

**Группа УМИ - ООО «УМИКОН»**

**КОМПЛЕКС  
ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ И  
УПРАВЛЯЮЩИЙ  
(ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ)  
«УМИКОН»**

**КОМПЛЕКС ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
«МИКСИС»**

**Графический редактор**

**GrafEditor**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**4252-0051-85646258 ИЗ**

Оглавление.....	2
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	4
2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОКНОПРОГРАММЫ.....	6
4. РАБОТА С ФАЙЛАМИ .....	9
4.1. Поддерживаемые форматы файлов.....	9
4.2. Создание нового изображения .....	9
4.3. Открытие изображения из файла .....	9
4.4. Сохранение изображения в файл .....	9
5. РИСОВАНИЕ .....	11
5.1 Общие сведения .....	11
5.2 Палитра.....	11
5.3 Параметры инструментов.....	12
5.4 Инструмент «Лупа» .....	12
5.5 Инструмент «Пипетка».....	12
5.6 Инструмент «Ластик» .....	12
5.7 Инструмент «Заливка» .....	13
5.8 Инструмент «Карандаш» .....	13
5.9 Инструмент «Текст».....	13
5.10 Инструмент «Прямоугольник» .....	14
5.11 Инструмент «Эллипс» .....	14
5.12 Инструмент «Треугольник» .....	15
5.13 Инструмент «Многоугольник» .....	15
5.14 Инструмент «Линия».....	16
6. РАБОТА С ОБЛАСТЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ .....	17
6.1 Общие сведения .....	17
6.2 Операции с буфером обмена .....	18
6.3 Перемещение и изменение размеров .....	18
6.4 Поворот .....	19
6.5 Зеркальное отражение .....	19
6.6 Размножение .....	19
7. РИСОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	22
7.1 Общие сведения .....	22
7.2 Окно трехмерного слоя.....	22

7.3	Параметры инструментов.....	23
7.4	Текстурирование .....	23
7.5	Инструмент «Труба».....	24
7.6	Инструмент «Бак».....	25
7.7	Инструмент «Сфера» .....	25
7.8	Инструмент «Пирамида» .....	26
7.9	Инструмент «Тор» .....	27
7.10	Инструмент «Диск/шайба» .....	28
7.11	Инструмент «Спираль» .....	29
7.12	Инструмент «Звезда/шестерня» .....	29
7.13	Инструмент «Создать стены» .....	30
7.14	Инструмент «Создать перегородки» .....	30
8.	РАБОТА С БИБЛИОТЕКОЙ.....	31
9.	РАБОТА С РАКУРСАМИ .....	32

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Графический редактор предназначен для создания и редактирования изображений. Он позволяет подготавливать растровые изображения для использования в системе отображения Display:

- подложки мнемосхем;
- изображения элементов;
- покадровые изображения для анимированных элементов.

## 2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ

2.1. Запуск программы осуществляется через систему отображения Display.

2.2. При запуске программа предлагает задать исходное изображение для дальнейшей работы с ним:

- **новый файл** – создание нового изображения;
- **мнемосхема** – в редактор будет загружено изображение активной мнемосхемы вместе с нанесенными на ней элементами отображения. Размер изображения берется из свойств мнемосхемы;
- **подложка мнемосхемы** – в редактор будет загружено растровое изображение подложки, используемой в активной мнемосхеме.

2.3. В случае выбора создания нового файла программа выдаст окно (рис. 1), в котором требуется указать параметры создаваемого изображения:

- **ширина** – ширина нового окна в пикселах;
- **высота** – высота нового окна в пикселах;
- **прозрачный фон** – делает прозрачным фон нового изображения.

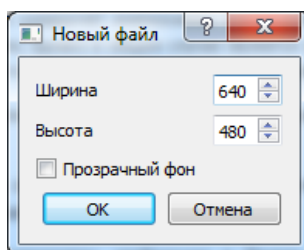


Рис. 1 – Параметры изображения

### 3. ОКНОПРОГРАММЫ

3.1. После выбора исходного изображения на экране появится главное окно программы (рис. 2).

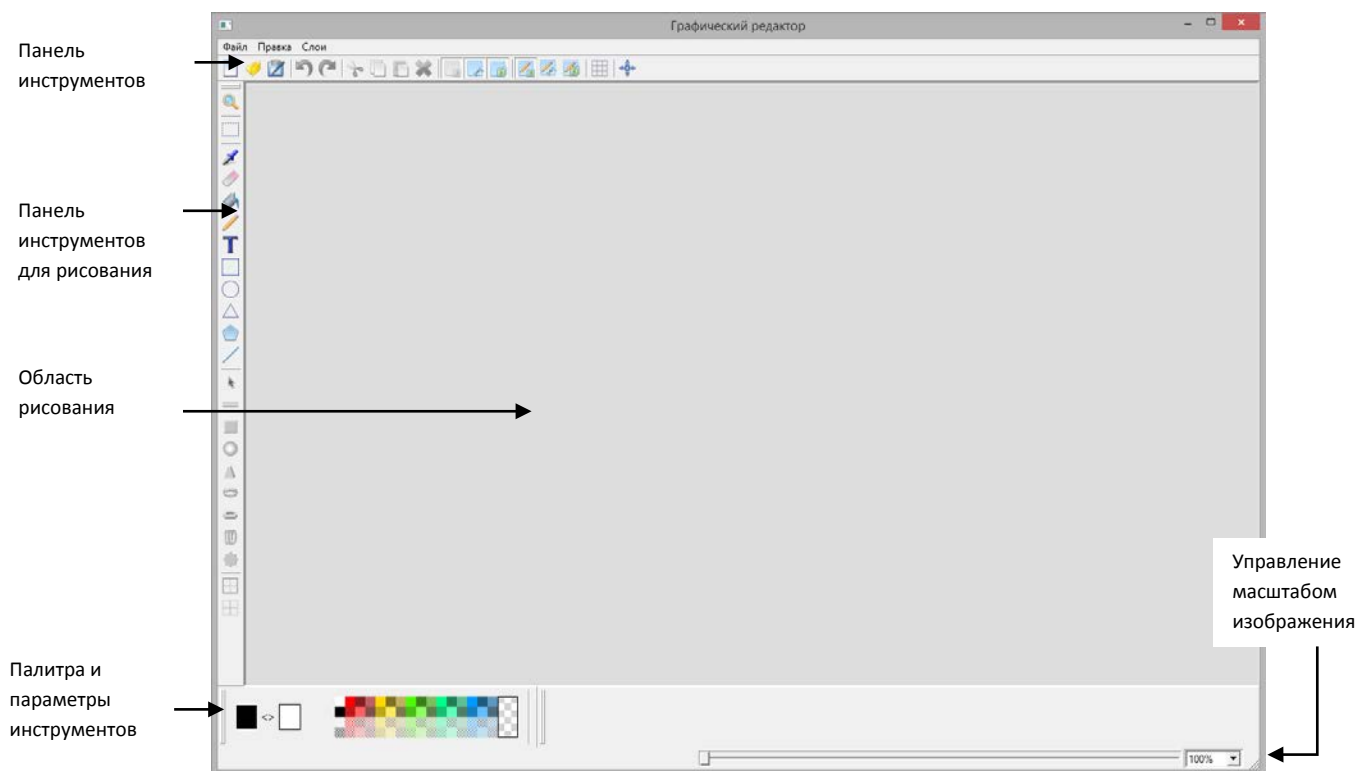









































Рис. 2 – Главное окно программы

3.2. **Панель инструментов** содержит в себе инструменты для выполнения стандартных операции для работы с изображением и буфером обмена:

-  - создать новое изображение;
-  - открыть готовое изображение из файла (CTRL + O);
-  - сохранить изображение в файл (CTRL + S);
-  - отменить последнее действие (CTRL + Z);
-  - повторить последнее действие (CTRL + Y);
-  - вырезать в буфер обмена выделенную область изображения (CTRL + X);
-  - скопировать в буфер обмена выделенную область изображения (CTRL + C);
-  - вставить фрагмент из буфера обмена на изображение (CTRL + V);
-  - удалить выделенную область изображения;
-  - отобразить/скрыть растровый слой;
-  - отобразить/скрыть слой векторных объектов;
-  - отобразить/скрыть слой трехмерных объектов;

-  - выбрать растровый слой для редактирования;
-  - выбрать векторный слой для редактирования;
-  - выбрать трехмерный слой для редактирования;
-  - отобразить вспомогательную сетку;
-  - отобразить окно ракурсов (для трехмерного слоя).

