радиусом «70» (рис. 8.1);
- 2) активировать инструмент  «Массив» на панели «Редактирование»;
- 3) выбрать окружность как прототип для создания массива (рис. 8.2, А);
- 4) указать расстояние между рядами 150 и столбцами 150, указать угол поворота 55 (рис. 8.2, Б);
- 5) предварительно посмотреть результат выполнения команды; при необходимости подтвердить выполнение команды, нажав кнопку «применить», или продолжить редактирование (рис. 8.2, В).

Результат применения команды «Массив» для 5 строк и 5 столбцов с шагом 150 между рядами и столбцами и углом поворота 55° показан на рис. 8.3. Каждый объект может быть выбран и изменен независимо.

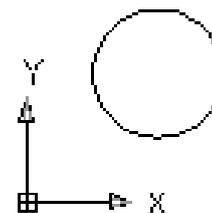


Рис. 8.1 Исходный объект для создания массива – окружность с заданными параметрами

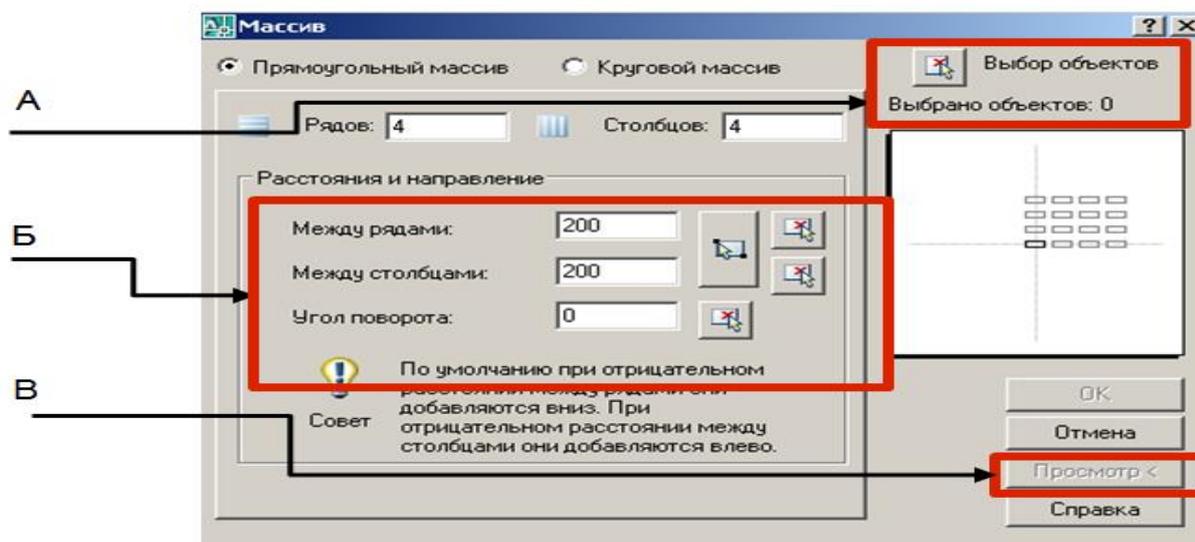


Рис. 8.2. Диалоговое окно создания массива

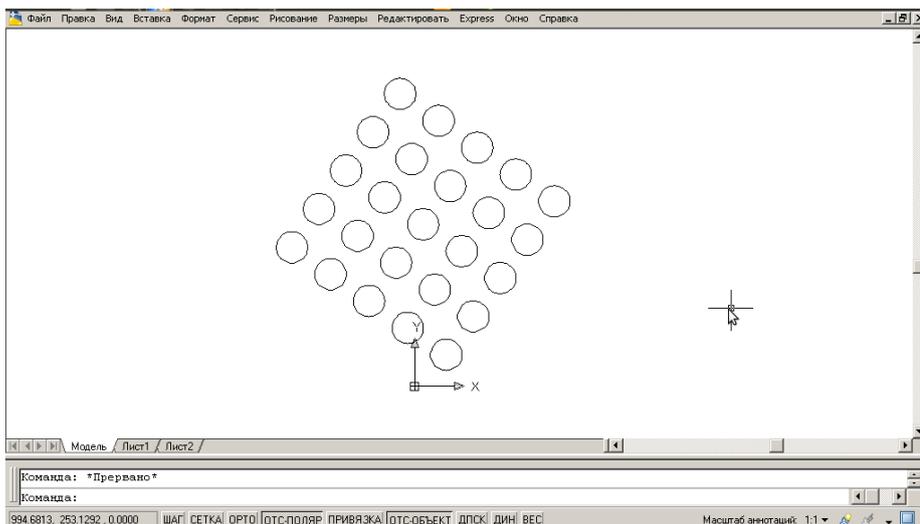


Рис. 8.3. Результат применения инструмента «Массив»

Самостоятельно. Создать массив с применением различных объектов, создать круговой массив с различными углами заполнения.

