

Основные понятия и принципы работы системы AutoCAD

ФОРМАТЫ AUTOCAD 2009

Формат Автокада *.dwg

В нем и хранится сам чертеж. Расширение AutoCAD *.dwg установлено по умолчанию при сохранении работы. Этот формат можно считать универсальным, чтобы **файлы Автокад dwg могли хранить 2d и 3d объекты.**

Формат Автокада с расширением *.dwt.

В AutoCAD формат файлов с расширением *.dwt обозначает, что документ является шаблоном. Это значит, что программу можно адаптировать под себя и сохранить все настройки в виде шаблона. После открытия файла dwt он автоматически преобразовывается в формат dwg, который нужно сохранить и продолжить работу в программе.

ВВЕДЕНИЕ В AUTOCAD 2009

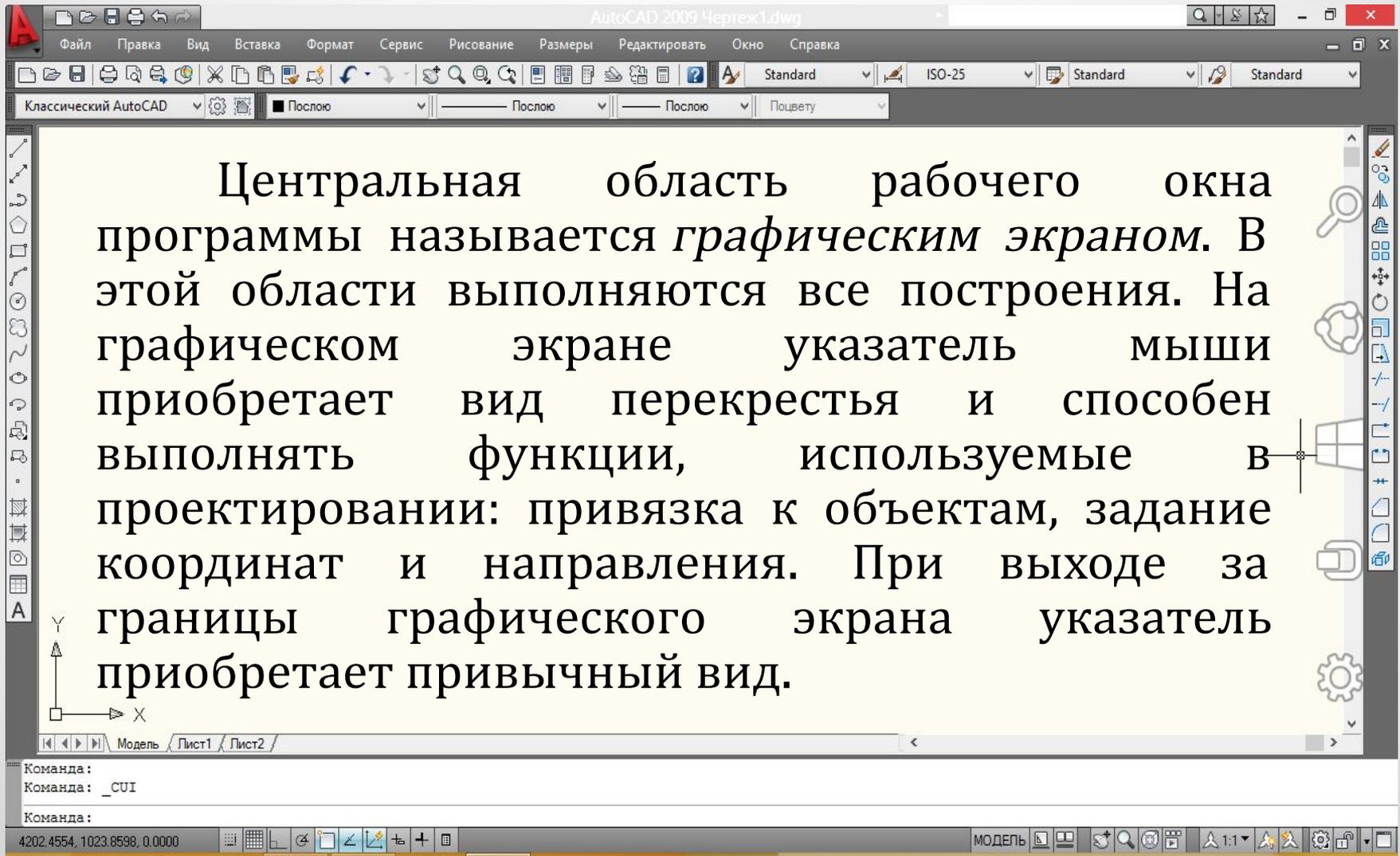
Система AutoCAD 2009 представляет собой систему автоматического проектирования, относящуюся к классу так называемых САД-систем.

Эта система предназначена для подготовки технической документации и позволяет строить чертежи практически любой сложности.

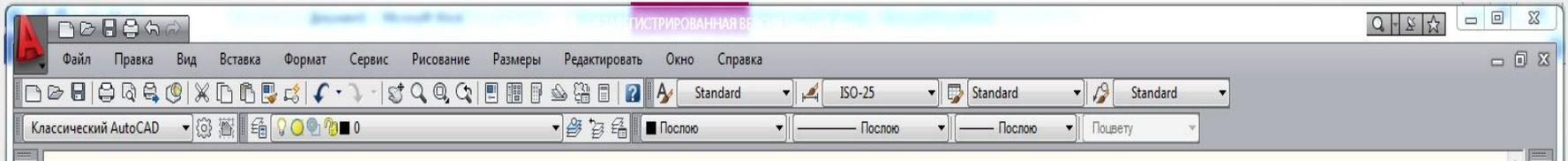
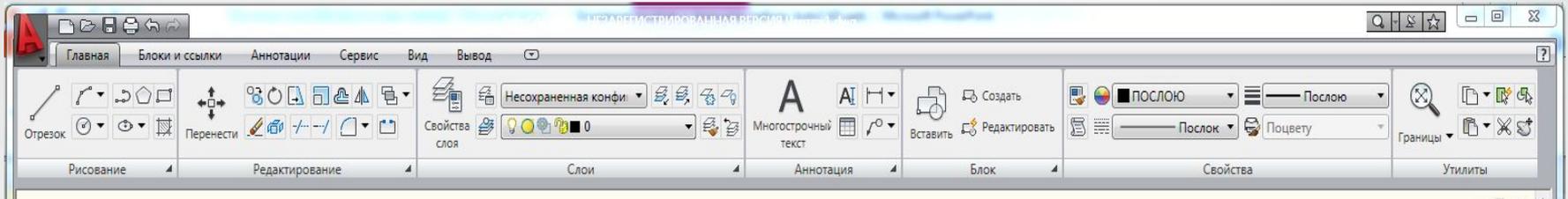
Разработчик AutoCAD - американская компания Autodesk - является лидером на мировом рынке в области разработки систем САПР.

Название системы AutoCAD образовано от сокращенного английского словосочетания *Automated Computer Aided Drafting and Design*, означающего в переводе "Автоматизированное черчение и проектирование с помощью ЭВМ".