3.3. **Панель инструментов для рисования** содержит в себе инструменты для работы с изображением:

-  - лупа;
-  - выделение прямоугольной области;
-  - пипетка;
-  - ластик;
-  - заливка;
-  - карандаш;
-  - текст;
-  - прямоугольник;
-  - эллипс;
-  - треугольник;
-  - многоугольник;
-  - линия;
-  - выбор элементов трехмерного слоя;
-  - труба;
-  - бак;
-  - сфера;
-  - пирамида;
-  - тор;
-  - диск/шайба;
-  - спираль;
-  - звезда/шестерня;
-  - создать стены



- создать перегородки.

3.4. **Палитра и параметры отображения** предназначены для задания цвета и параметров текущего выбранного инструмента рисования.

3.5. **Область рисования** может включать в себя несколько слоев:

- **растровый слой** – слой, на котором создается растровое изображение;
- **векторный слой** – слой, который состоит из векторных элементов;
- **трехмерный слой** – слой, который состоит из трехмерных элементов.

Переключение видимости слоев осуществляется кнопками «растровый слой», «векторный слой» и «трехмерный слой» на панели инструментов.

Один из слоев изображения является активным, то есть выбранным для редактирования. В любой момент времени активным является только один слой. Выбор активного слоя осуществляется соответствующими кнопками на панели инструментов или же переключением пунктов подменю в меню «Слои -> Редактируемый слой». При переключении активного слоя в панели инструментов остаются или становятся активными только те инструменты, которые можно использовать в выбранном слое.

Для осуществления растеризации элементов векторного и трехмерного слоя используются кнопки «Растеризовать векторный слой» «Растеризовать трехмерный слой» в меню «Слои». При этом векторные и трехмерные объекты будут преобразованы в изображение и перенесены в растровый слой, а векторный и растровый слои будут очищены.

При использовании в системе отображения Display созданного в графическом редакторе изображения в качестве подложки мнемосхемы, автоматически будет подгружаться и векторный слой при его наличии.




## 4. РАБОТА С ФАЙЛАМИ

### 4.1. Поддерживаемые форматы файлов


Графический редактор позволяет открывать и сохранять изображения следующих форматов:

- **PNG** – Portable Network Graphics;
- **JPEG** – Joint Photographic Experts Group;
- **BMP** – Bitmap Picture;
- **TIFF** – Tagged Image File Format;
- **PCX** – PCExchange.

### 4.2. Создание нового изображения

Для создания нового изображения необходимо нажать кнопку «Новый»  на панели инструментов. На экране появится окно задания параметров изображения (рис. 1). После подтверждения создания нового изображения область рисования будет очищена и примет размеры в соответствии с заданными.

### 4.3. Открытие изображения из файла

Для открытия готового изображения из файла необходимо нажать кнопку «Открыть»  на панели инструментов. На экране появится диалоговое окно открытия файла, в котором необходимо выбрать формат открываемого файла и указать к нему путь (рис. 3).

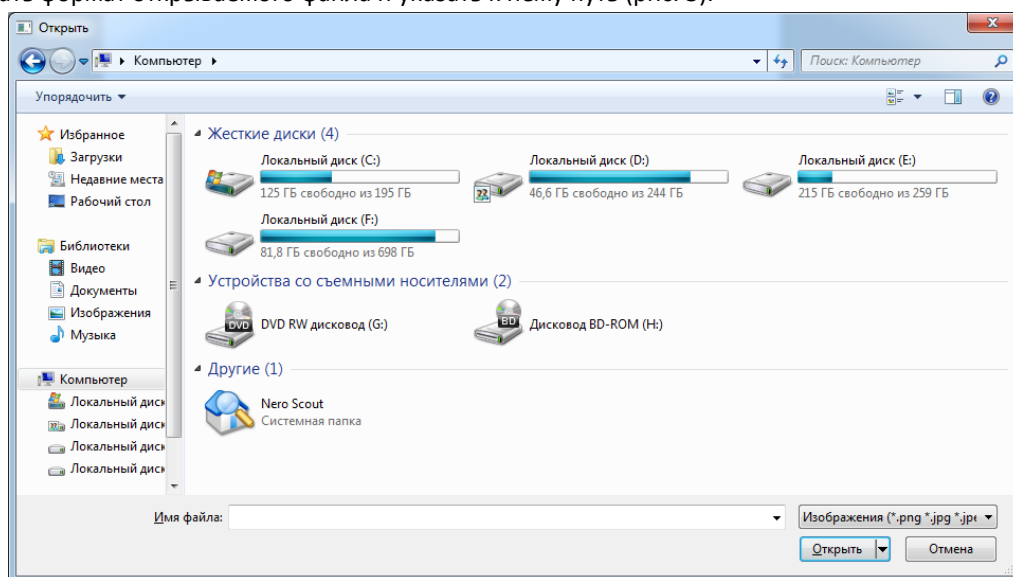



Рис. 3 - Диалоговое окно открытия файла

После указания файла и нажатия кнопки «Открыть» в области рисования появится выбранное изображение.

### 4.4. Сохранение изображения в файл

Для сохранения изображения в файл следует нажать кнопку «Сохранить»  на панели инструментов. При первом сохранении создаваемого изображения на экране появится диалоговое окно сохранения файла, аналогичное окну, представленному на рис.3, в котором необходимо выбрать формат сохраняемого файла и путь, куда он будет сохранен.

При последующих сохранениях или в случае, если изображение было загружено из файла, сохранение осуществляется в имеющийся файл без подтверждения.

Для сохранения изображения, открытого из файла, в новый файл следует выбрать пункт «Сохранить как...» в меню «Файл».

Программа сохраняет изображение на диске в виде набора файлов:

- готовое изображение – изображение заданного формата включающее растровое изображение всех слоев (имя файла имеет вид [имя файла].[расширение файла]);
- изображение растрового слоя – изображение заданного формата включающее только изображение растрового слоя (имя файла имеет вид [имя файла]\_clean.[расширение файла]);
- информация о трехмерном слое – файл, содержащий информацию о трехмерном слое (имя файла имеет вид [имя файла].3ds);
- информация о параметрах трехмерного слоя – файл, содержащий исходные данные об элементах трехмерного слоя (имя файла имеет вид [имя файла].3ds\_meta);
- информация о векторном слое – файл, содержащий информация о векторном слое (имя файла имеет вид [имя файла].svg).

При открытии в графическом редакторе изображения, программа проверяет наличие соответствующих ему файлов растрового, векторного и трехмерного слоя, и при их наличии подгружает в качестве соответствующих слоев.

## 5. РИСОВАНИЕ

### 5.1 Общие сведения

Рисование осуществляется в области рисования с помощью инструментов представленных на панели инструментов для рисования. Вид линий на изображении определяется выбранным инструментом и параметрами.

### 5.2 Палитра

Палитра используется для выбора основного и дополнительного цвета для рисования. Панель палитры представлена на рис. 4.



Рис.4 – Палитра

Для рисования выбираются текущий основной цвет и текущий альтернативный цвет. Их использование зависит от выполняемых в программе действий.

Чтобы выбрать текущий основной цвет следует навести курсор мыши на требуемый цвет в палитре и нажать левую клавишу мыши. Либо нажать правой клавишей мыши на текущий основной цвет и выбрать новый цвет в появившемся диалоговом окне выбора цвета (рис. 5).

Чтобы выбрать текущий альтернативный цвета следует навести курсор мыши на требуемый цвет в палитре и нажать правую кнопку мыши. Либо нажать правой клавишей мыши на текущий основной цвет и выбрать новый цвет в появившемся диалоговом окне выбора цвета (рис. 5).