8.2. Группировка объектов AutoCAD

Для ряда задач необходимо объединение объектов чертежа в логические подмножества – группы. Эта операция называется группировка и осуществляется она с помощью команды «_group» (ГРУППА) командной строки AutoCAD.

Вернемся к массиву, созданному нами в разд. 8.1 (см. рис. 8.3). Необходимо заставить его работать как единый объект. Для этой цели сделаем следующее:

- 1) в командной строке AutoCAD набрать: «_group»; возникнет диалоговое окно (рис. 8.4);
- 2) нажать кнопку «новая» в блоке создание группы (рис. 8.4, А);

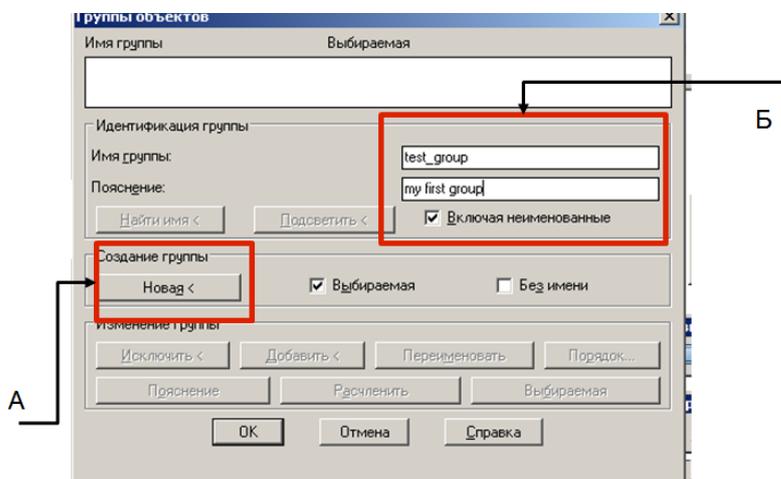


Рис. 8.4. Диалоговое окно групп. Создания группы

3) указать имя группы и комментарий (рис. 8.4, Б).

4) осуществить выбор объектов, которые будут включены в группу, с помощью последовательного выбора или растянув выделение (рис. 8.5); выбрав объекты, следует нажать «Enter»;

5) в диалоговом окне управления группами следует обратить внимание, что группа появилась в списке групп, и нажать кнопку «ОК» (рис. 8.6).

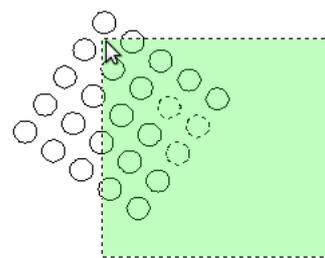


Рис. 8.5. Выбор группируемых объектов

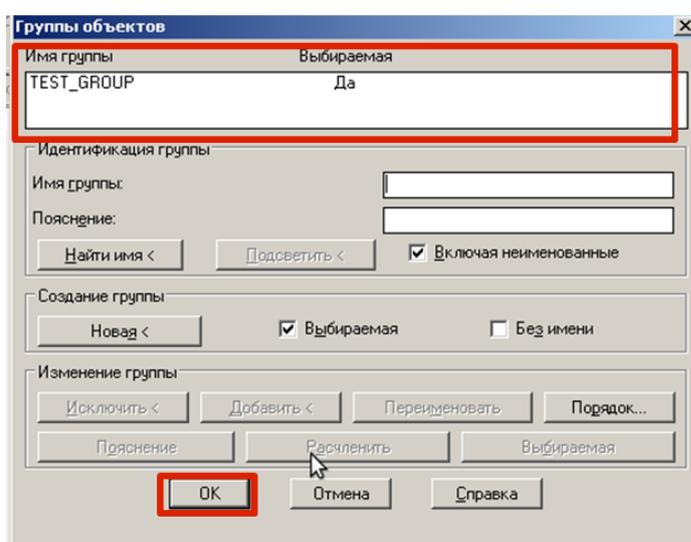


Рис. 8.6. Диалоговое окно групп. Управление группой

Группа может подвергаться правке и функционировать как единый объект. Но иногда бывает необходимо произвести перемещение отдельных элементов группы, а затем продолжить работу с группой. Для этой цели существует сочетание клавиш: «Ctrl+N». Оно включает режим «временной разгруппировки». Становится возможным выбор отдельных объектов групп. Повторное нажатие клавиш «Ctrl+N» отключает его.

Редактирование вновь созданных групп осуществляется с помощью команды «_group» и вызываемого этой командой диалогового окна. Для группы, выбранной в списке, активны кнопки изменения группы (рис. 8.7). Так можно добавлять или удалять объекты группы, разгруппировка выполняется с помощью кнопки «расчлнить» диалогового окна «Группы объектов».