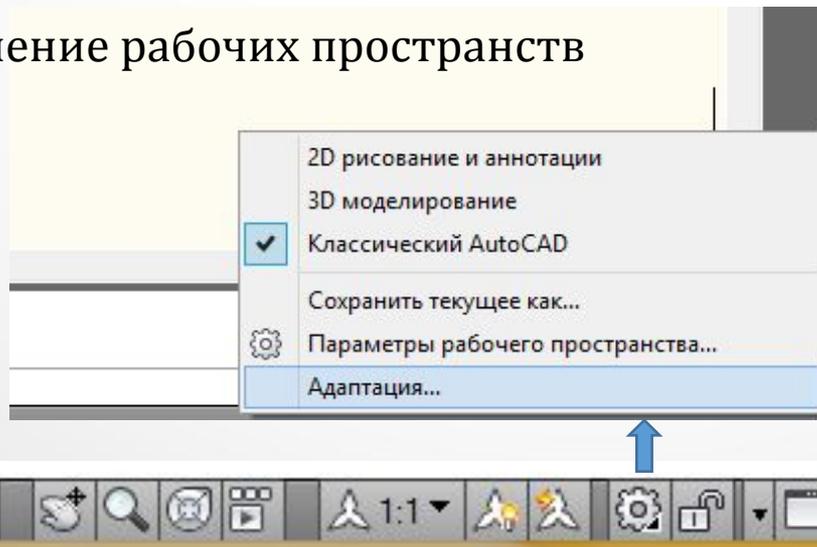
Первое знакомство с AutoCAD 2009



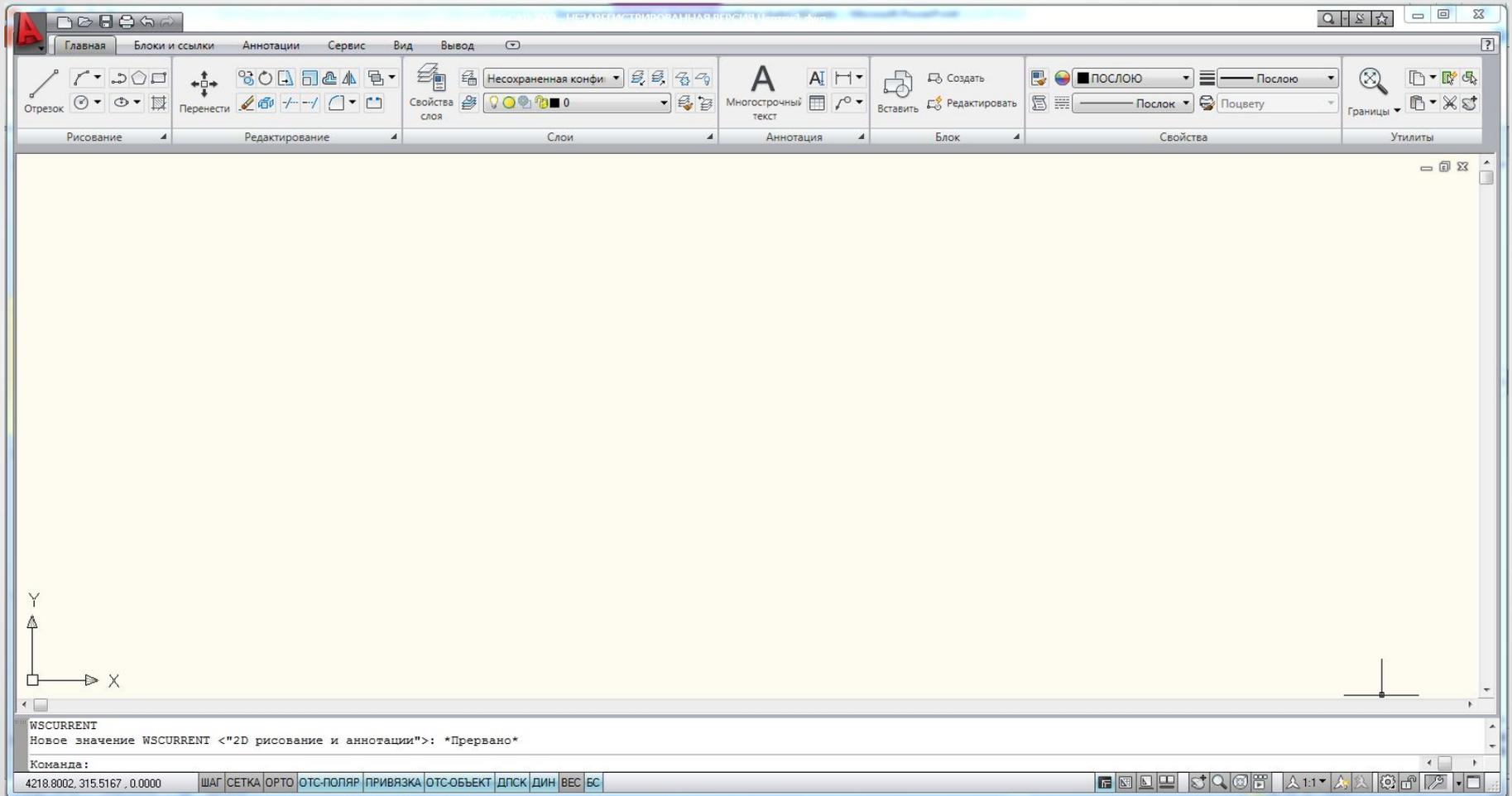
Интерфейс программы



Переключение рабочих пространств



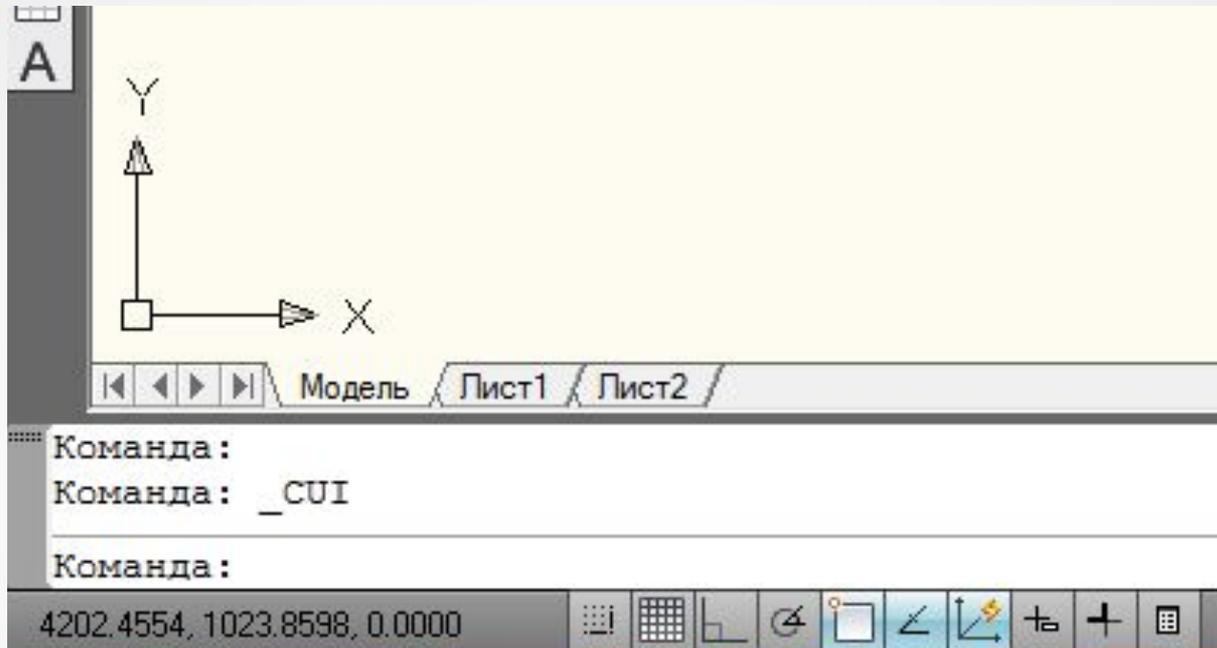
Интерфейс программы



Интерфейс программы: вкладки ленты

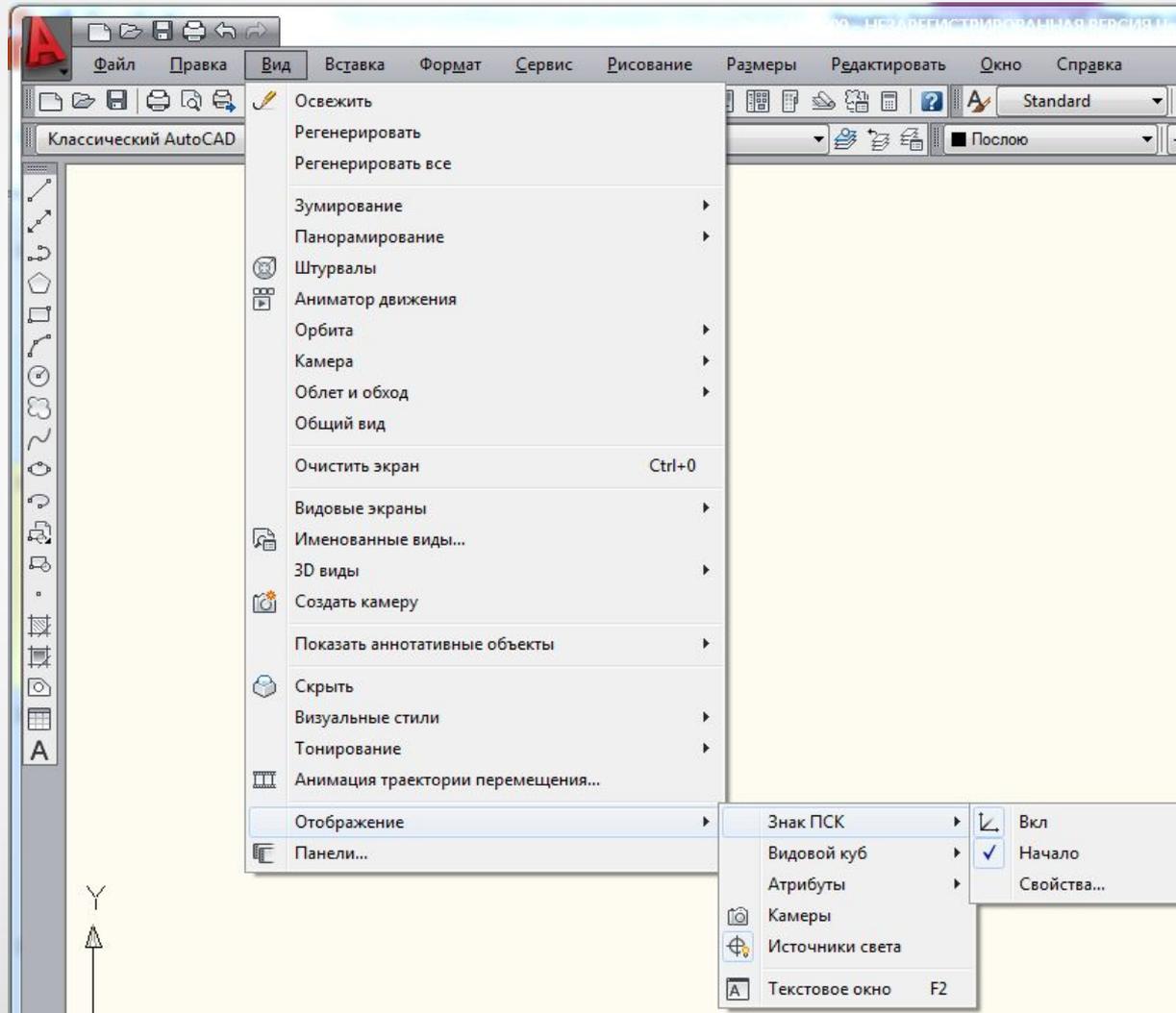
- **Рисование** – позволяет создавать графические примитивы, наносить штриховку, создавать области или полилинии из замкнутых элементов, различные маскирующие объекты и др.
- **Редактирование** – содержит инструменты для такого преобразования объектов, как масштабирование, удлинение, поворот и др., а также редактирование штриховки, сплайна, текста и других объектов.
- **Слои** – позволяет работать со слоями.
- **Аннотация** – содержит инструменты для создания текста, таблиц, нанесения размеров.
- **Блок** – позволяет создавать блок из примитивов.
- **Свойства** – позволяет управлять свойствами объектов.
- **Утилиты** – позволяет работать с буфером обмена: копировать, вырезать, вставлять.

Интерфейс программы: графический экран

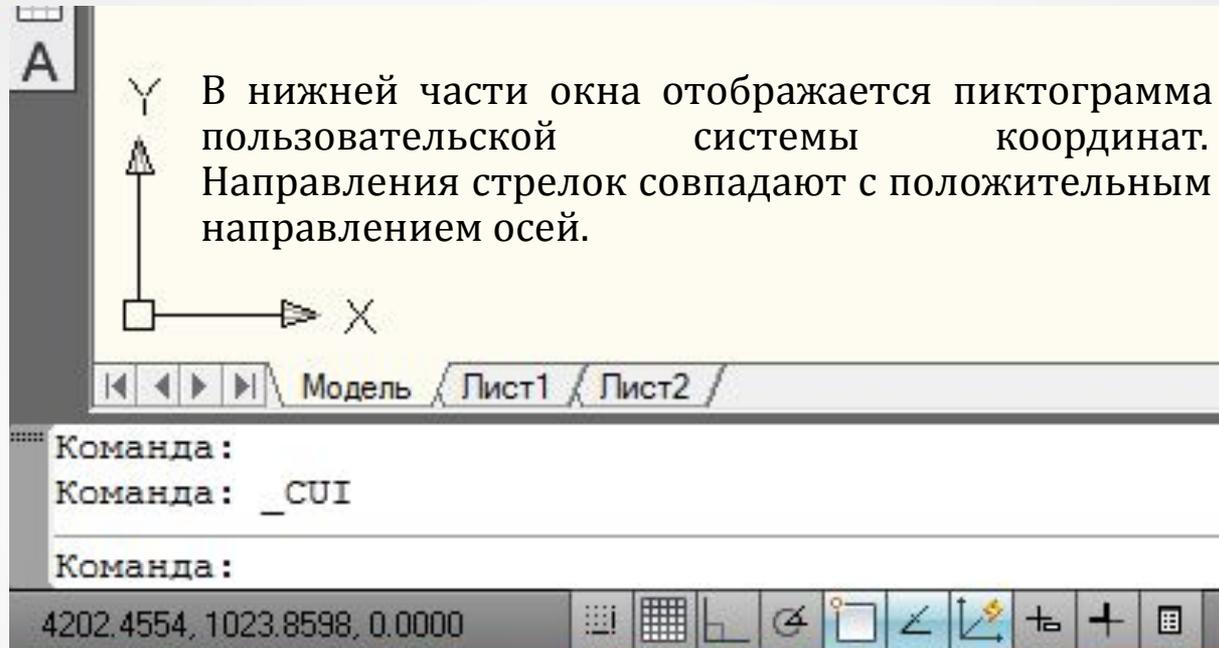


В нижней части окна отображается пиктограмма пользовательской системы координат. Направления стрелок совпадают с положительным направлением осей.

Интерфейс программы: графический экран



Интерфейс программы: графический экран



Внизу три вкладки: **область пространства модели** (построение модели) и две вкладки **область пространства листа** (вид модели перед печатью).

Под рабочей графической зоной находится командная строка. Команда начинается со знака подчеркивания. Например: **_line**

Интерфейс программы: командная строка

```
Команда:  
Команда:  
Команда: circle Центр круга или [3T/2T/ККР (кас кас радиус)]:
```

Командная строка расположена ниже графического экрана программы и позволяет пользователю вводить команды с клавиатуры.

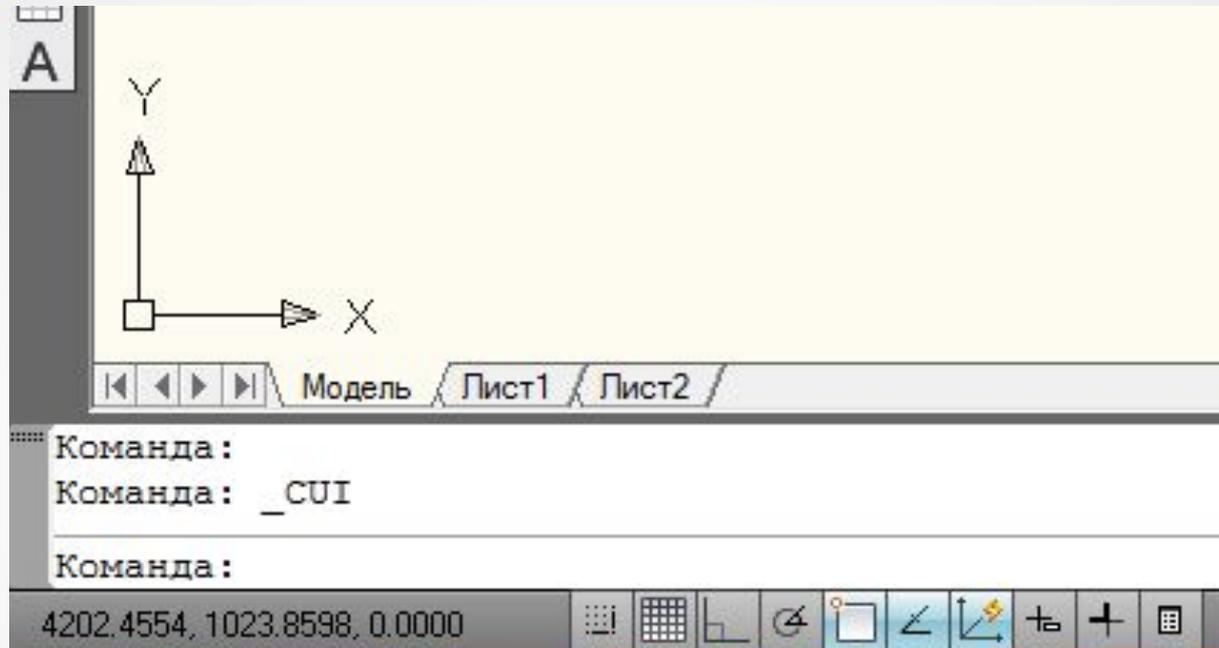
Независимо от способа ввода команда отображается в командной строке. Кроме того, здесь присутствуют все параметры команды, а также подсказки.

После ввода команды в командной строке появится запрос на действие с доступными параметрами команды.