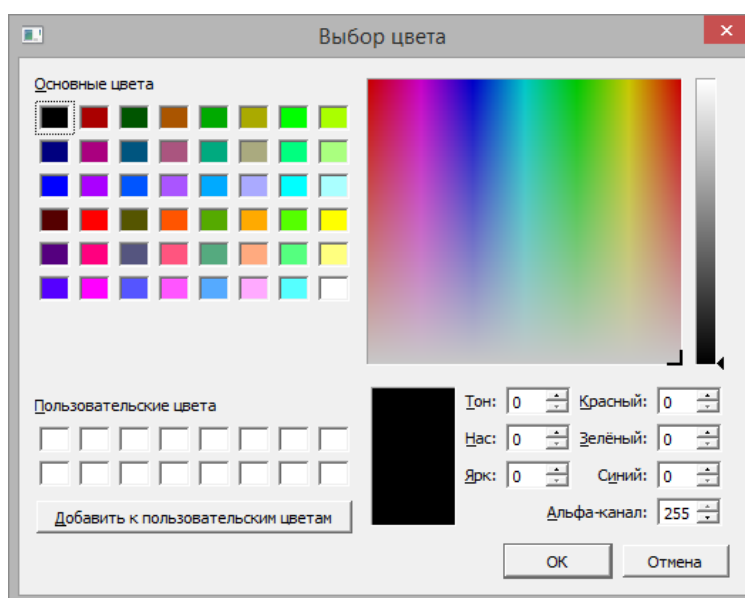



Рис. 5 – Диалоговое окно выбора цвета

Чтобы поменять текущий основной и альтернативный цвета местами следует нажать кнопку , расположенную между ними.

Палитра содержит четыре ряда цветов. Верхние два ряда предоставляют для выбора непрозрачные цвета, нижние два ряда - полупрозрачные цвета. Справа располагается кнопка выбора полностью прозрачного цвета, который может быть использован в сочетании с инструментом «Заливка» для очистки областей. Произвольная прозрачность для основного и дополнительного цветов может быть установлена посредством диалогового окна выбора цвета (рис.5).

### 5.3 Параметры инструментов

Для инструментов редактирования растрового и векторного слоев определены базовые параметры, такие как ширина кисти и заливка.

Ширина кисти определяет толщину отрисовываемого примитива и задается в пикселах.

Заливка элемента определяет вариант заполнения цветом внутренней области создаваемого элемента. Цвет заливки определяется текущим альтернативным цветом. Виды заливок представлены на рис. 6.

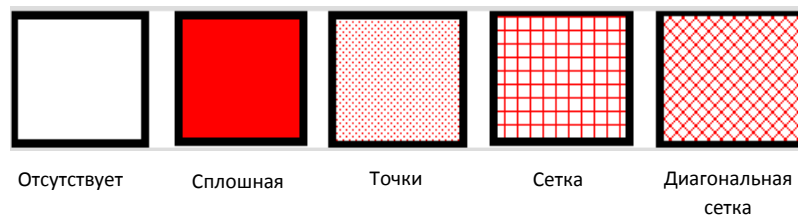



Рис. 6 – Виды заливок


### 5.4 Инструмент «Лупа»

Инструмент «Лупа»  позволяет увеличить область изображения.

Чтобы увеличить область изображения следует выбрать инструмент «Лупа» на панели инструментов для рисования, навести курсор мыши на область рисования и нажать левой клавишей мыши. Для уменьшения изображения следует нажать на области изображения правой клавишей мыши.

Также для изменения размера используются сочетания клавиш CTRL+ALT + <колесо мыши>.

### 5.5 Инструмент «Пипетка»

Инструмент «Пипетка»  предназначен для задания значений текущих основного и альтернативного цветов выбирая цвета на области рисования.

Чтобы задать текущий основной цвет следует выбрать инструмент «Пипетка» на панели инструментов для рисования, навести курсор мыши на требуемый цвет в области рисования и нажать левую клавишу мыши.

Чтобы задать текущий альтернативный цвет следует выбрать инструмент «Пипетка» на панели инструментов для рисования, навести курсор мыши на требуемый цвет в области рисования и нажать правую клавишу мыши.

### 5.6 Инструмент «Ластик»

Инструмент «Ластик» позволяет стирать  области изображения.

Чтобы стереть область изображения следует выбрать инструмент «Ластик» на панели инструментов для рисования, задать размер стираемой области в поле «Ширина кисти» и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши по требуемой области рисования.


### 5.7 Инструмент «Заливка»

Инструмент «Заливка» позволяет заполнять цветом все изображение или замкнутую фигуру.

Чтобы заполнить область текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Заливка» на панели инструментов для рисования и щелкнуть левой клавишей мыши в области рисования. При этом замкнутая область одного цвета, куда осуществляется заливка, будет перекрашена в текущий основной цвет.

Чтобы осуществить заливку текущим альтернативным цветом для заливки следует нажать правую кнопку мыши.

### 5.8 Инструмент «Карандаш»


Инструмент «Карандаш»  позволяет проводить произвольные линии и кривые.

Для рисования произвольной линии текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Карандаш» на панели инструментов для рисования, задать толщину линии в поле «Ширина кисти» и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши по требуемой области рисования.

Чтобы нарисовать линию текущим альтернативным цветом следует во время рисования зажимать правую клавишу мыши.

Чтобы нарисовать линию текущим альтернативным цветом следует при рисовании линии зажать правую кнопку мыши.

### 5.9 Инструмент «Текст»

Инструмент «Текст»  позволяет вводить текст в изображение.

Для того чтобы написать текст в области изображения следует выбрать инструмент «Текст» на панели инструментов для рисования и щелкнуть левой клавишей мыши на области рисования. В области рисования появится курсор, который указывает, в каком месте вводится текст, после чего можно вводить текст. При этом в панели параметров появятся дополнительные параметры ввода текста (рис. 7).




Рис. 7 – Параметры ввода текста


Цвет текста определяется основным текущим цветом.


Параметры ввода текста применяются ко всей текстовой строке.


Чтобы изменить шрифт текста следует в параметрах ввода текста выбрать из выпадающего списка новый шрифт.


Чтобы изменить размер текста следует в параметрах ввода текста выбрать из выпадающего списка размер шрифта.

Чтобы применить к тексту полужирное начертание следует нажать кнопку  в параметрах ввода текста.

Чтобы применить к тексту курсивное начертание следует нажать кнопку  в параметрах ввода текста.

Чтобы сделать текст подчеркнутым следует нажать кнопку  в параметрах ввода текста.

Чтобы сделать текст зачеркнутым следует нажать кнопку  в параметрах ввода текста.


Чтобы добавить к тексту фон в виде тени от букв следует нажать кнопку . Цвет фона задается текущим альтернативным цветом.

Вводимую надпись можно перемещать по области рисования. Для этого необходимо подвести курсор мыши к вводимой надписи, при этом курсор мыши примет форму перекрестия, и зажав левую клавишу мыши переместить текст в требуемое место области рисования.

Чтобы завершить ввод текста следует щелкнуть левой клавишей мыши в области рисования вне области ввода текста. После этого текст станет частью изображения.

Чтобы нарисовать текст в векторном слое необходимо включить переключатель «Векторный» на панели параметров.

#### 5.10 Инструмент «Прямоугольник»

Инструмент «Прямоугольник»  позволяет рисовать фигуру прямоугольника.


Чтобы нарисовать прямоугольник текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Прямоугольник» на панели инструментов для рисования, задать толщину линий в поле «Ширина кисти», заливку в поле «Заливка», подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Если требуется более точное задание прямоугольника, то для этого необходимо после выбора инструмента «Прямоугольник» и задания параметров рисования подвести курсор мыши к месту, где требуется задать начало прямоугольника и нажать левой клавишей мыши. После этого, перемещая курсор мыши по области рисования, на экране будет отображаться создаваемый прямоугольник. С помощью стрелок на клавиатуре можно перемещать один из углов прямоугольника, на который указывает курсор мыши. Чтобы выбрать другой угол для перемещения следует нажать клавишу TAB. Чтобы завершить рисование требуется нажать правой клавишей мыши.

Чтобы нарисовать квадрат следует во время перемещения курсора зажать клавишу SHIFT.

Чтобы нарисовать прямоугольник в векторном слое необходимо включить переключатель «Векторный» на панели параметров.

#### 5.11 Инструмент «Эллипс»

Инструмент «Эллипс»  позволяет рисовать фигуру эллипса.