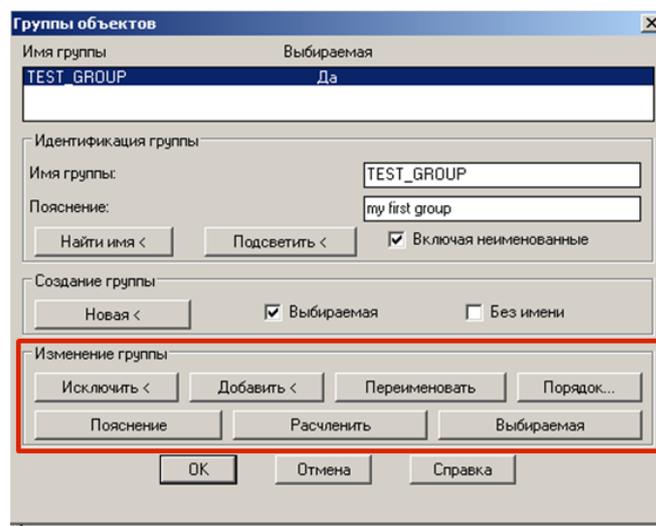


Рис. 8.7. Кнопки изменения группы активны для группы, выделенной в списке

8.3. Создание блоков AutoCAD

Блоком называется объект чертежа AutoCAD, который может включать в себя различные типы графических примитивов. Его отличие от простой группировки объектов в том, что новые экземпляры (копии) блока на чертеже создаются клонированием прототипа, изменение которого повлечет изменение всех копий объекта, существующих, на чертеже.

В связи с этим блоки удобно использовать для создания типовых объектов, например символьных условных обозначений, многократно повторяющихся на чертеже. При необходимости внести изменение в обозначение достаточно изменить прототип, т.е. единственный объект.

Для создания блоков предназначены инструмент  «Создать блок» панели «Редактирование» и команда «_block» КС.

Создадим блок чертежа AutoCAD.

1. Создадим составной объект чертежа. Для этого построим квадрат 100x100, с координатами левого нижнего угла (150,150). Добавим диагональные отрезки, а также центральную окружность диаметром 50 мм. С помощью функции «обрезка» удалим части диагоналей, попавшие в окружность (рис. 8.8).

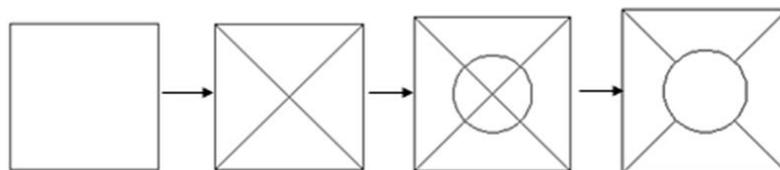


Рис. 8.8. Последовательность действий по созданию объекта, который будет преобразован в блок, описанная в шаге 1

2. Полученный на предыдущем шаге объект преобразуем в блок. После нажатия на кнопку «создать блок» или ввода команды появится диалоговое окно «Описание блока» (рис. 8.9).

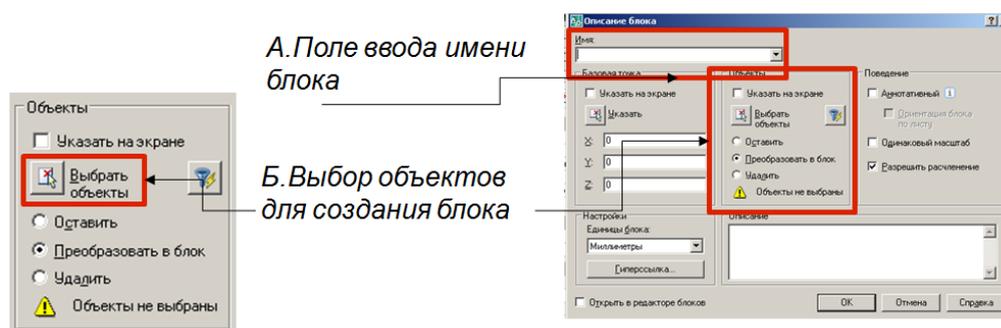


Рис. 8.9. Диалоговое окно «Описание блока»

3. В поле имени блока (рис. 8.9, А) укажем его название «my_block01». После этого нажмем на кнопку «Выбрать объекты» (рис. 8.9, Б) и перейдем к пространству модели. Выполним поочередное выделение объектов или выделим их рамкой (рис. 8.10, А). Выделив, нажмем «Enter».

4. На экране снова возникнет диалоговое окно «Описание блока», теперь содержащее его эскиз (рис. 8.10, Б).