Вы можете задать параметры, запустить выполнение команды или прервать его, нажав клавишу **Esc**.

Командная строка хранит историю введенных команд (**F2**).

Интерфейс программы: графический экран



В строке состояния координаты могут выводиться в следующих трех форматах:

- ✓ абсолютные декартовы координаты в динамике,
- ✓ абсолютные декартовы статические координаты,
- ✓ динамические полярные координаты.

Переключить режим отображения форматов можно несколькими способами:

- клавишей <F6> - клавиша работает как тройной переключатель;
- щелчком указателя мышки в окне отображения координат;
- комбинацией клавиш <Ctrl> +<D>

Интерфейс программы: графический экран



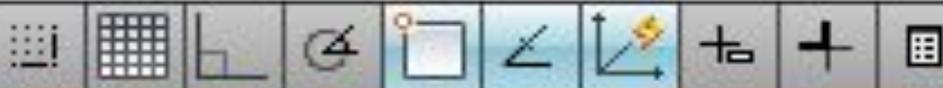
Абсолютные декартовы координаты в динамике отражают текущее положение курсора в каждый конкретный момент времени в установленной системе координат.

Абсолютные декартовы статические координаты выводят информацию о координатах последней введенной точки. При переключении в этот режим индикатор выводится в приглушенном виде.

Динамические полярные координаты показывают полярные координаты относительно этой точки в динамике. После ввода каждой очередной точки отсчет координат производится от нее. AutoCAD автоматически переводит этот режим в режим отображения абсолютных динамических декартовых координат во всех остальных случаях.

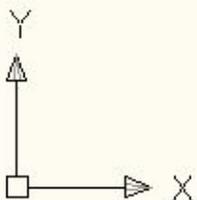
Интерфейс программы: кнопки включения/выключения режимов черчения

4202.4554, 1023.8598, 0.0000



ШАГ СЕТКА ОРТО ОТС-ПОЛЯР ПРИВЯЗКА ОТС-ОБЪЕКТ ДПСК ДИН ВЕС БС

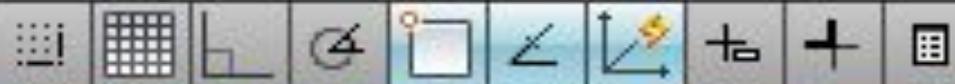
- Конточка
- Середина
- Центр
- Узел
- Квадрант
- Пересечение
- Продолжение
- Вставка
- Нормаль
- Касательная
- Ближайшая
- Кажущееся пересечение
- Параллельно
- Включено
- Использовать значки
- Настройка...
- Отображение

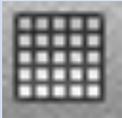


Команда :
Команда :
Команда : circle Центр круга или [3
1460.3001, 334.2986 , 0.0000

Интерфейс программы: строка состояния

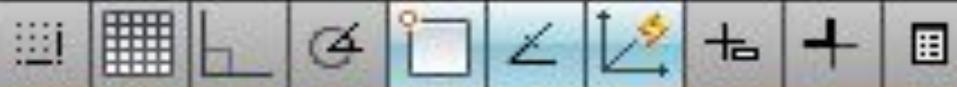
4202.4554, 1023.8598, 0.0000

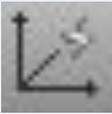


	<p>Шаговый режим– включает/отключает режим привязки. Эту кнопку дублирует клавиша F9 на клавиатуре.</p>
	<p>Отображение сетки – включает/отключает отображение на экране сетки. Нажатие этой кнопки равнозначно нажатию клавиши F7.</p>
	<p>Ортогональный режим– включает/отключает ортогональный режим. При включенном данном режиме перемещение курсора ограничено горизонтальным и вертикальным направлениями. Эту кнопку дублирует клавиша F8.</p>
	<p>Полярное отслеживание – включает/выключает режим полярного отслеживания. Полярное отслеживание ограничивает перемещение курсора направлением под заданным углом, облегчая выбор точек, лежащих на воображаемых линиях под одним из заданных полярных углов. Нажатие этой кнопки соответствует нажатию клавиши F10.</p>

Интерфейс программы: строка состояния

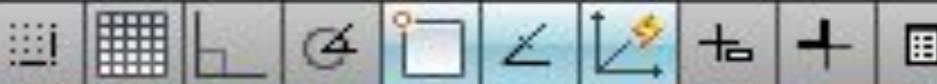
4202.4554, 1023.8598, 0.0000



	<p>Объектная привязка – позволяет выбирать различные точки объектов при работе с ними, облегчая позиционирование графического курсора. Эту кнопку дублирует клавиша F3.</p>
	<p>Объектное отслеживание – включает/выключает режим объектного отслеживания. Помогает вычерчивать объекты под определенными углами или в определенных соотношениях с другими объектами. Нажатие этой кнопки равнозначно нажатию клавиши F11.</p>
	<p>Включить/выключить динамическую систему координат Динамическая система координат предназначена для работы с трехмерными объектами и позволяет временно выровнять плоскость XY по какой-либо имеющейся плоскости.</p>

Интерфейс программы: строка состояния

4202.4554, 1023.8598, 0.0000



	Динамический ввод – включает/отключает режим динамического ввода. Функция динамического ввода позволяет вводить команды и выбирать их параметры в области курсора, без использования командной строки.
	Показать/скрыть толщину линий – включает/выключает режим отображения линий в соответствии с их толщиной.
	Краткие свойства – включает/выключает отображение панели со свойствами выбранного объекта.

Интерфейс программы: строка состояния



Команда	Описание
	Модель – на экране чертежа отображается пространство модели.
	Лист – экран чертежа переключается с пространства модели на вид в пространстве чертежного листа.
	Быстрый просмотр листов – инструмент, который позволяет просматривать листы и осуществлять переключение между ними в чертеже.
	Быстрый просмотр чертежей – инструмент, который позволяет просматривать и осуществлять переключение между открытыми чертежами и листами.
	Панорамирование – запуск команды "Панорамирование" для перемещения в пределах чертежа.
	Зумирование – запуск команды "Зумирование".

Интерфейс программы: строка состояния



	Штурвал – инструмент, который позволяет манипулировать видом текущей модели.
	Аниматор движения – позволяет выполнять визуальную навигацию между именованными видами в текущем чертеже.
	Масштаб аннотаций – отображение текущего масштаба аннотаций. Примечание. Масштаб видового экрана привязан к масштабу аннотаций, поэтому отображается только масштаб аннотаций.
	Видимость аннотаций – управление режимом отображения аннотативных объектов.
	Автомасштабирование – обновление аннотативного объекта при изменении масштаба аннотаций.
	Рабочие пространства – позволяет переключать рабочие пространства и адаптировать параметры рабочего пространства.
	Блокировка отображения – блокировка текущего положения панелей инструментов и окон.
	Меню строки состояния приложения – активизирует меню строки состояния приложения, в котором можно задать перечень параметров для отображения в строке состояния. Также можно настраивать уведомления, отображаемые в области уведомлений.



Панель рисования



Отрезок

Прямая

Полилиния

Многоугольник

Прямоугольник

Дуга

Круг

Облако

Сплайн

Эллипс

Эллиптическая дуга

Вставить блок

Создать блок

Точка

Штриховка

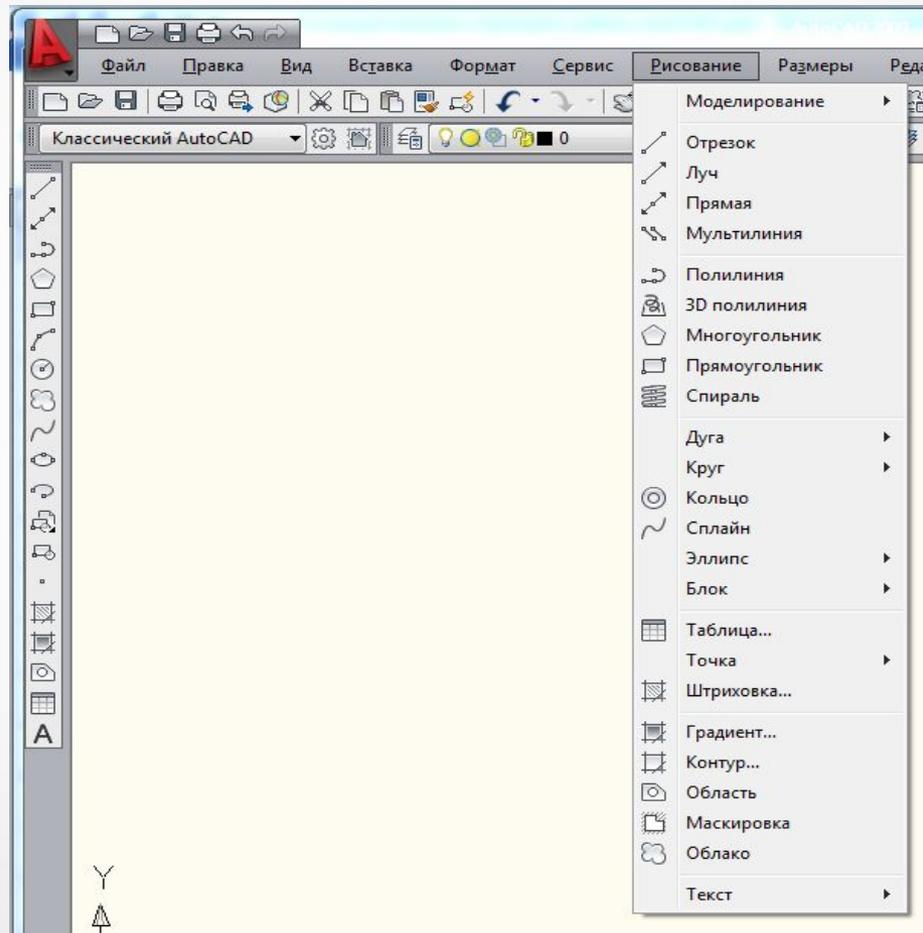
Градиент

Область

Таблица

Многострочный текст

Интерфейс программы: Меню Рисование





Панель редактирования

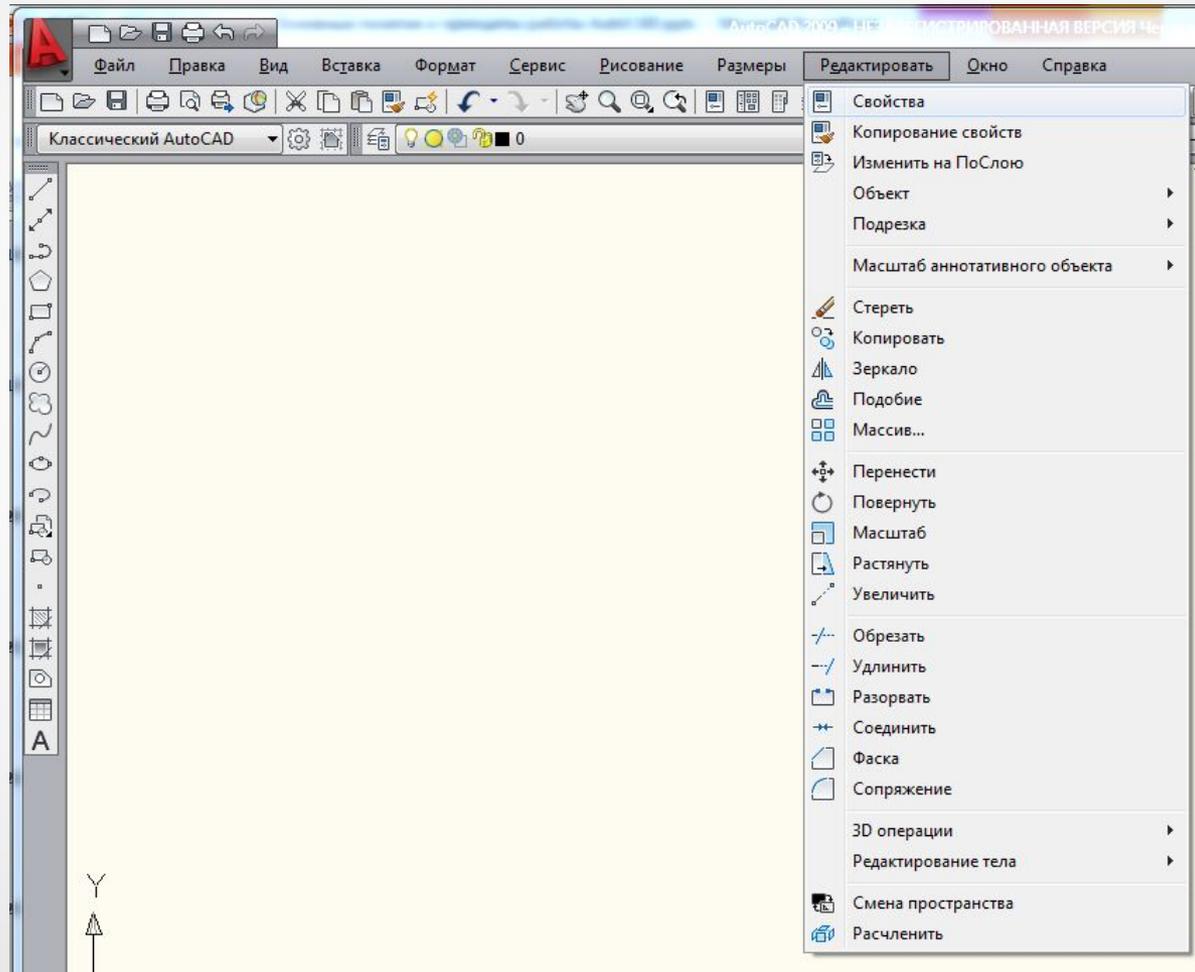


- Стереть
- Копировать
- Зеркальное отражение
- Подобие
- Массив
- Переместить
- Повернуть
- Масштаб
- Растянуть
- Обрезать
- Удлинить
- Разорвать в точке
- Разорвать
- Соединить
- Фаска
- Сопряжение
- Расчленить