Чтобы нарисовать эллипс текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Эллипс» на панели инструментов для рисования, задать толщину линий в поле «Ширина кисти», заливку в поле «Заливка», подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Если требуется более точное задание эллипса, то для этого необходимо после выбора инструмента «Эллипс» и задания параметров рисования подвести курсор мыши к месту, где требуется задать начало эллипса и нажать левой клавишей мыши. После этого, перемещая курсор мыши по области рисования, на экране будет отображаться создаваемый эллипс. С помощью стрелок на клавиатуре можно перемещать одну из опорных точек эллипса, на которую указывает курсор мыши. Чтобы выбрать другую опорную точку для перемещения следует нажать клавишу TAB. Чтобы завершить рисование требуется нажать правой клавишей мыши.

Чтобы нарисовать круг следует во время перемещения курсора зажать клавишу SHIFT.

Чтобы нарисовать эллипс в векторном слое необходимо включить переключатель «Векторный» на панели параметров.

#### 5.12 Инструмент «Треугольник»

Инструмент «Треугольник»  позволяет рисовать фигуру треугольника.


Чтобы нарисовать треугольник текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Треугольник» на панели инструментов для рисования, задать толщину линий в поле «Ширина кисти», заливку в поле «Заливка», подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Если требуется более точное задание треугольника, то для этого необходимо после выбора инструмента «Эллипс» и задания параметров рисования подвести курсор мыши к месту, где требуется задать начало треугольника и нажать левой клавишей мыши. После этого, перемещая курсор мыши по области рисования, на экране будет отображаться создаваемый треугольник. С помощью стрелок на клавиатуре можно перемещать одну из опорных точек треугольника, на которую указывает курсор мыши. Чтобы выбрать другую опорную точку для перемещения следует нажать клавишу TAB. Чтобы завершить рисование требуется нажать правой клавишей мыши.

Чтобы нарисовать равносторонний треугольник следует во время перемещения курсора зажать клавишу SHIFT.

Чтобы нарисовать треугольник в векторном слое необходимо включить переключатель «Векторный» на панели параметров.

#### 5.13 Инструмент «Многоугольник»


Инструмент «Многоугольник»  позволяет рисовать фигуру многоугольника.

Чтобы нарисовать многоугольник текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Многоугольник» на панели инструментов для рисования, задать толщину линий в поле «Ширина кисти», заливку в поле «Заливка», подвести курсор мыши к месту, где требуется задать начало многоугольника и нажать левой клавишей мыши. После этого, перемещая курсор мыши по области рисования, на экране будет отображаться создаваемый многоугольник. Нажимая левую клавишу мыши будет создаваться следующая вершина многоугольника. С помощью стрелок на клавиатуре можно перемещать одну из вершин многоугольника, на которую указывает курсор мыши. Чтобы выбрать другую вершину для перемещения следует нажать клавишу TAB. Чтобы завершить рисование требуется нажать правой клавишей мыши.

Чтобы нарисовать сторону многоугольника строго вертикально, горизонтально или по диагонали следует во время перемещения курсора зажать клавишу SHIFT.

Чтобы нарисовать многоугольник в векторном слое необходимо включить переключатель «Векторный» на панели параметров.

#### 5.14 Инструмент «Линия»

Инструмент «Линия»  позволяет рисовать прямые линии.

Чтобы нарисовать прямую линию текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Линия» на панели инструментов для рисования, задать толщину линии в поле «Ширина кисти», подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Чтобы нарисовать ломаную линию текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Линия» на панели инструментов для рисования, задать толщину линии в поле «Ширина кисти», подвести курсор мыши к месту, где требуется задать начало линии и нажать левой клавишей мыши. После этого, перемещая курсор мыши по области рисования, на экране будет отображаться создаваемая линия. Нажимая левую клавишу мыши будет создаваться следующая вершина ломаной. С помощью стрелок на клавиатуре можно перемещать вершину ломаной, на которую указывает курсор мыши. Чтобы выбрать другую вершину для перемещения следует нажать клавишу TAB. Чтобы завершить рисование требуется нажать правой клавишей мыши.

Чтобы нарисовать линию строго вертикально, горизонтально или по диагонали следует во время перемещения курсора зажать клавишу SHIFT.


Чтобы нарисовать линию в векторном слое необходимо включить переключатель «Векторный» на панели параметров.



## 6. РАБОТА С ОБЛАСТЬЮ ВЫДЕЛЕНИЯ

### 6.1 Общие сведения

Редактор позволяет выполнять различные операции, такие как перемещение, разворот, отражение, копирование и другие, над выделенной прямоугольной частью изображения, называемой областью выделения.

Чтобы выделить область изображения следует выбрать инструмент «Выделение прямоугольной области»  на панели инструментов для рисования, подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Если требуется более точное задание области выделения, то для этого необходимо после выбора инструмента «Выделение прямоугольной области» подвести курсор мыши к месту, где требуется задать начало области выделения и нажать левой клавишей мыши. После этого, перемещая курсор мыши по области рисования, на экране будет отображаться пунктирной линией прямоугольная рамка, задающая область выделения. С помощью стрелок на клавиатуре можно перемещать один из углов прямоугольной области, на который указывает курсор мыши. Чтобы выбрать другой угол для перемещения следует нажать клавишу TAB. Данный режим позволяет переключаться на инструмент «Лупа», чтобы увеличить или уменьшить изображение. Чтобы зафиксировать текущую область выделения требуется еще раз нажать левой клавишей мыши.

При выделении изображения на экране появятся девять маркеров управляющих областью выделения, восемь маркеров располагаются по границе области выделения и один в центре. Изображение, располагающееся вне области выделения, на время работы с областью выделения становится чуть менее ярким. Пример области выделения представлен на рис. 8.

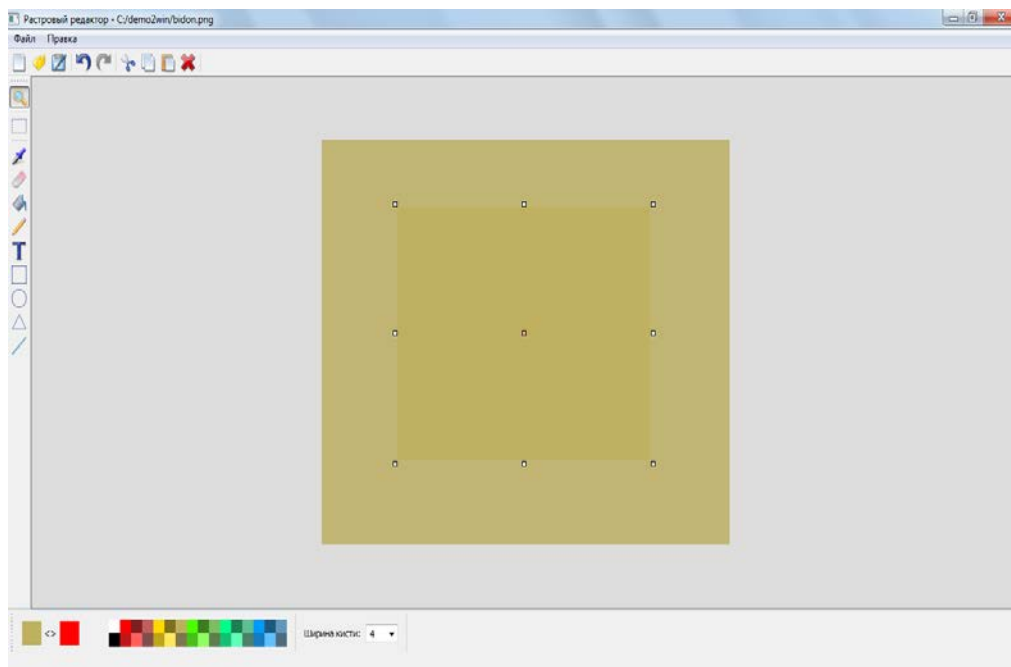


Рис. 8 – Пример области выделения

При выбранном инструменте «Выделение прямоугольной области» становится доступным использование контекстного меню, вызываемого при щелчке правой клавишей мыши в области рисования, в котором дублируются операции из меню «Правка» (Рис. 9).