5. Выберем базовую точку вставки копий блока. Нажмем на кнопку «указать базовую точку» и совместим указатель мыши с центром блока. Затем нажмем «Enter» и «ОК» в диалоговом окне (рис. 8.10, В). Группа объектов теперь преобразована в блок.

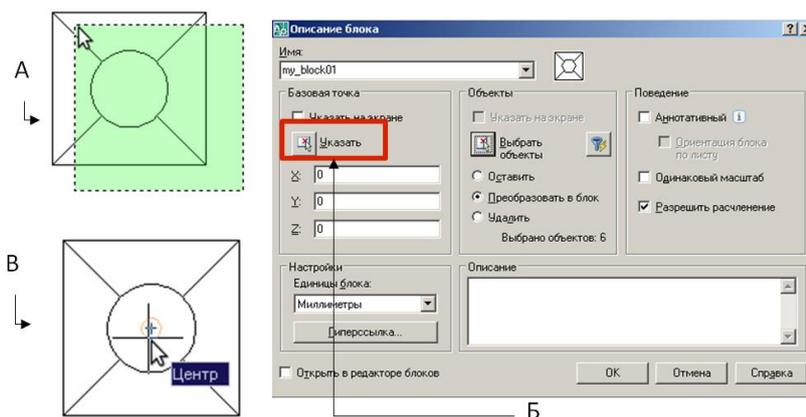


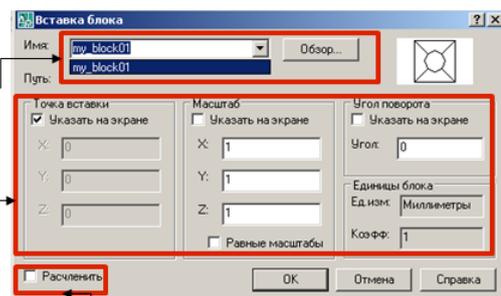
Рис. 8.10. Диалоговое окно «Описание блока»

6. Произведем вставку копий созданного блоков в чертеж. Это можно сделать, копируя существующий экземпляр блока в рабочем пространстве или нажав на кнопку  «вставить блок» панели инструментов «Рисование». Произведем нажатие кнопки.

7. Вставка блока в рабочее пространство осуществляется относительно его базовой точки. Место вставки можно указать, введя координаты с клавиатуры в диалоговом окне или командной строке, а также указав точку на экране щелчком ЛКМ (рис. 8.11).

Выбор блоков документа из списка или вставка блока из внешнего файла («обзор») (*.dwg; *.dxf)

Поля указания точки вставки, масштаба и угла поворота. При установленных галочках «Указать на экране» задание параметров происходит в интерактивном режиме



Производить разбиение блока на составные части при вставке

Рис. 8.11. Диалоговое окно «Вставка блока»

Самостоятельно. Произвести вставку 5x5 блоков по регулярной сетке с расстоянием между ними 55 мм по ширине и высоте:

- с использованием инструмента  «Копирование» (рис. 8.12);
- с использованием  «Массива».

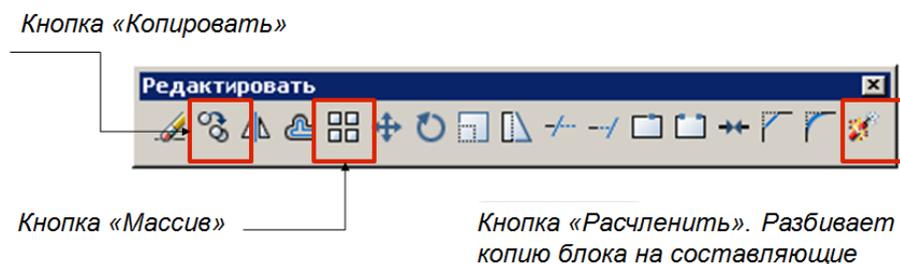


Рис. 8.12. Инструменты, которые могут быть использованы для размещения блоков на чертеже и разбиения их на составляющие

8.4. Редактирование блоков AutoCAD

Для редактирования блока AutoCAD необходимо выполнить двойной щелчок на любом блоке в пределах чертежа. Возникнет диалоговое окно «Редактировать описание блока». Необходимо выбрать нужный блок из списка (рис. 8.13). После этого откроется редактор блоков, показанный на рис. 8.14. После внесения изменений и закрытия редактора все вхождения данного блока в чертеж будут обновлены.