- На передний план
- На задний план
- Перед объектами
- За объектами

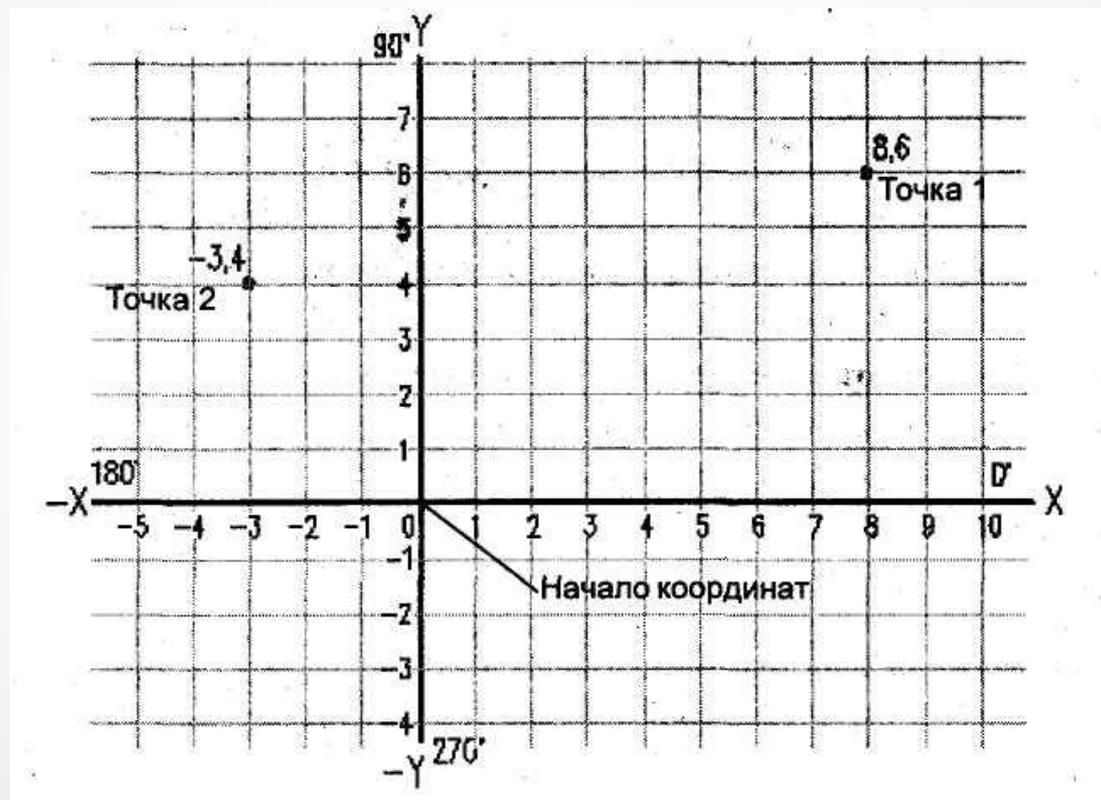
Интерфейс программы: Меню Редактировать





Средства построения

Система координат



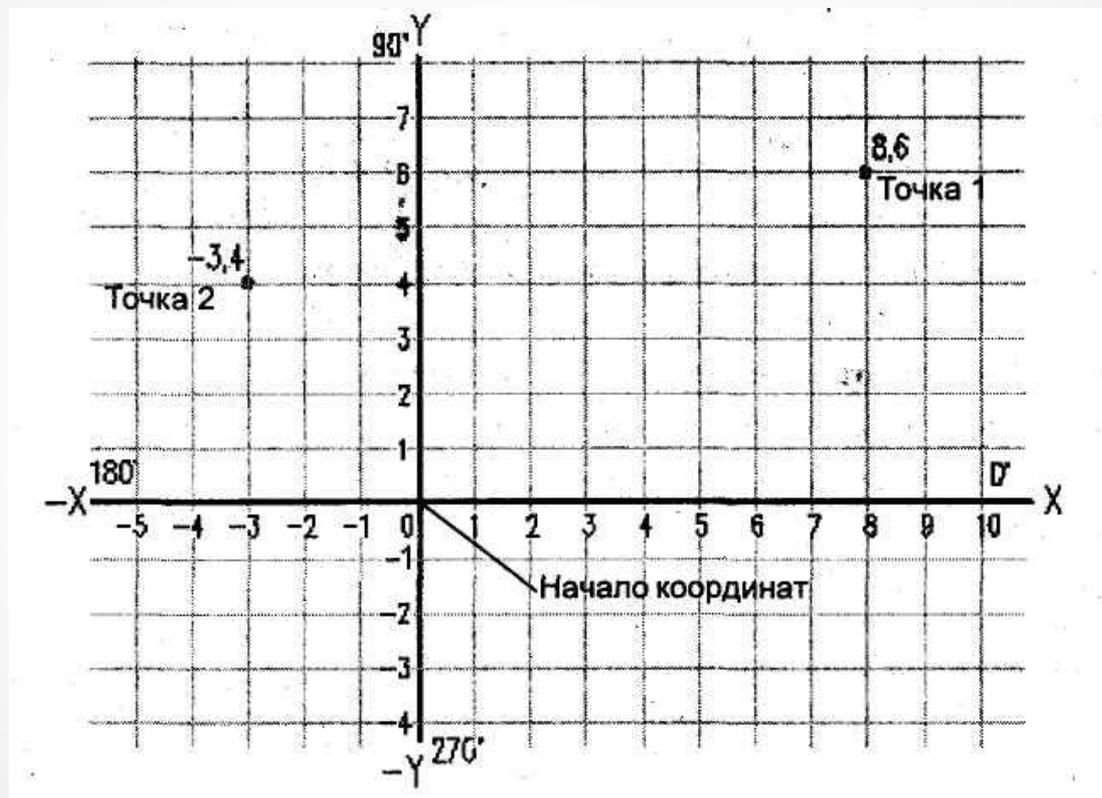
Декартова система координат

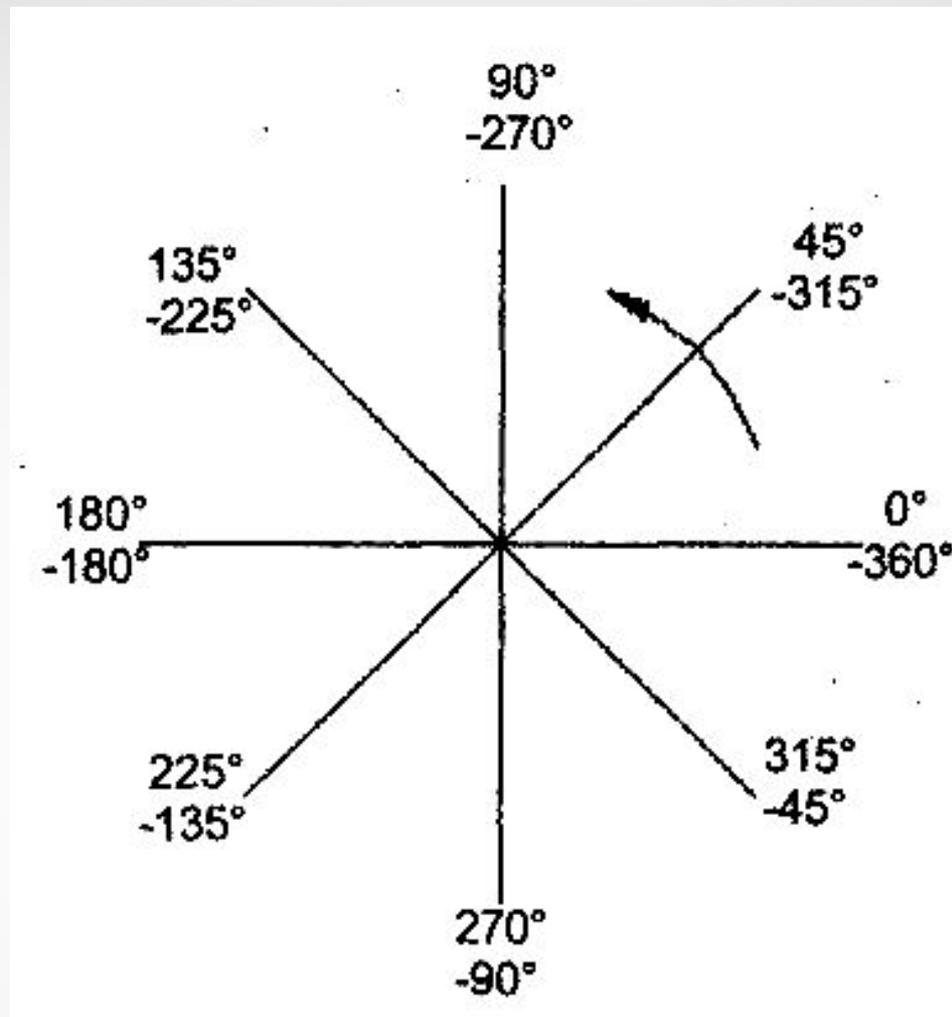
Декартова система координат

Координата каждой точки определяется как расстояние от начала координат до проекции этой точки на оси X и Y .

Положение любой точки на плоскости представляется в виде пары значений. Вначале указывается ордината точки, т. е. расстояние от начала координат до проекции этой точки на ось X , а затем без пробела, через запятую, вводится абсцисса этой точки - расстояние от начала координат до проекции точки на ось Y .

Декартова система координат





В AutoCAD положительное направление углов, по умолчанию, отсчитывается против часовой стрелки

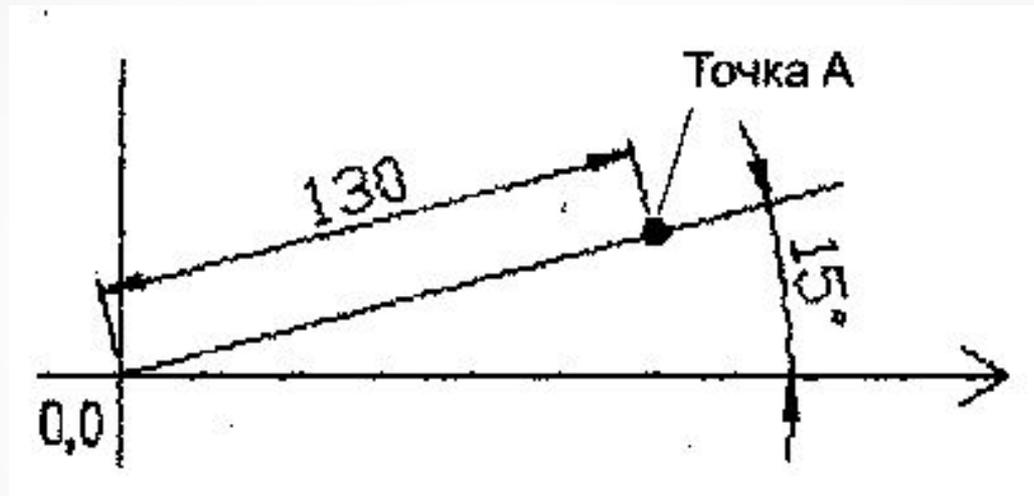
Полярная система координат

Определение координат точек в полярной системе сводится к нахождению двух параметров точки:

Расстояния от начала координат до точки.