При активной выделенной области все операции рисования, описанные в разделе 5, выполняются только внутри выделенной области.

Чтобы снять выделение следует нажать левой клавишей мыши на области рисования вне выделенной области, либо выбрать пункт «Снять выделение» в контекстном меню.

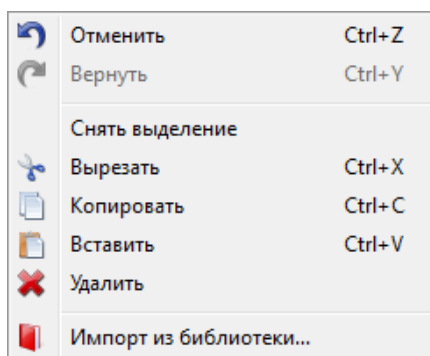





Рис.9 – Контекстное меню


## 6.2 Операции с буфером обмена

К области выделения применяются стандартные операции копирования, вырезания, вставки и удаления.

Чтобы скопировать область выделения в буфер обмена следует нажать кнопку «Копировать»  на панели инструментов, либо выбрать соответствующий пункт в контекстном меню.

Чтобы вырезать область выделения в буфер обмена следует нажать кнопку «Вырезать»  на панели инструментов, либо выбрать соответствующий пункт в контекстном меню. При этом изображение внутри выделенной области будет вырезано из области рисования.

Чтобы вставить изображение из буфера обмена на область рисования, следует нажать кнопку «Вставить»  на панели инструментов, либо выбрать соответствующий пункт в контекстном меню. Изображение из буфера обмена будет вставлено в центр области рисования, либо в место расположения курсора, если операция была выбрана из контекстного меню.

Чтобы удалить область выделения следует нажать кнопку  на панели инструментов, либо выбрать соответствующий пункт в контекстном меню. Изображение внутри выделенной области будет удалено из области рисования.

## 6.3 Перемещение и изменение размеров

Используя маркеры можно выполнять преобразования над выделенным изображением, такие как перемещение, поворот, изменение размеров и отражение.

Для перемещения выделенного изображения следует подвести курсор мыши внутрь выделенной области и, зажав левую клавишу мыши, перетащить курсор в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Чтобы скопировать изображение следует во время перемещения зажать клавишу CTRL.

Для изменения размеров выделенного изображения следует подвести курсор мыши к маркеру, располагающемуся по границе области выделения и, зажав левую клавишу мыши перемещать мышь в требуемом направлении, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Для более точного позиционирования операции перемещения и изменения размеров могут осуществляться с помощью клавиатуры. При этом операции осуществляются над активным маркером, который отмечается розовым цветом. Для изменения активного маркера следует нажать клавишу TAB. Операции выполняются с помощью клавиш стрелок. Если активен центральный маркер, то осуществляется перемещение выделенной области, если активен маркер, располагающийся на границе выделенной области, то осуществляется изменение размеров области.

#### 6.4 Поворот

Для поворота выделенного изображения на 15 градусов по часовой стрелки следует нажать правой клавишей мыши на центральном маркере. Для поворота против часовой стрелки следует нажать левой клавишей мыши на центральном маркере.

Для плавного поворота выделенного изображения следует подвести курсор к центральному маркеру и, зажав правую клавишу мыши, перемещать курсор вниз для поворота по часовой стрелке, либо вверх для поворота против часовой стрелки.

#### 6.5 Зеркальное отражение

Для зеркального отражения выделенного изображения вдоль вертикальной оси следует подвести курсор мыши к верхнему или нижнему центральному маркеру и нажать на нем левой клавишей мыши.

Для зеркального отражения выделенного изображения вдоль горизонтальной оси следует подвести курсор мыши к левому или правому центральному маркеру и нажать на нем левой клавишей мыши.

Для зеркального отражения выделенного изображения вдоль диагонали следует подвести курсор мыши к угловому маркеру и нажать на нем левой клавишей мыши. Отражение осуществится вдоль диагонали, которая проходит через выбранный маркер и центр области выделения.

#### 6.6 Размножение

Для создания изображения предназначенного для анимации может потребоваться создание нескольких копий одного изображения (кадров) и внесение изменений в каждый кадр. Пример изображения, предназначенного для анимации, представлен на рис. 10.



Рис. 10 – Пример изображения, предназначенного для анимации

Чтобы размножить изображение, требуется выделить область и нажать сочетание клавиш CTRL+<стрелка вправо>. Выделенное изображение будет скопировано и расположено справа от предыдущего изображения. При повторном нажатии сочетания клавиш справа от новой копии

изображения появится еще одна копия. Каждая новая копия имеет собственные маркеры, с помощью которых можно ее редактировать. Чтобы удалить последнее скопированное изображение следует нажать сочетание клавиш CTRL+<стрелка влево>.

При нажатии сочетания клавиш CTRL+<стрелка вверх>выделенное изображение будет скопировано и расположено сверху от предыдущего изображения.Чтобы удалить последнее скопированное изображение следует нажать сочетание клавиш CTRL+<стрелка вниз>.

Пример размноженного изображения представлен на рис 11.

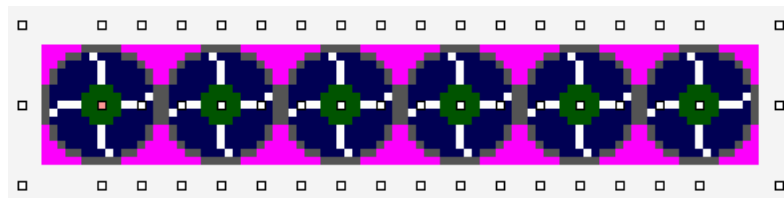


Рис. 11 – Пример размноженного изображения по горизонтали

С помощью операции размножения можно создавать группу изображений в виде массива копий исходного изображения, как показано на рис. 12.

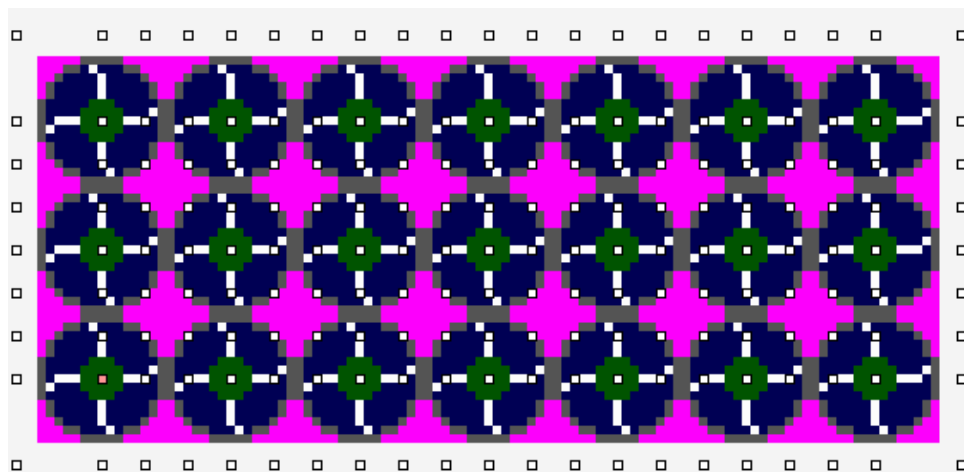


Рис. 12 – Пример размноженного изображения в виде массива

Чтобы осуществить размножение выделенного изображения в виде массива копий следует выделить область и создать несколько копий изображения по горизонтали (вертикали), нажав сочетания клавиш CTRL+<стрелка вправо> (CTRL+<стрелка вверх>). Затем, чтобы скопировать всю получившуюся строку (столбец) изображений следует нажать сочетание клавиш CTRL+<стрелка вверх> (CTRL+<стрелка вправо>). При этом все изображения в строке (столбце) будут скопированы и расположены сверху (справа) от своих копий.

К размноженным элементам может быть применена операция смещения. Пример операции смещения представлен на рис. 13.