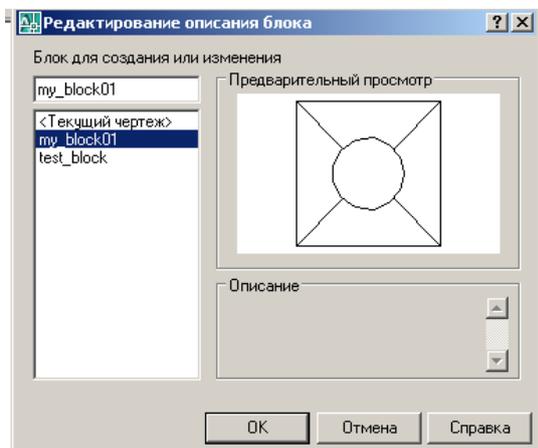


Рис. 8.13. Список блоков для редактирования и описание блока (если создавалось)

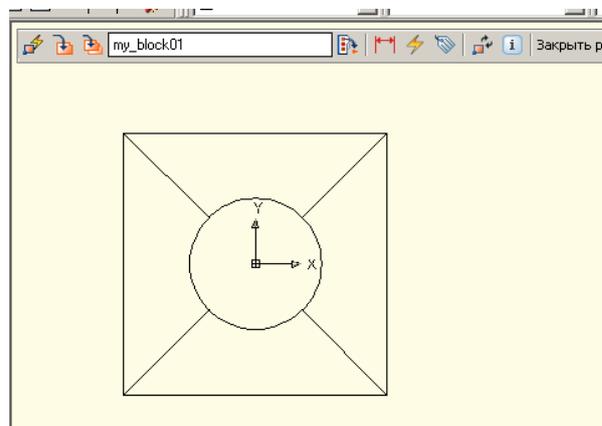


Рис. 8.14. Редактор блоков

8.5. Блок AutoCAD из рисунка CorelDraw

Некоторые элементы оформления и условные знаки удобнее создать в оформительском графическом приложении, таком как CorelDraw, AdobeIllustrator, XaraXtremeLX, поддерживающем художественное оформление.

Кроме того, AutoCAD ограниченно поддерживает символьные шрифты, в ряде случаев их использования желательно избежать. В качестве примера рассмотрим векторизованный объект шрифта «Эталонной базы геолкарты-200», обозначающий места палеонтологических находок (рис. 8.15). Для совместимости с AutoCAD этот символ, преобразованный в кривые при векторизации, можно экспортировать в общеупотребительный формат векторной графики, например метафайл windows (wmf). После экспорта в виде wmf-файла его можно добавить как блок в чертеж AutoCAD. Для это в строке меню надо выбрать «Вставка» → «WMF...» рис. 8.16.

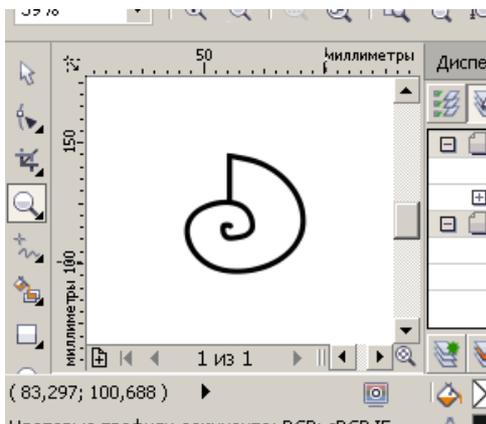


Рис. 8.15. Векторизованный символ шрифта ЭБЗ госгеолкарты

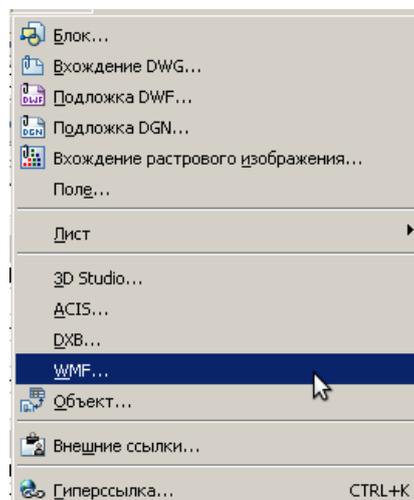


Рис. 8.16. Векторизованный символ шрифта ЭБЗ госгеолкарты

При необходимости в редакторе блоков AutoCAD можно изменить созданный таким образом, на основе wmf-файла, блок в редакторе, например добавить заливку (рис. 8.17).