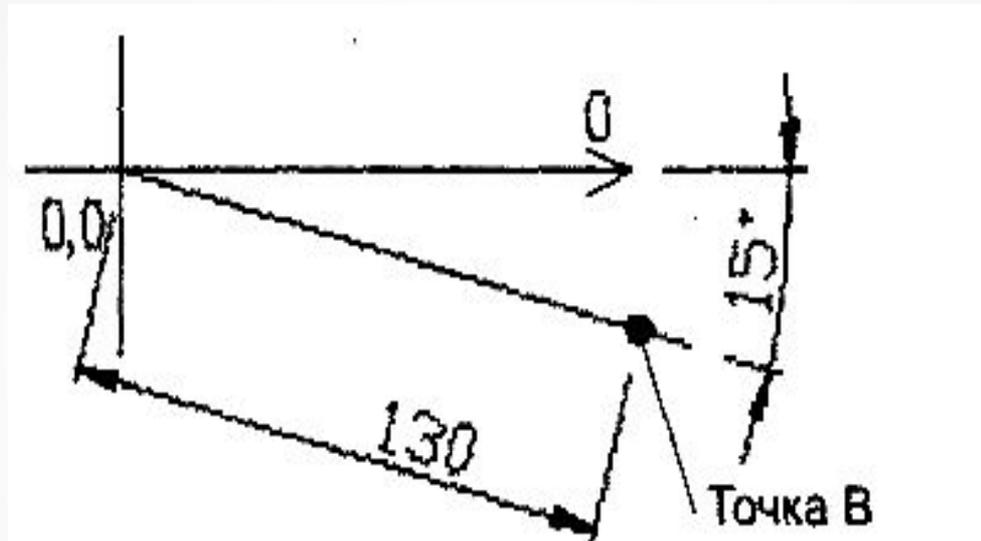
Угла между нулевым направлением полярной системы отсчета и вектором, направленным от начала координат к вводимой точке.

Полярная система координат



$$130 < 15$$

Полярная система координат



$$130 \angle -15$$

Относительные координаты

Построение по относительным координатам сводится к вводу координат точек относительно ранее введенных.

В этом случае начало координат как бы переносится в точку, которая была введена на предыдущем шаге построения или редактирования объекта, и следующая координата будет вычисляться от нее.

Относительные декартовы координаты

представляют собой координаты X и Y , отсчитанные от предыдущей точки. Применение их особенно удобно при построении элементов чертежей, состоящих из линейных объектов, параллельных осям X и Y .

Относительные декартовы координаты

Например, если необходимо нарисовать вертикальный отрезок длиной 120 единиц и местоположение его на рисунке не имеет значения, то начать рисовать его можно в любой точке. Для этого нужно после вызова команды Отрезок начать построение его, щелкнув в нужном месте экрана указателем ввода. Вторую координату ввести, набрав на клавиатуре

@0,120

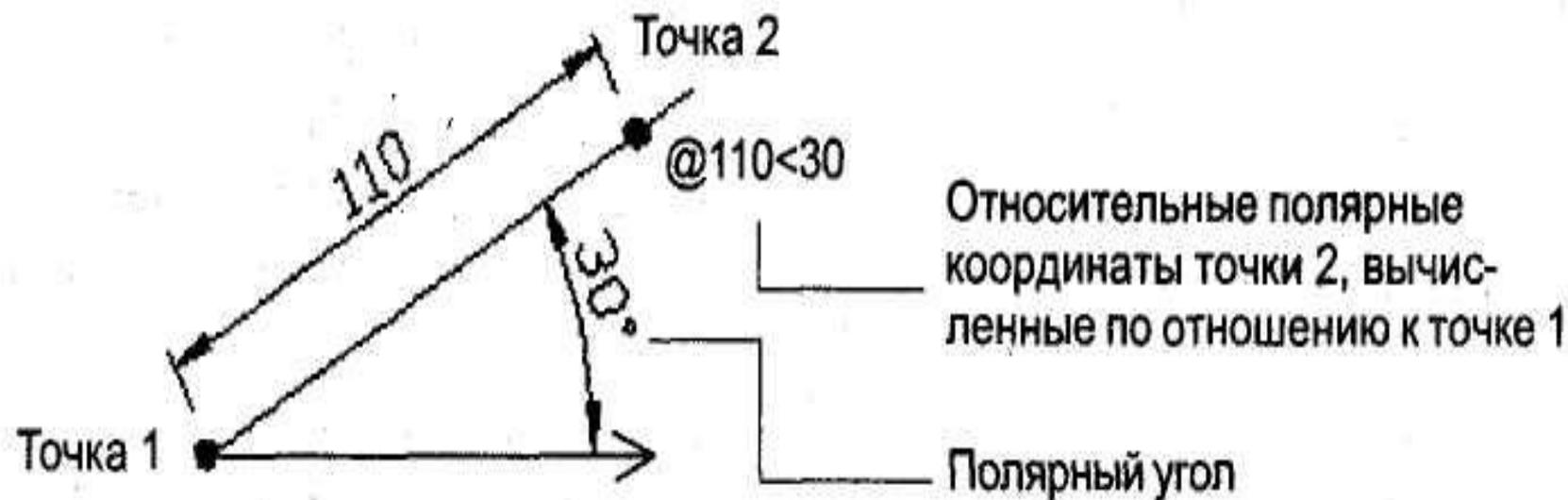
Относительные декартовы координаты

Ввод отрицательной координаты указывает на то, что последующая точка будет построена влево (при отрицательной координате по оси X) или вниз (при отрицательной координате по оси Y) от предыдущей точки.

Допускается одновременный ввод разных по знаку и по абсолютной величине координат по осям X и Y .

Относительные полярные координаты

Удобны они в том случае, если известно расстояние и угол к последующей точке относительно предыдущей.





Средства обеспечения точности построения

Средства обеспечения точности построения

Вспомогательные средства для обеспечения точности построений при вводе координат точек:

- ✓ отслеживание опорных полярных углов,
- ✓ шаговая привязка к прямоугольной системе координат и к полярным углам,
- ✓ ортогональный режим рисования,
- ✓ объектная привязка,
- ✓ режимы отслеживания и смещения координат точек относительно базовых точек,
- ✓ фильтры координат.

Шаговая и полярная привязка

Режимы рисования

Шаг и сетка | Отслеживание | Объектная привязка | Динамический ввод | Быстрые < >

Шаг Вкл (F9) Сетка Вкл (F7)

Шаг привязки

Шаг привязки по X: 10

Шаг привязки по Y: 10

Равный шаг по осям X и Y

Шаг сетки

Шаг сетки по X: 10

Шаг сетки по Y: 10

Основная линия через: 5

Полярная привязка

Шаг: 0

Тип привязки

Шаговая привязка

Ортогональная

Изометрическая

Полярная привязка

Режим сетки

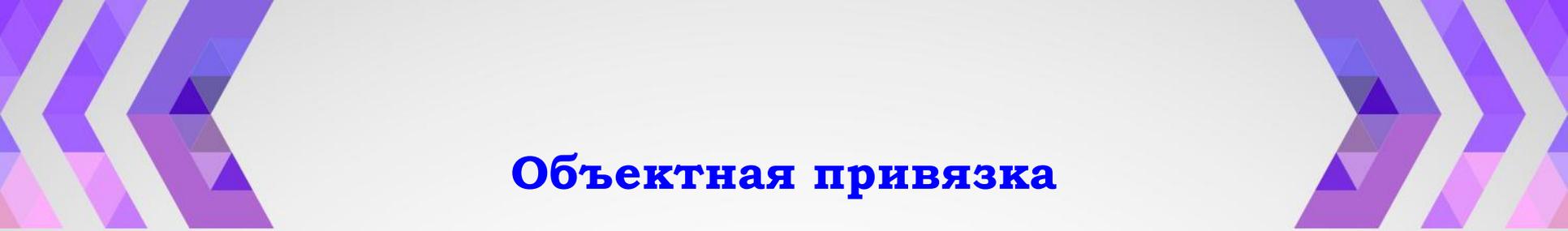
Настройка сетки

Разрешить дробление мельче шага сетки

Показать сетку за лимитами

Следовать динамической ПСК

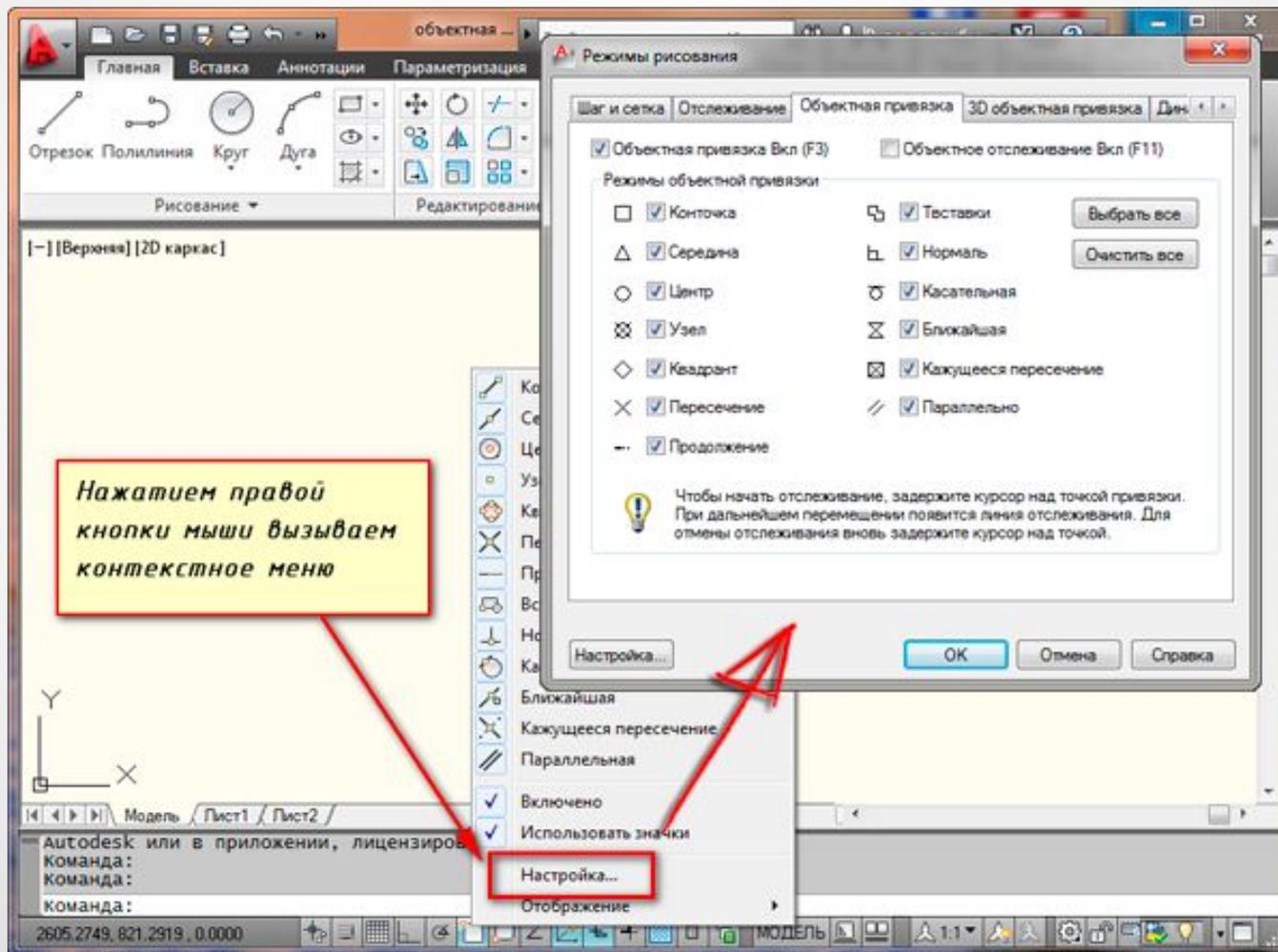
Настройка... OK Отмена Справка



Объектная привязка

Объектная привязка в AutoCAD служит для осуществления автоматического точного привязывания задаваемых мышью точек к характерным точкам объектов, имеющимся на чертеже.