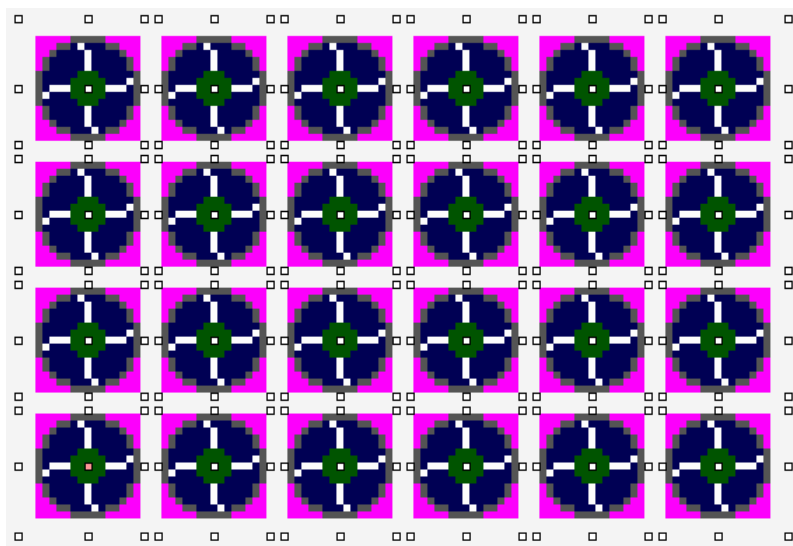


Рис. 13 – Пример операции смещения размноженных элементов

Для выполнения смещения по горизонтали к размноженным элементам следует нажать сочетание клавиш ALT+<стрелка вправо> для смещения вправо или ALT+<стрелка влево> для смещения влево. При этом копии изображений будут равномерно отодвигаться друг от друга вправо или влево соответственно.

Для выполнения смещения по вертикали к размноженным элементам следует нажать сочетание клавиш ALT+<стрелка вверх> для смещения вверх или ALT+<стрелка вниз> для смещения вниз. При этом копии изображений будут равномерно отодвигаться друг от друга вверх или вниз соответственно.

## 7. РИСОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

### 7.1 Общие сведения

Рисование трехмерных элементов осуществляется в области рисования с помощью инструментов представленных на панели инструментов для рисования. Рисование трехмерных элементов осуществляется в трехмерном слое, который должен быть выбран в качестве редактируемого слоя.

### 7.2 Окно трехмерного слоя

При выборе трехмерного слоя для редактирования на экране появляется окно трехмерного слоя. Окно трехмерного слоя содержит список элементов трехмерного слоя, позволяет осуществлять выбор элементов, а также позволяет менять для выделенных элементов такие параметры как положение в пространстве, размеры элемента, поворот элемента. Окно трехмерного слоя представлено на рис. 14.

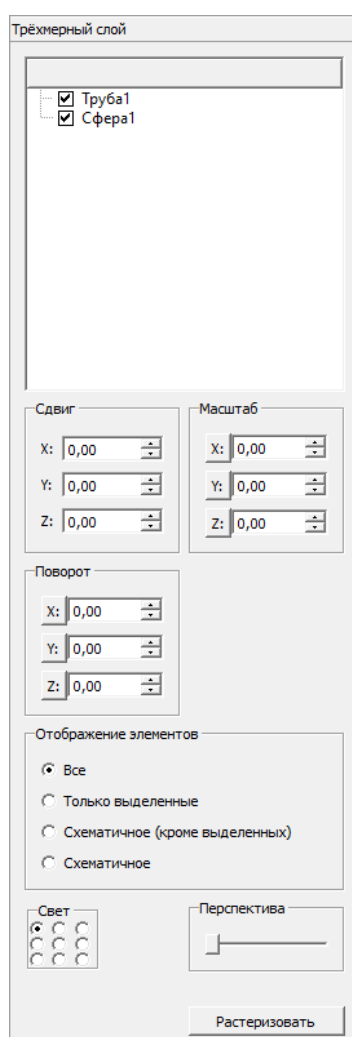


Рис. 14 – Окно трехмерного слоя

В верхней части окна располагается список трехмерных элементов имеющих в слое. Рядом с каждым элементом списка отображается переключатель видимости этого элемента. В списке трехмерных элементов можно выбрать один или несколько элементов (зажав клавишу SHIFT или CTRL) для выполнения операций сдвига, масштабирования и поворота. Вокруг выбранных элементов в области рисования появляется рамка.

Операция «Сдвиг» служит для перемещения трехмерного элемента по области рисования. Сдвиг может осуществляться по координатам X, Y и Z (глубина). Значения координат задаются в пикселах относительно левого нижнего угла области рисования. Если выбрано несколько элементов, то введенное значение в поле сдвиг изменяет положение каждого из элементов по заданной оси на введенное значение.

Операция «Масштаб» служит для изменения размеров одного или нескольких выбранных трехмерных элементов. Изменение размеров осуществляется в плоскостях X, Y и Z (глубина).

Операция «Поворот» служит для поворота одного или нескольких выбранных трехмерных элементов на заданный угол.

Переключатель «Отображение элементов» позволяет поменять режим отображения трехмерного слоя в окне рисования, что может быть полезно при редактировании многих элементов. Переключатель имеет следующие опции:

- **все** – отображаются все элементы без исключений;
- **только выделенные** – отображаются только элементы, которые были выделены в списке;
- **схематичное (кроме выделенных)** – отображаются все элементы, невыделенные - схематично (каркас из линий), выделенные - как обычно;
- **схематичное** – все элементы отображаются в виде каркаса из линий.

Переключатель «Свет» задает положение источника света для всех трехмерных элементов.

Регулятор «Перспектива» позволяет изменить угол перспективы для изображения трехмерного слоя.

Кнопка «Растеризовать» осуществляет преобразование всех трехмерных элементов на слое в растровое изображение. Все трехмерные элементы при этом удаляются.

### 7.3 Параметры инструментов

При выборе инструмента для нанесения нового трехмерного элемента на экране отображаются параметры инструмента, которые позволяют видоизменять наносимый элемент. Также параметры могут отображаться при выборе существующего элемента в списке элементов. В этом случае их изменение позволяет видоизменить ранее нанесенный элемент.

### 7.4 Текстурирование

При нанесении и редактировании трехмерных элементов помимо задания цвета из палитры имеется возможность задавать графическое изображение, которое будет использовано для закраски редактируемого элемента. Настройки текстурирования располагаются рядом с палитрой (рис. 15).

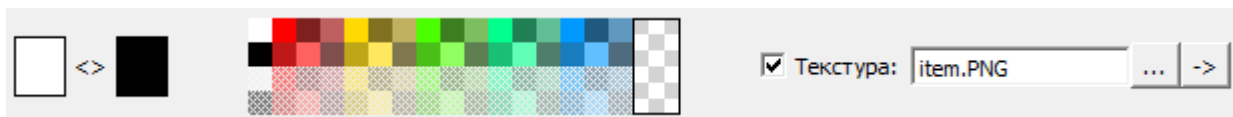


Рис. 15 – Настройки текстурирования

Для того, чтобы установить текстуру трехмерному элементу следует включить текстурирование, установив флаг «Текстура» и установить графический файл, который будет использован для текстурирования. Чтобы выбрать существующий файл, следует нажать кнопку «...» справа от поля текстуры. Чтобы создать или изменить существующий файл текстуры, следует нажать кнопку «->».

Пример обычного и текстурированного элементов представлен на рис 16.

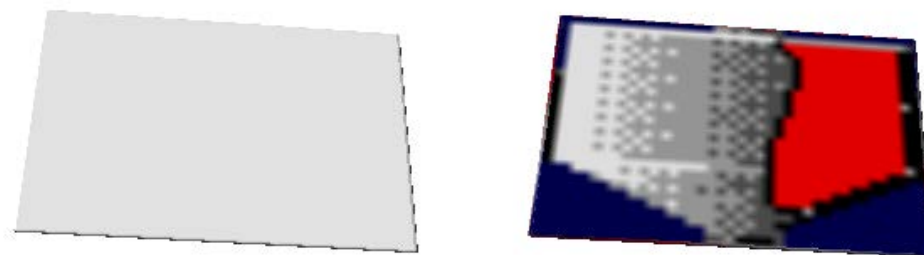



Рис. 16 – Пример текстурирования

## 7.5 Инструмент «Труба»

Инструмент «Труба»  позволяет создавать элемент трехмерной трубы.

Параметры трубы включают в себя: ширину, количество граней, флаг сглаживания, вид стыков, вид торцов и таблицу вершин (рис. 17).