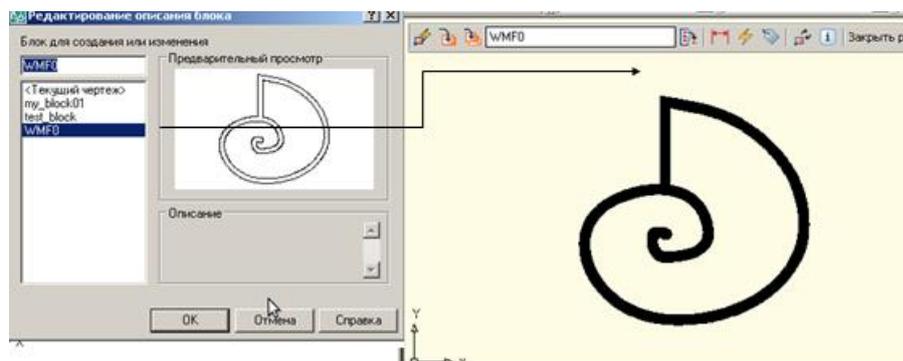


Рис. 8.17. Выбор блока, созданного на основе wmf-файла из списка, и изменение в редакторе блоков

Контрольные вопросы

1. Что в AutoCAD называется массивом?
2. Для чего предназначен блок? Чем блок отличается от группы?
3. Каким образом можно использовать векторное изображение редактора CorelDraw в AutoCAD?

Тема № 9. компоновка и печать графики AutoCAD. Экспорт изображения

9.1. Общие сведения о компоновке графики

Компоновка графики, созданной в AutoCAD для печати и/или вывода в различные форматы, обычно осуществляется в пространстве макета (листа) с применением так называемых видовых экранов («viewports»). «Видовой экран» это особый тип объекта, представляющий собой как бы окно, через которое на листе для печати видна часть пространства модели. Кроме размещения видовых экранов, на листах можно выполнять создание вспомогательных объектов, текстовых надписей, т.е. выполнять обычные действия по созданию и редактированию графики. Однако основное предназначение пространства листа – печать и вывод скомпонованной графики в общеупотребительные форматы.

В отличие от неограниченного в размерах пространства модели, лист может соответствовать стандартным печатным форматам принтеров и плоттеров. Тем не менее вывести чертеж на печать возможно также и из пространства модели. Выбор способа в данном случае определяется пользователем и производственной необходимостью.

Помимо печати на физических принтерах и плоттерах в AutoCAD существуют средства для вывода на печать в файлы растровых форматов и pdf, так называемая печать на виртуальных принтерах. Последнее может рассматриваться как альтернативный способ экспорта графики и применяться также в случаях, когда обычный экспорт по каким-либо причинам невозможен.

9.2. Использование видовых экранов

Видовые экраны применяются для показа определенной части пространства модели в пределах листа. На производстве обычно через видовой экран показывается карта, оцифрованная в пространстве модели, на листе строятся или копируются из отдельных файлов подписи, условные обозначения, а также штамп (рис. 9.1).

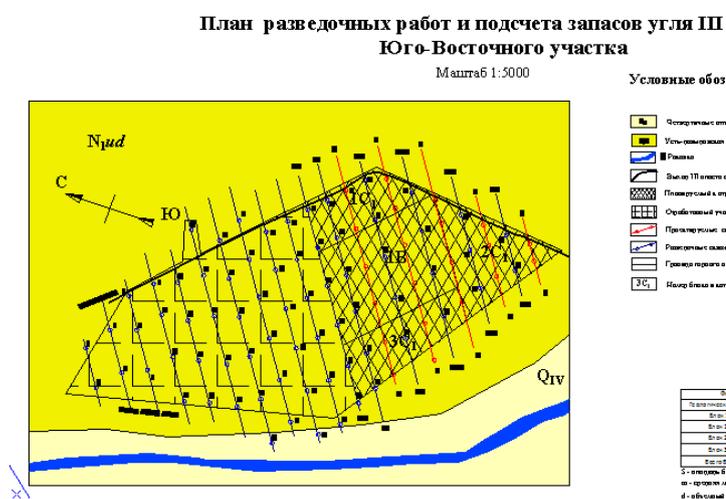


Рис. 9.1. Фрагмент подготовленной к печати геологической документации. Карта выведена через видовой экран

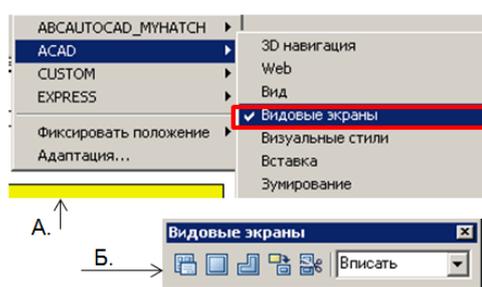


Рис. 9.2. Видовые экраны. А – включение панели, Б – общий вид панели

По умолчанию на листе создан один видовой экран. Его можно удалить и добавить собственный экран, расположив его по необходимости. Экран может быть прямоугольным или многоугольным. Для добавления видового экрана необходимо включить панель инструментов «Видовые экраны», находящуюся в стандартной

группе панелей ACAD. Это осуществляется щелчком ПКМ на любой панели инструментов и выбором панели «Видовые экраны» (рис. 9.2).