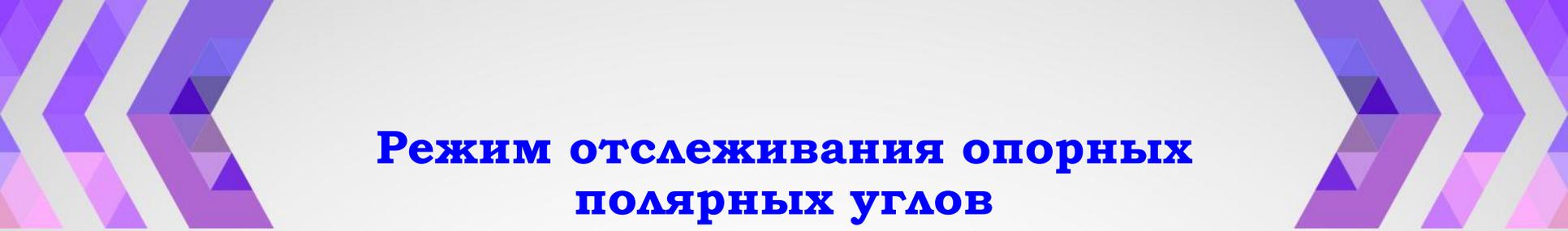
Объектная привязка



Режим отслеживания опорных полярных углов

Если в процессе выполнения построений была введена точка, то при перемещении перекрестия курсора по экрану линия, соединяющая предыдущую точку с перекрестием, как бы притягивается к заранее определенным углам

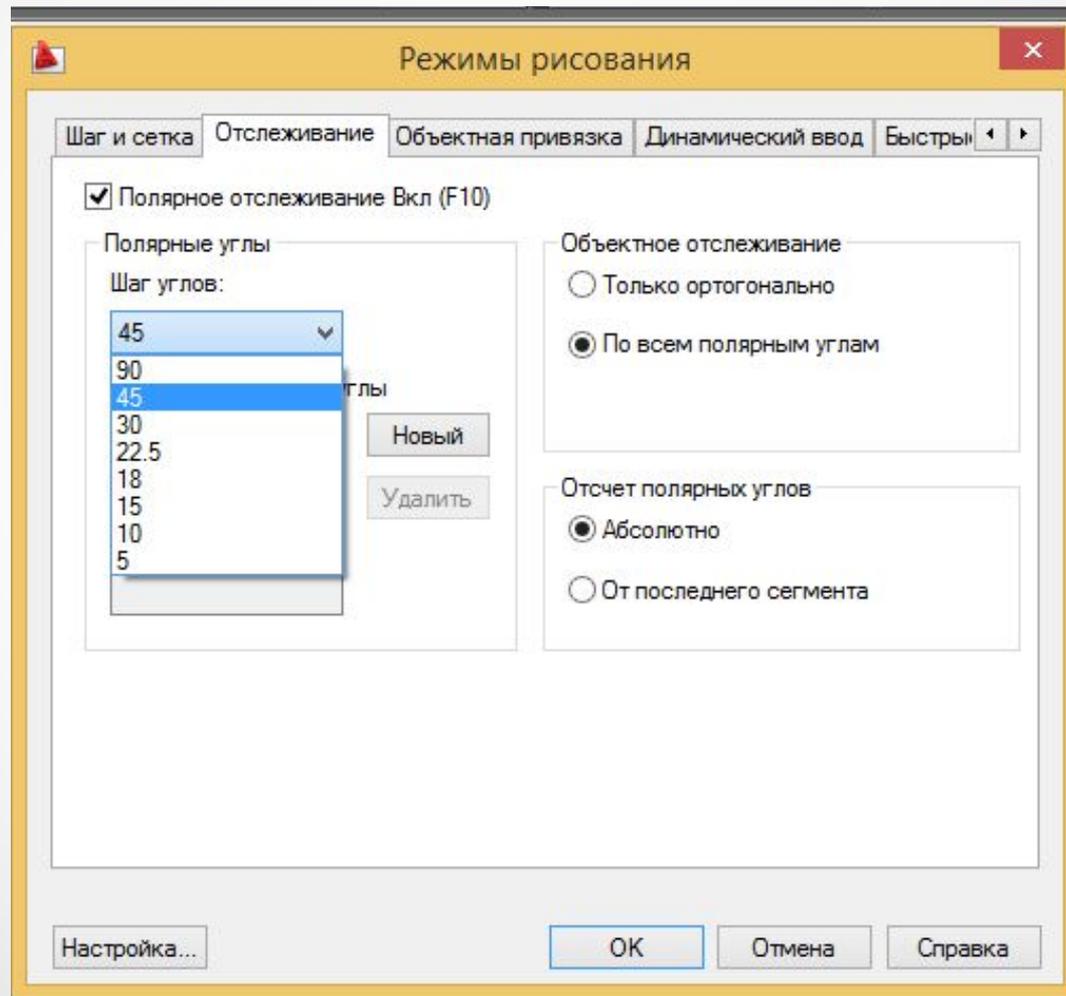
Система строит направляющий вектор, соединяющий предыдущую точку с перекрестием курсора, продляя его в бесконечность. Кроме того, рядом с перекрестием курсора выводится на экран окно указателя, в котором отображаются текущие относительные координаты курсора.



Режим отслеживания опорных полярных углов

По умолчанию в системе устанавливаются следующие значения полярных углов 0, 90, 180, 270. Пользователь может изменить эти значения по своему усмотрению.

Режим отслеживания опорных полярных углов



Режим отслеживания опорных полярных углов

Шаг углов: в этом окне можно выбрать углы отслеживания.

Доступны следующие углы:

5, 10, 15, 18, 22.5, 30,45 и 90 градусов.

При выборе любого из этих углов AutoCAD автоматически будет отслеживать как непосредственно эти углы, так и углы, полученные с их приращением.

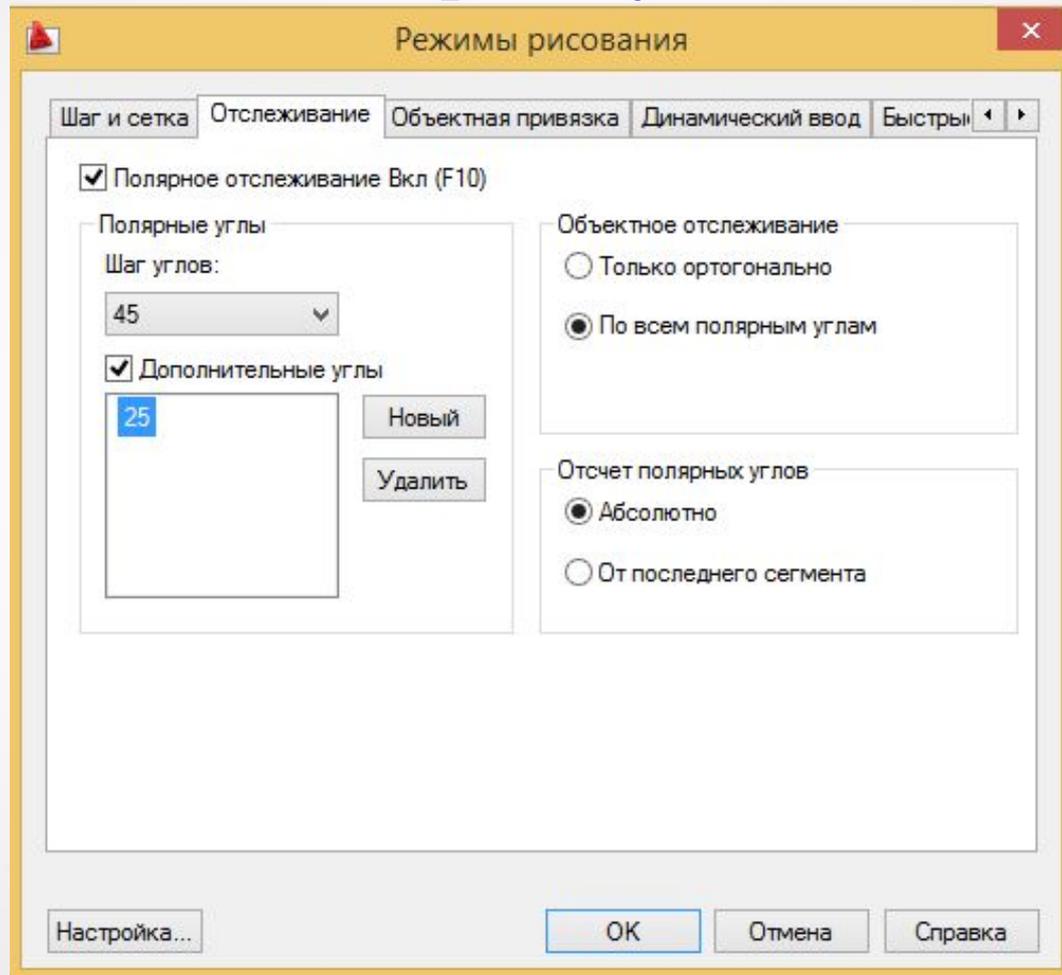
Например при выборе угла **15** градусов будут отслеживаться также углы **30,45, 60, 75** и т. д. градусов.

Режим отслеживания опорных полярных углов

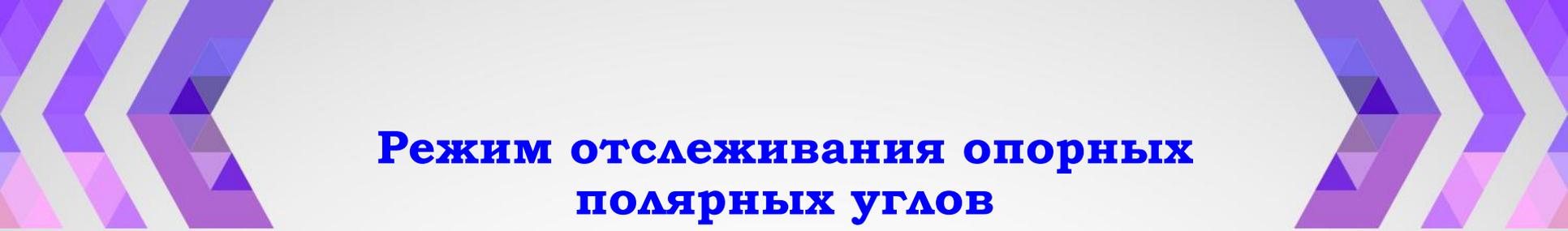
Дополнительные углы - эти углы можно установить, если включить одноименный флажок и нажать по кнопке [Новый].

Дополнительные углы не обрабатываются в приращении. Это значит, что, если в качестве дополнительного угла введен угол, равный 25 градусам, система будет отсчитывать только это значение, но никак не углы, равные 50, 75 и т. д. градусов.

Режим отслеживания опорных полярных углов



Дополнительные углы - эти углы можно установить, если включить одноименный флажок и нажать по кнопке [Новый].



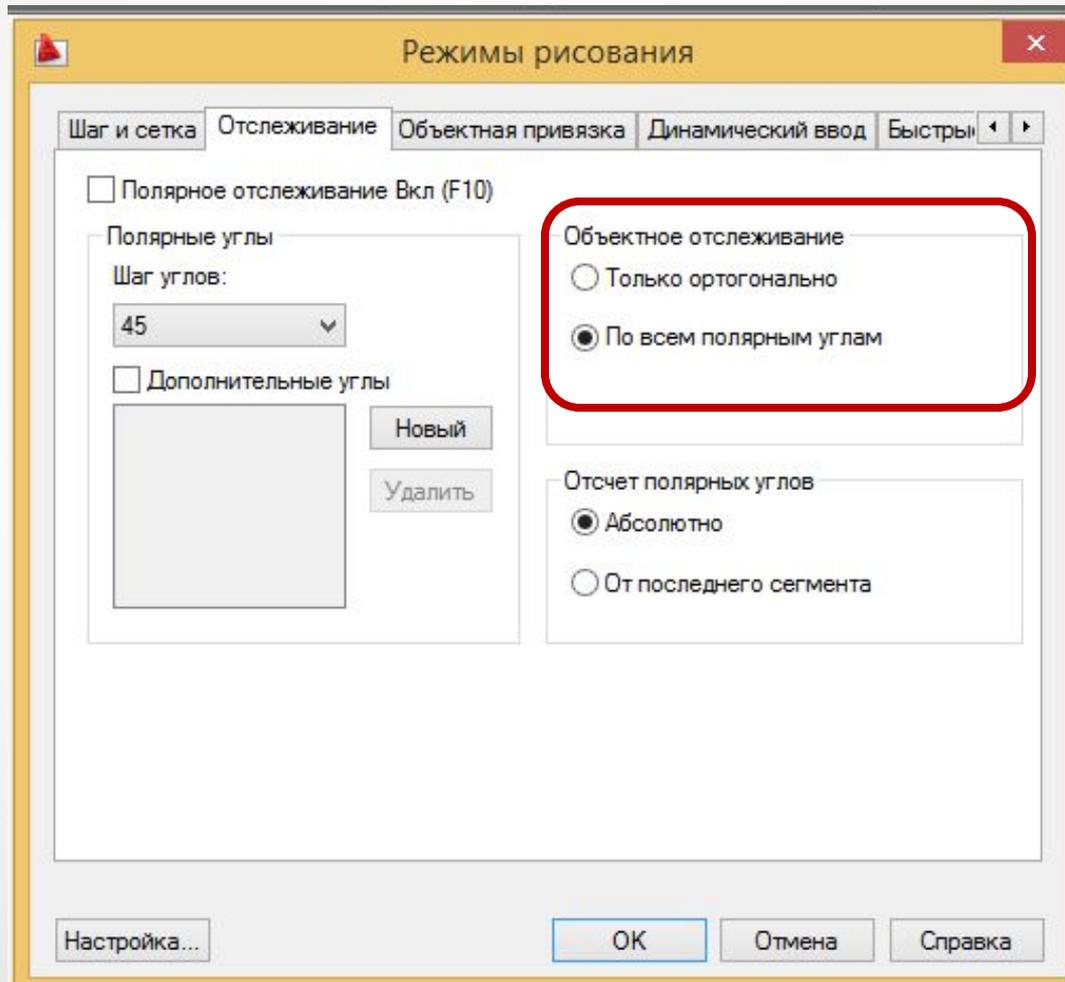
**Режим отслеживания опорных
полярных углов**

Допускается
ввод не более 10 значений
дополнительных углов.