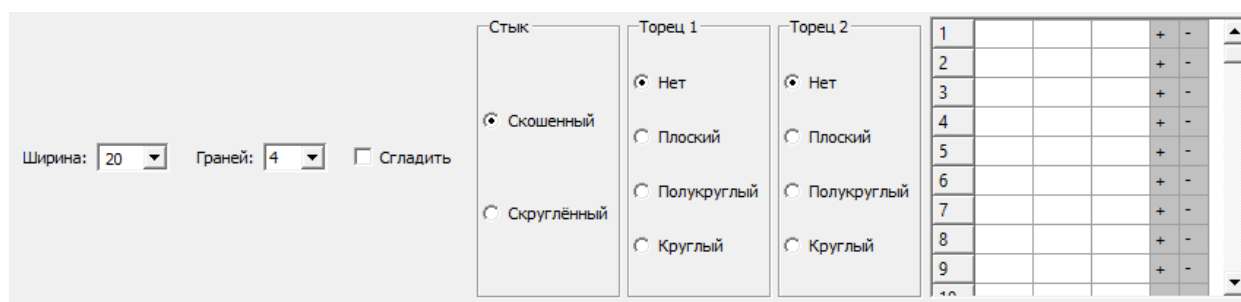


Рис. 17 - Параметры инструмента «Труба»

Чтобы нарисовать элемент трубы текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Труба» на панели инструментов для рисования, задать необходимые параметры, подвести курсор мыши к месту, где требуется задать начало трубы, нажать и отпустить левую клавишу мыши. После этого, при перемещении курсора мыши по области рисования, на экране будет отображаться создаваемый элемент. При последующих нажатиях левой клавиши мыши будет создаваться следующая вершина трубы. Чтобы завершить рисование, следует нажать правую клавишу мыши.

Чтобы нарисовать трубу строго вертикально, горизонтально или по диагонали следует во время перемещения курсора зажать клавишу SHIFT.


Пример изображения трубы приведен на рис. 18.





Рис. 18 – Пример изображения трубы

## 7.6 Инструмент «Бак»

Инструмент «Бак»  позволяет создавать элемент в виде призмы со скругленными боками.

Параметры бака включают в себя: толщину, количество граней на боковых поверхностях, количество углов основания, наличие торцов, флаг сглаживания (рис. 19).

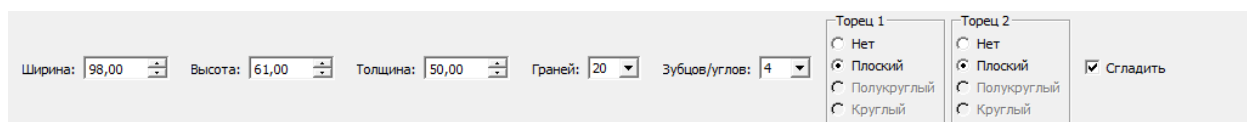


Рис. 19 - Параметры инструмента «Бак»

Чтобы нарисовать текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Бак» на панели инструментов для рисования, задать параметры, подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши.

Пример изображения бака представлен на рис. 20.



Рис. 20 – Пример изображения бака

## 7.7 Инструмент «Сфера»

Инструмент «Сфера»  позволяет создавать элемент эллипсоида или яйцеобразной поверхности.

Параметры включают в себя: радиусы эллипсоида, коэффициент смещения центра (для яйца), угол сектора, угол полусферы, флаг закрытия (замыкания) поверхности (в случае полусферы или сектора), количество граней, флаг сглаживания (рис 21).

R1:  
 R2:  
 q:  
 Сектор:  
 Полусфера:  
☒ Закрытая
 Граней: 
☐ Сгладить

Рис. 21 – Параметры сферы

Чтобы нарисовать эллипсоид текущим основным цветом следует выбрать инструмент «Сфера» на панели инструментов для рисования подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши в требуемую область рисования, после чего следует отпустить левую клавишу мыши. После этого, если требуется видоизменить эллипсоид в яйцо, следует переместить курсор мыши вправо или влево на необходимое расстояние и нажать левую клавишу мыши. Если яйцо не требуется, то следует сразу нажать левую клавишу мыши.

Чтобы нанести сферу, следует при нанесении элемента удерживать клавишу SHIFT.

Пример изображения сферы представлен на рис 22.

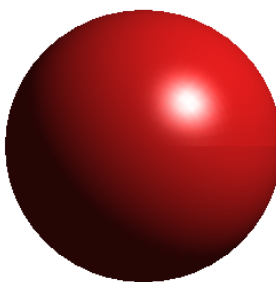



Рис. 22 – Пример изображения сферы

## 7.8 Инструмент «Пирамида»

Инструмент «Пирамида»  позволяет создавать различные вариации элемента пирамиды, а также частные случаи: конус, параллелепипед, усеченную пирамиду, призму.

Параметры включают в себя: радиусы оснований, высоту пирамиды, количество боковых граней, флаг сглаживания и вид торцов (оснований) (рис 23).

R1:  
 R2:  
 H:  
 Граней: 
☐ Сгладить

Торец 1	Торец 2
<input type="radio"/> Нет	<input type="radio"/> Нет
<input checked="" type="radio"/> Плоский	<input checked="" type="radio"/> Плоский
<input type="radio"/> Полукруглый	<input type="radio"/> Полукруглый
<input type="radio"/> Круглый	<input type="radio"/> Круглый

Рис. 23 – Параметры пирамиды

Чтобы нарисовать пирамиду текущий основным цветом следует выбрать инструмент «Пирамида» на панели инструментов для рисования, задать радиус первого основания (R1) в параметрах инструмента, подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши, вытягивая пирамиду в высоту. После этого следует отпустить левую клавишу мыши и перемещать курсор, вытягивая радиус второго основания, после чего следует повторно нажать и отпустить левую клавишу мыши.

Пример пирамиды представлен на рис. 24.

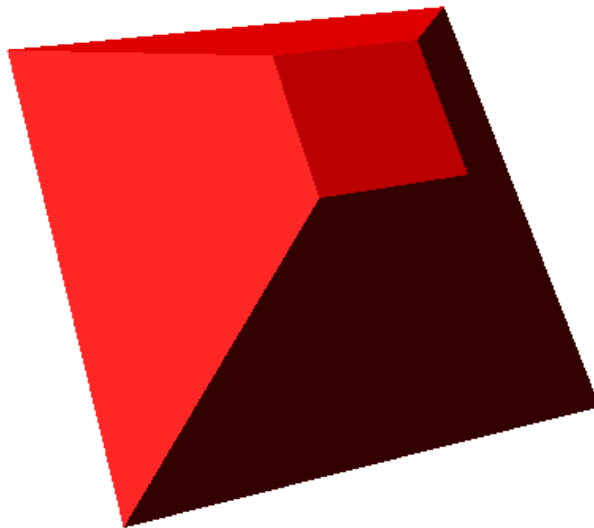



Рис. 24 – Пример изображения пирамиды

## 7.9 Инструмент «Тор»

Инструмент «Тор»  позволяет создавать элемент тора.

Параметры включают в себя: радиусы тора (R1 и R2), радиус образующей окружности (R3) и вид торцов (рис 25).

R1: <input type="text" value="90,00"/>	R2: <input type="text" value="40,00"/>	R3: <input type="text" value="26,00"/>	<b>Торец 1</b> <input checked="" type="radio"/> Нет <input type="radio"/> Плоский <input type="radio"/> Полукруглый <input type="radio"/> Круглый	<b>Торец 2</b> <input checked="" type="radio"/> Нет <input type="radio"/> Плоский <input type="radio"/> Полукруглый <input type="radio"/> Круглый
--	--	--	---	---

Рис. 25 – Параметры тора

Чтобы нарисовать тор текущий основным цветом следует выбрать инструмент «Тор» на панели инструментов для рисования, подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши, задавая форму тора. После этого следует отпустить левую клавишу мыши и перемещать курсор, вытягивая радиус образующей окружности (толщину кольца), после чего следует повторно нажать и отпустить левую клавишу мыши.

Чтобы нанести тор с одинаковыми радиусами R1 и R2, следует во время нанесения удерживать клавишу SHIFT.