9.3. Вывод графики на печать

Программа AutoCAD имеет собственное окно печати с типичными только для нее настройками. Кроме установленных в системе плоттеров и принтеров AutoCAD работает с собственными виртуальными принтерами, позволяющими осуществлять печать в файл различных форматов. Печать в файл формата Adobe PDF (portable document, pdf) на соответствующем виртуальном устройстве (DWG to PDF.pc3) широко применяется для передачи готовых чертежей в типографию. Несмотря на то что такой документ нельзя редактировать, этот способ предпочтителен, так как чертеж можно открыть на любой системе, вне зависимости от наличия на ней установленных шрифтов, в которых создавались условные символы или делались подписи, либо собственно редактора AutoCAD. Единственным условием для просмотра и вывода на печать такой графики является наличие в системе программы просмотра AdobeReader. Кроме вывода в pdf поддерживается также вывод в растровые форматы jpg и png, которые менее предпочтительны, так как используют сжатие.

Рассмотрим окно вывода на печать в деталях (рис. 9.3).

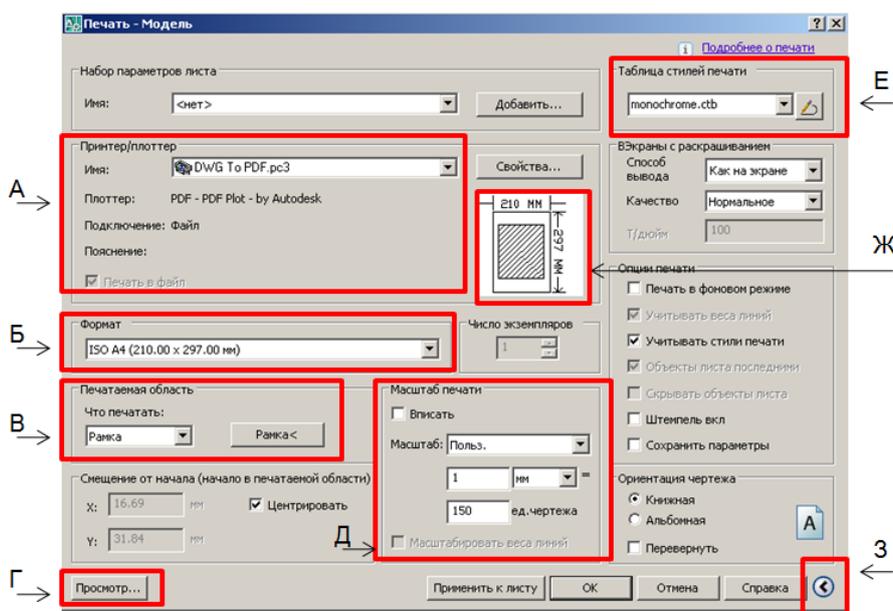


Рис. 9.3. Диалоговое окно вывода на печать AutoCAD. Условные обозначения см. в тексте

«Список принтеров и плоттеров» содержит установленные в системе устройства, а также позволяет выбрать виртуальные принтеры для печати в файл (рис. 9.3, А).

«Список форматов» содержит перечень стандартных бумажных листов, применяемых в различных устройствах (рис. 9.3, В).

Список «печатаемая область» позволяет выбрать в качестве таковой «рамку» (произвольно указанный участок пространства модели или листа) или собственно лист (рис.

9.3, В). Кнопка «Просмотр...» (рис. 9.3, Г) демонстрирует предварительный просмотр печати с текущими настройками.

«Масштаб печати» позволяет точно вписать находящуюся в рамке или на листе графику в печатаемый лист при установленной отметке «Вписать». Формат пространства листа и печатаемого листа может не совпадать. Кроме того, пользователь может задать собственный точный масштаб, что особенно важно для печати карт и планов (рис. 9.3, Д). Положение печатаемой графики на листе печати, соответственно, демонстрируется (рис. 9.3, Ж).

Таблица стилей печати содержит настройки работы с цветом (рис. 9.3, Е). Так, monochrome.ctb означает монохромную, одноцветную печать, что важно для определенных форматов проектной графики.

Также окно печати содержит кнопку показа и сокрытия дополнительных настроек (рис. 9.3. З).

Самостоятельно. Детально изучить возможности печати AutoCAD, провести печать в файл AdobePDF из пространств модели и листа.

9.4. Экспорт изображения в различные форматы

Кроме печати в файлы форматов pdf, jpg и png в программе AutoCAD существует возможность экспорта графики в ряд форматов.

Основное отличие экспорта в том, что получаемые файлы предполагаются не только для печати или демонстрации, а для дальнейшего редактирования и подготовки, например иллюстраций в редакторах уровня CorelDraw.