Режим отслеживания опорных полярных углов

При включенном режиме Только ортогонально AutoCAD будет отслеживать только ортогональные (т. е. параллельные осям X и Y) направления от указанных точек объектной привязки. Если надо, чтобы от указанной точки объектной привязки отслеживались все определенные в этом окне углы, необходимо включить режим По всем полярным углам.

Режим отслеживания опорных полярных углов



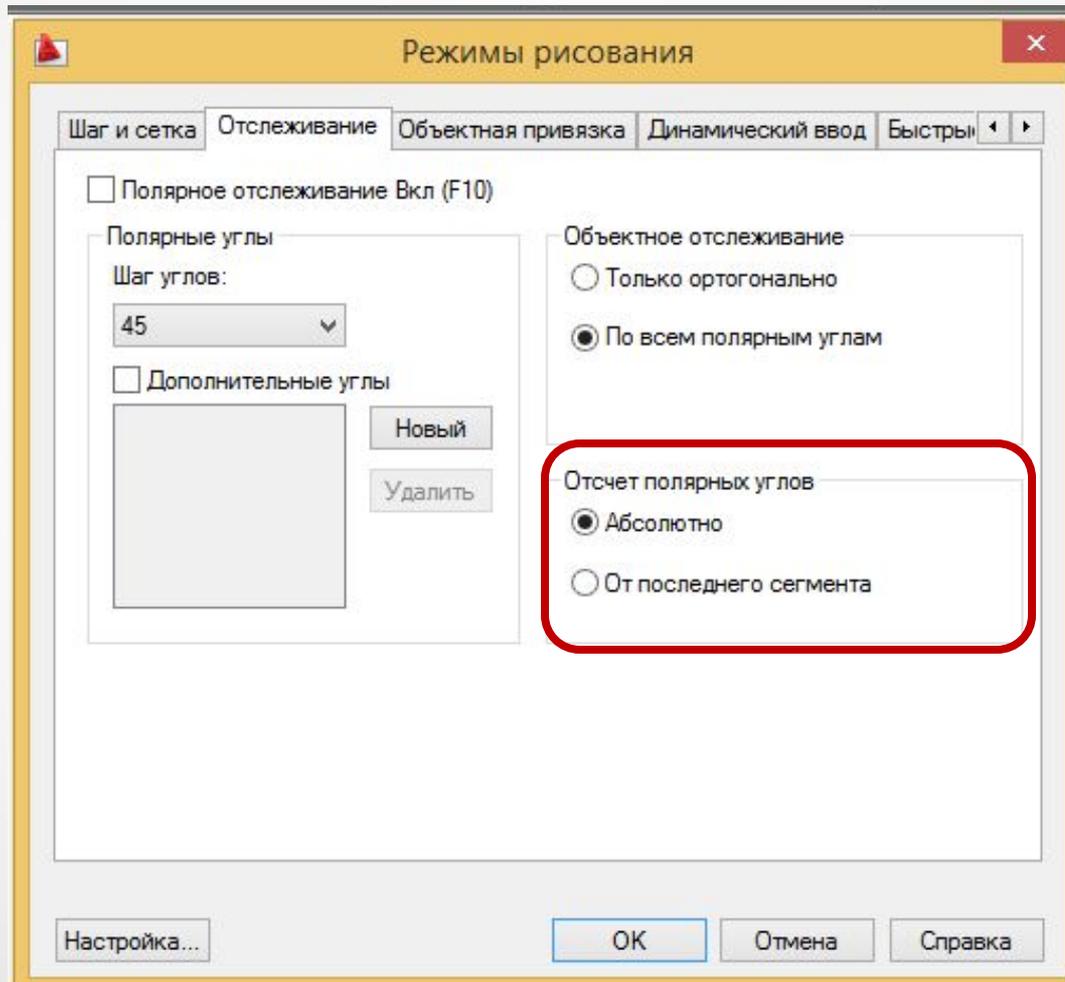
Режим отслеживания опорных полярных углов

В зоне Отсчет полярных углов расположены еще два переключателя, управляющие способом отсчета трассировки полярных углов.

При включенном режиме **Абсолютно** отсчет происходит от абсолютного нулевого направления углов (по умолчанию принимается восточное направление).

В режиме **От последнего сегмента** отсчет углов происходит от направления последнего построенного сегмента. За исключением первой точки отслеживания, так как в этом случае нет сформированного направления, и поэтому отсчет углов ведется от абсолютного полярного нуля.

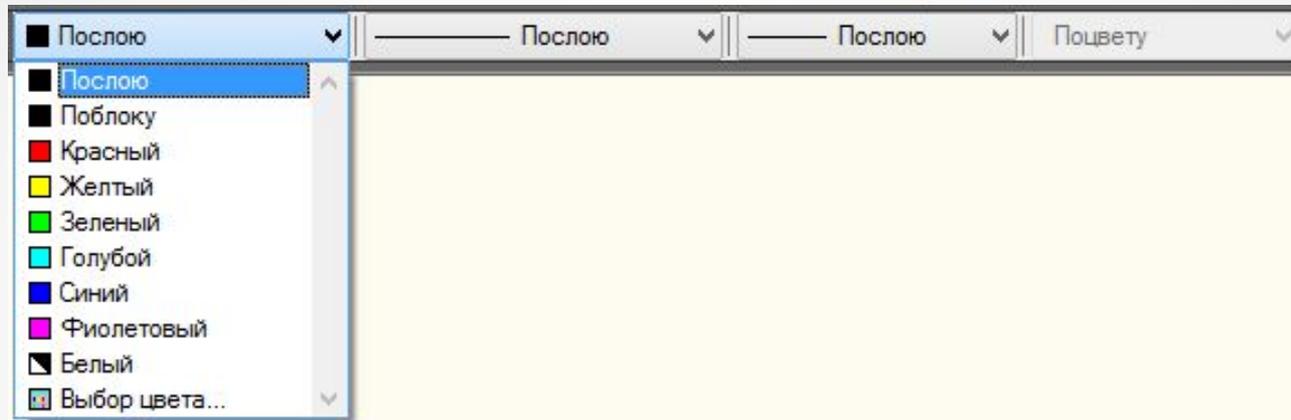
Режим отслеживания опорных полярных углов





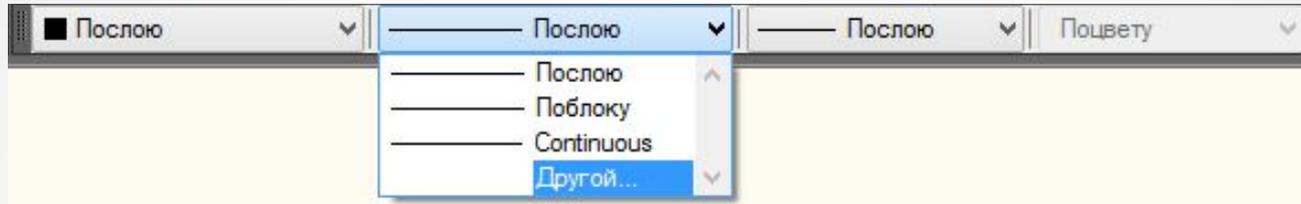
Панели управления при построении объекта