Последнее может регламентироваться наличием несовместимостей графических объектов AutoCAD с выбираемыми форматами. Так, объект «точка», применяемый в чертежах AutoCAD, при экспорте не выводится. Это же относится к некоторым штриховкам, заливки при экспорте фрагментируются и т.д. Размеры и сложность экспортируемого изображения аналогично значимы. Соответствие подбирается экспериментально.

Рассмотрим экспорт на примере сохранения части чертежа в формате wmf.

Векторная графика отличается масштабируемостью, легкостью дальнейшей редакции и преобразований, совместимостью с основными графическими приложениями.

Экспорт в метафайл windows осуществляется следующим образом:

1) откроем файл AutoCAD, созданный ранее, содержащий векторные графические объекты (полилинии, полигоны, штриховки);

2) в строке меню AutoCAD выберем «Файл» → «Экспорт...»;

3) в диалоговом окне экспорта выберем формат метафайл .wmf (рис. 9.4);

4) теперь можно выбрать объекты для экспорта, по одному или несколько сразу, растянув рамку выделения. Они будут сохранены в файл wmf, указанный на шаге 3. По завершении выбора следует нажать «Enter».

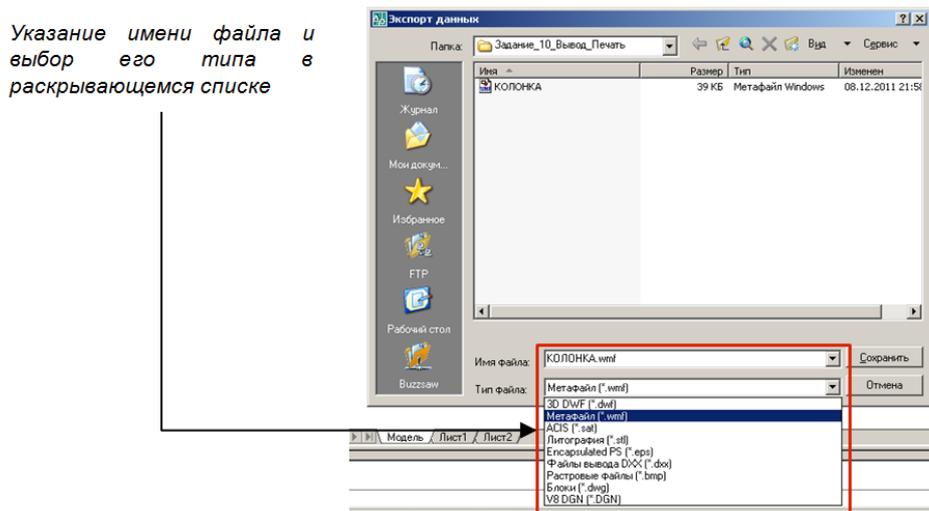


Рис. 9.4. Диалоговое окно экспорта AutoCAD. Нужный формат выбирается из раскрывающегося списка

Контрольные вопросы

1. Чем обусловлено разделение в AutoCAD пространств модели и листа? Чем выгодна специализация такого рода?
2. Назовите преимущества вывода в формат AdobePDF.
3. В какие форматы файлов выводят виртуальные принтеры AutoCAD?
4. Для чего может быть использован экспорт в общеприменимые форматы векторной графики?

ЛИТЕРАТУРА

1. Жадаев А.Г. AutoCAD 2006: подроб. иллюстрир. руководство / под ред. А.Г. Жадаева. М.: Лучшие книги, 2006. 240 с.
2. Омура Дж. AutoCAD 2007. Экспресс-курс. СПб.: Питер, 2007. 437 с.
3. Соколова Т.Ю. AutoCAD 200. СПб.: Питер, 2007. 506 с.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ЛКМ – левая кнопка мыши

ПКМ – правая кнопка мыши

КМ – колесо мыши

КС – командная строка AutoCAD

ЭБЗ – эталонная база изобразительных средств госгеолкарты

Самостоятельно – рекомендации для самоподготовки

Учебное электронное издание

Геоинформатика при оценке минеральных ресурсов
Часть 1
Составление геологической карты
Методические указания к лабораторным работам для студентов специальностей
130301 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых»,
«Экология и природорпользование»

Составитель
Сергей Леонидович Шевырев

Редактор Н.С. Мун
Компьютерная верстка С.Л. Шевырева, К.А. Никитиной

Подготовлены редакционно-издательским отделом
Инженерной школы ДВФУ

URL: <http://dvfu.ru/web/is/metodiceskie-rekomendacii>
Формат PDF, объем 5 МБ [1,8 усл. печ. л.]
Опубликовано 15 марта 2013 г.

Издательский дом Дальневосточного федерального университета
690990, Владивосток, Пушкинская, 10,
тел./факс (423) 222-12-40, 245-77-70
E-mail: tv-press@mail.ru, edit_dvfu@mail.ru