Панель Свойства

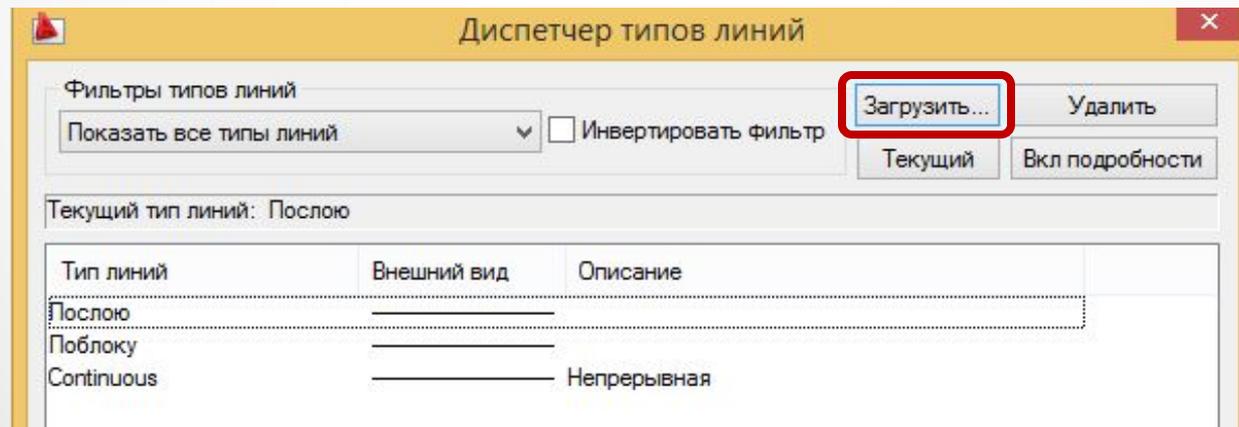


Определяет цвет линии

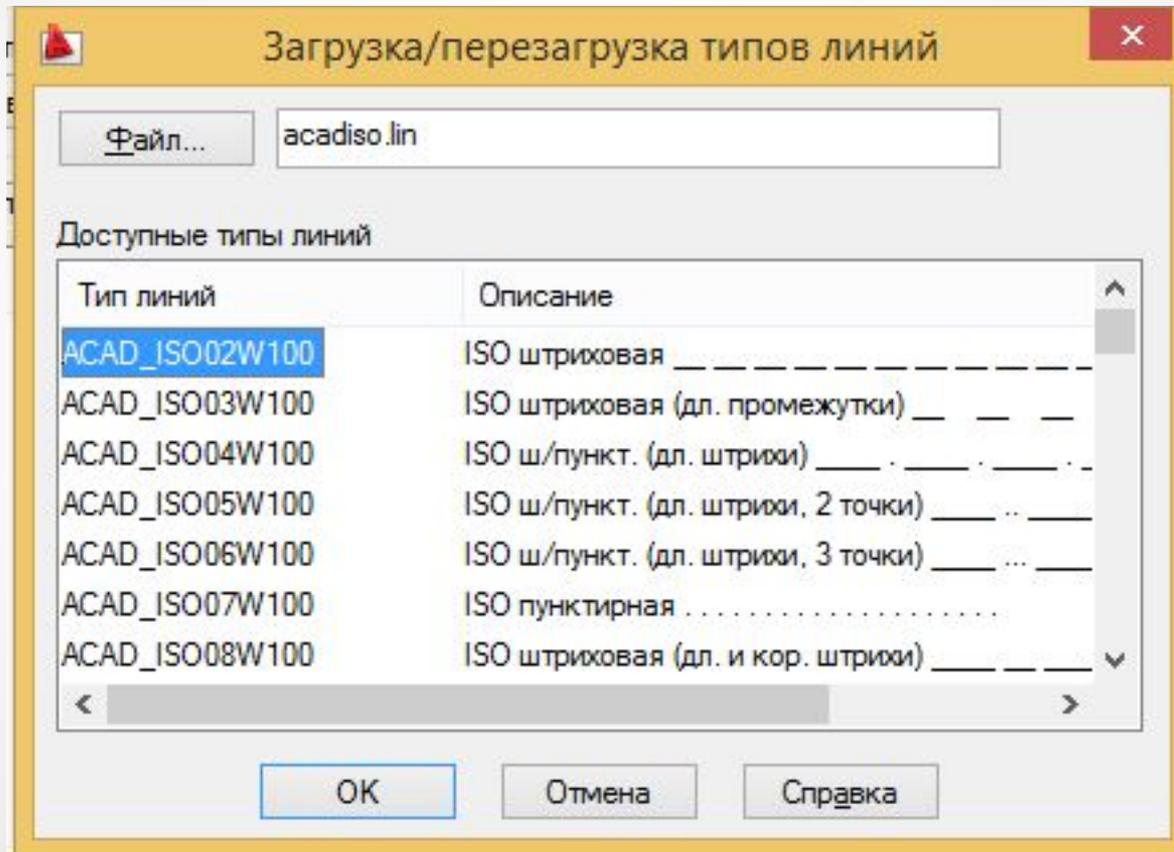
Панель Свойства



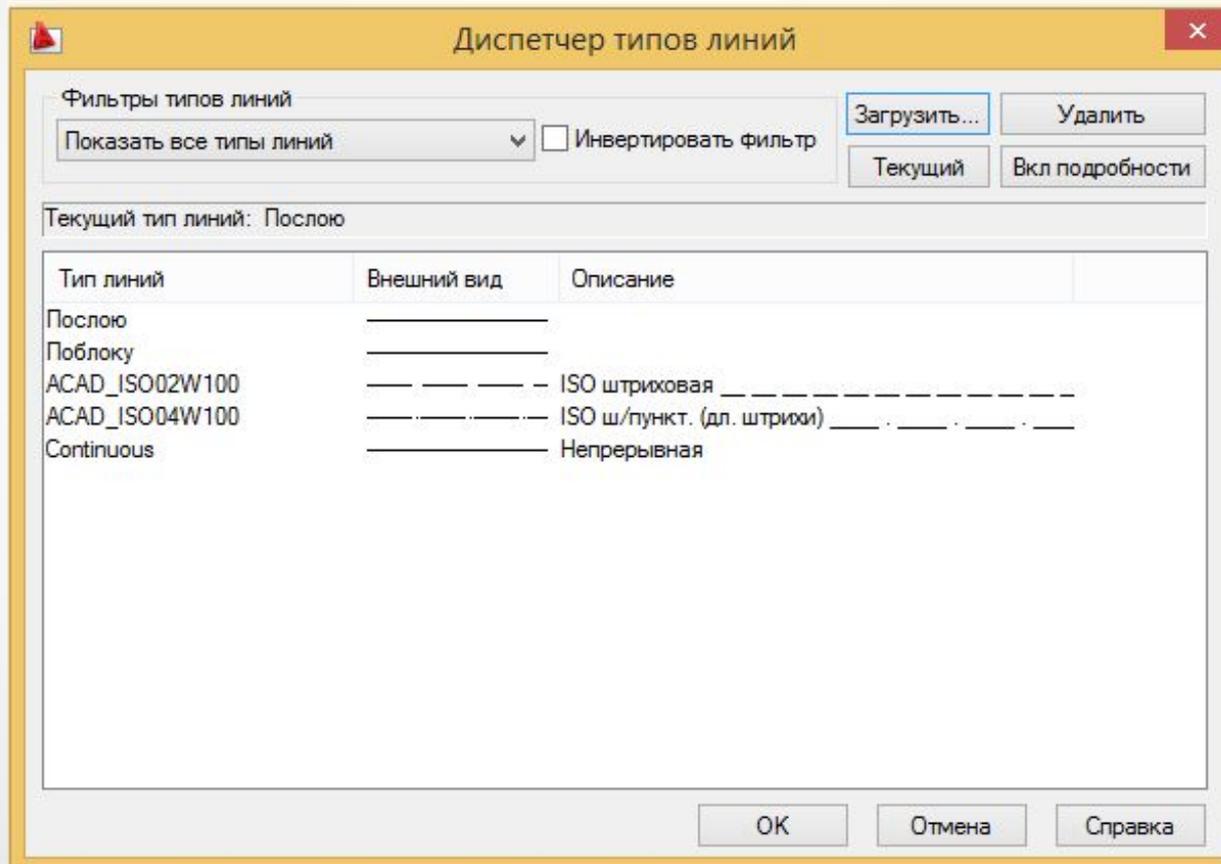
Определяет тип линии



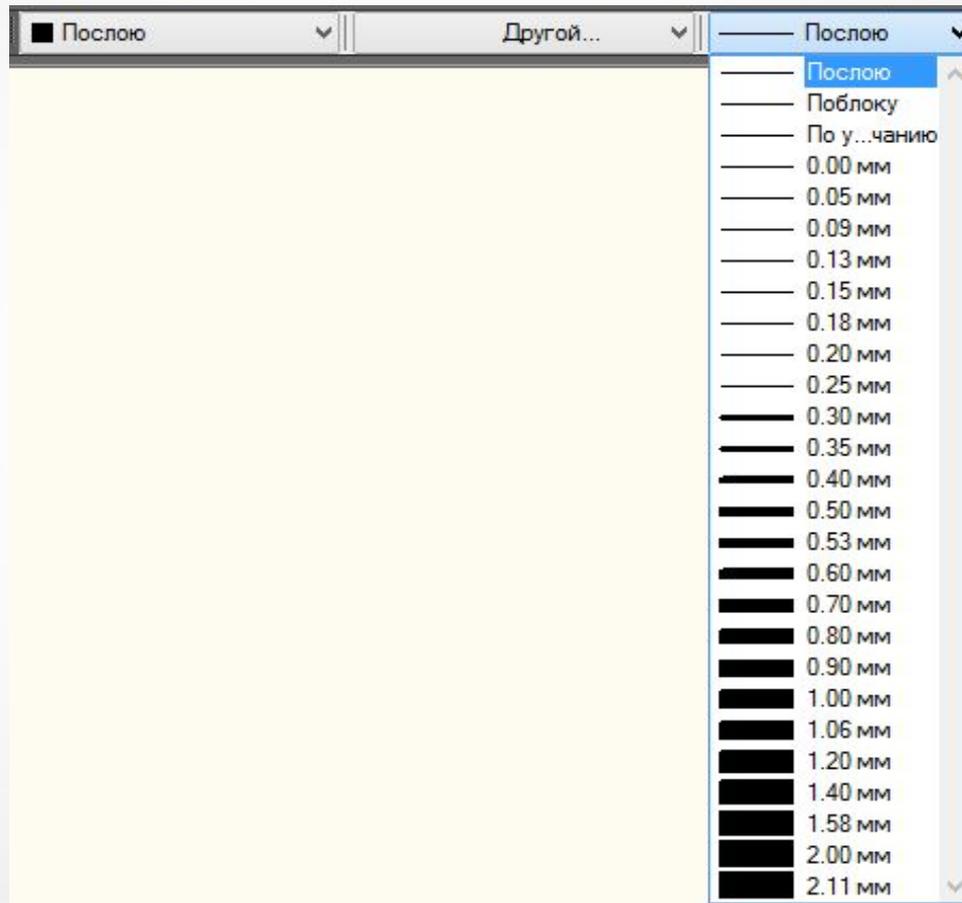
Панель Свойства



Панель Свойства



Панель Свойства



Определяет толщину линии

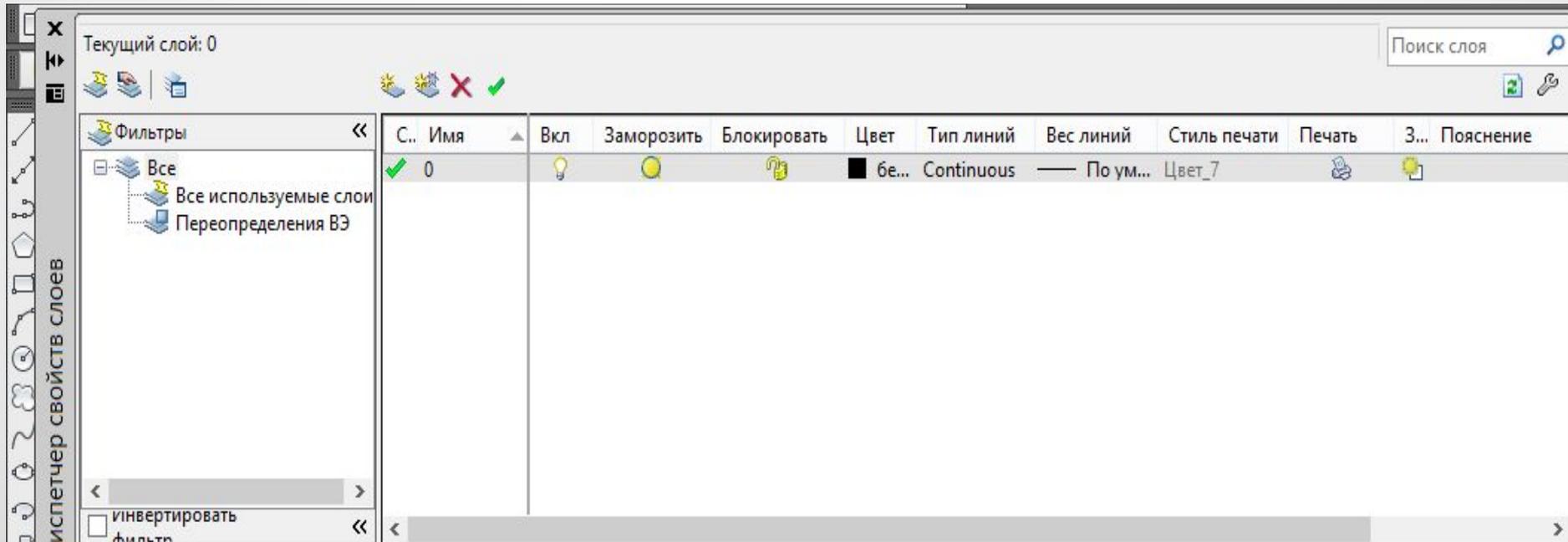
Работа со слоями



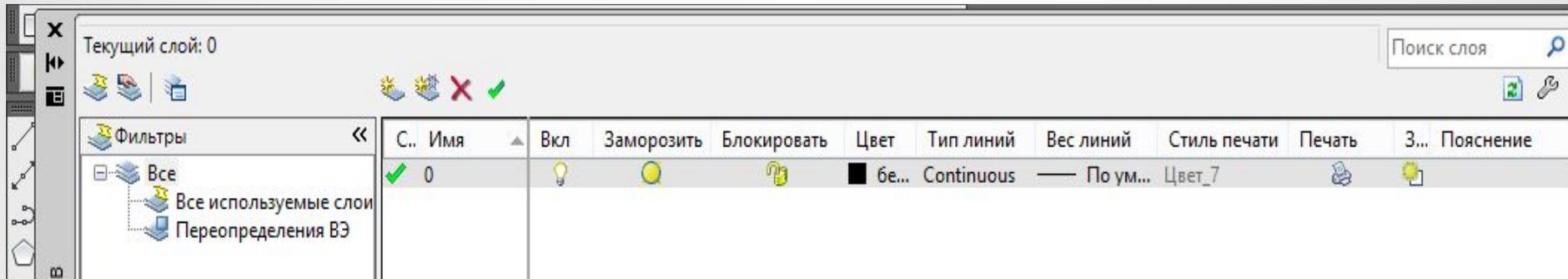
Все построения, которые вы осуществляете в системе AutoCAD, производятся на текущем слое. По умолчанию это слой "0" (нулевой).

Работа со слоями

Управлять слоями удобно в диалоговом окне **Менеджер свойств слоя**



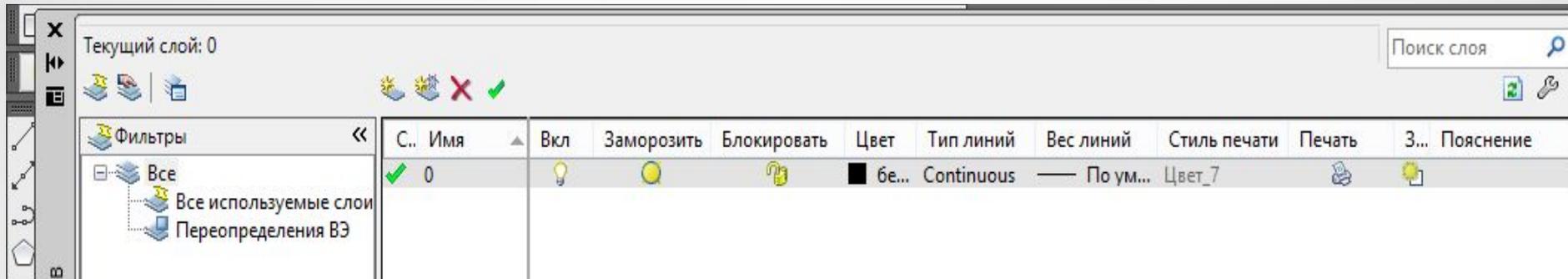
Работа со слоями



Создать новый слой очень просто: достаточно щелкнуть на кнопке **Создать слой**.

При этом программа предложит ввести имя нового слоя: по умолчанию это **Слой1**, но лучше задать какое-либо значимое имя, чтобы в будущем можно было легко ориентироваться в списке слоев.

Работа со слоями



- Если для слоя установлено свойство **Вкл**, то он отображается на экране. В противном случае, когда присвоено значение **Выкл**, объекты данного слоя невидимы на экране и не выводятся на печать.
- Свойство **Замороженный**, подобно **Выкл**, делает слой невидимым и недоступным для печати. Кроме того, объекты замороженного слоя нельзя удалить. Слой со статусом **Размороженный** имеет противоположные свойства.
- Когда слою присвоено свойство **Заблокированный**, то он остается видимым на экране, но все его объекты не поддаются редактированию. Данную настройку полезно использовать, когда вы хотите обезопасить себя от случайных изменений объектов слоя.