Пример тора представлен на рис. 26.

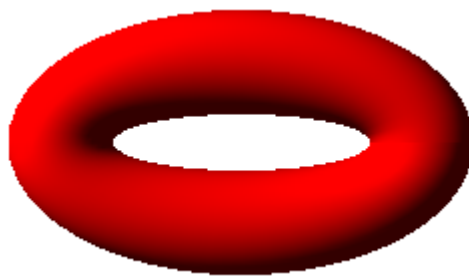



Рис. 26 – Пример изображения тора

#### 7.10 Инструмент «Диск/шайба»

Инструмент «Диск/шайба»  позволяет создавать дискообразные элементы: диск, шайба, гайка.

Параметры включают в себя: ширину и высоту (радиусы) внутренней поверхности, ширину и высоту (радиусы) внешней поверхности, толщину, количество граней внешней поверхности, флаг сглаживания внешней поверхности, количество граней внутренней поверхности, флаг сглаживания внутренней поверхности (рис 27).

Ширина:	<input type="text" value="45,00"/>	Высота:	<input type="text" value="49,00"/>	Ширина внешняя:	<input type="text" value="111,03"/>	Высота внешняя:	<input type="text" value="112,03"/>	Толщина:	<input type="text" value="50,00"/>
Граней:	<input type="text" value="6"/>	<input type="checkbox"/> Сгладить	Внутренних граней:	<input type="text" value="20"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Сгладить внутри				

Рис. 27 – Параметры диска

Чтобы нарисовать диск текущий основным цветом следует выбрать инструмент «Диск/шайба» на панели инструментов для рисования, подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши, задавая размеры внутренней поверхности. После этого следует отпустить левую клавишу мыши и перемещать курсор, задавая размеры внешней поверхности, после чего следует повторно нажать и отпустить левую клавишу мыши.

Для того, чтобы во время нанесения получить поверхности одинаковой ширины и высоты, следует удерживать клавишу SHIFT.

Пример гайки представлен на рис. 28.

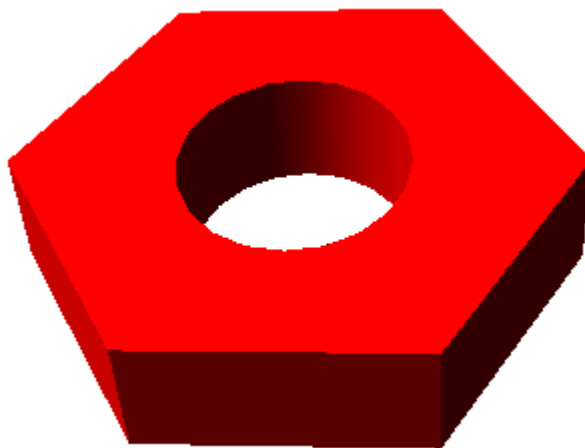



Рис. 28 – Пример изображения гайки

### 7.11 Инструмент «Спираль»

Инструмент «Спираль»  позволяет создавать спиралеобразные элементы: резьба, пружина.

Параметры включают в себя: радиус первого витка спирали (R1), радиус образующей окружности (R2), шаг спирали (DH), изменение радиуса спирали за 1 виток (DR), количество граней образующей поверхности, флаг сглаживания, количество витков и флаг срезания (скоса) концов (рис 29).



Рис. 29 – Параметры спирали


Чтобы нарисовать спираль текущий основным цветом следует выбрать инструмент «Спираль» на панели инструментов для рисования, подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу мыши, перемещать курсор мыши, задавая радиус витка спирали. После этого следует отпустить левую клавишу мыши и перемещать курсор, задавая шаг спирали (DH) и изменение радиуса (DR), после чего следует повторно нажать и отпустить левую клавишу мыши.

Пример спирали представлен на рис. 30.



Рис. 30 – Пример изображения спирали

### 7.12 Инструмент «Звезда/шестерня»

Инструмент «Звезда/шестерня»  позволяет создавать звездообразные элементы: звезда, шестерня.

Параметры включают в себя: внутренний радиус (R1), средний радиус (R2), внешний радиус (R3), коэффициент растяжения по высоте (k), коэффициент формы зубцов (q), толщину, количество зубцов, количество граней внутренней поверхности, флаг сглаживания внутренней поверхности (рис 31).

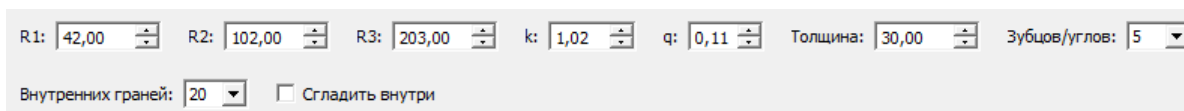



Рис. 31 – Параметры звезды

Чтобы нарисовать звезду текущий основным цветом следует выбрать инструмент «» на панели инструментов для рисования, подвести курсор мыши в область рисования и, зажав левую клавишу

мыши, перемещать курсор мыши, задавая размеры внутренней поверхности. После этого следует отпустить левую клавишу мыши и перемещать курсор, задавая средний радиус (радиус основания зубцов), после чего следует повторно нажать и отпустить левую клавишу мыши. Далее следует перемещать курсор мыши, задавая внешний радиус (радиус кончиков зубцов), после чего следует повторно нажать и отпустить левую клавишу мыши. Далее необходимо перемещать курсор мыши, задавая форму зубцов, после чего следует повторно нажать и отпустить левую клавишу мыши, окончательно зафиксировав форму звезды.

Пример звезды представлен на рис. 32.

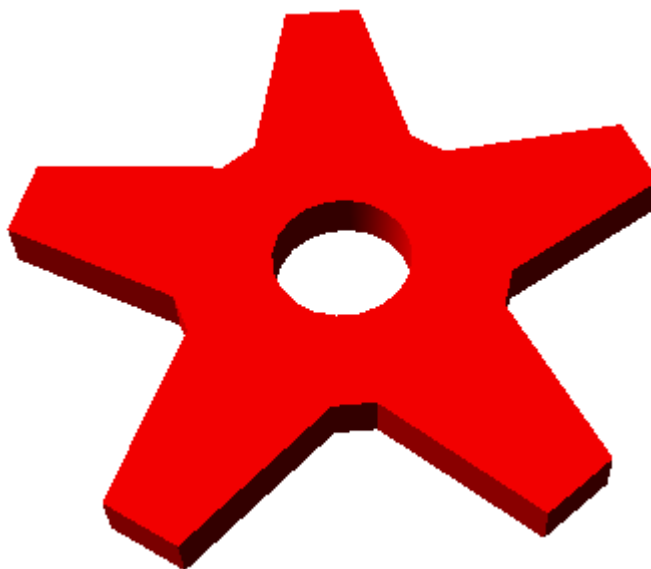




Рис. 32 – Пример изображения звезды

#### 7.13 Инструмент «Создать стены»

Инструмент «Создать стены»  позволяет создать в трехмерном слое набор элементов, имитирующих помещение. Элементы включают в себя 6 стен, создаваемых одновременно по нажатию кнопки «Создать стены» на панели инструментов рисования, с использованием текущих настроек цвета и текстуры. После создания элементы стен допускается передвигать и редактировать подобно остальным элементам трехмерного слоя.

При создании стен существующие элементы стен удаляются, стены создаются заново.

#### 7.14 Инструмент «Создать перегородки»

Инструмент «Создать перегородки»  позволяет создать в трехмерном слое набор элементов, имитирующих перегородки в помещении. Элементы включают в себя 2 перегородки, создаваемых одновременно по нажатию кнопки «Создать перегородки» на панели инструментов рисования, с использованием текущих настроек цвета и текстуры. После создания элементы перегородок допускается передвигать и редактировать подобно остальным элементам трехмерного слоя.

При создании стен существующие элементы перегородок удаляются и создаются заново.

## 8. РАБОТА С БИБЛИОТЕКОЙ

8.1 Редактор позволяет импортировать элементы из библиотеки для последующего их редактирования.

Для осуществления импорта из библиотеки следует нажать кнопку «Импорт из библиотеки» из меню «Правка» либо выбрать соответствующий пункт из контекстного меню. После этого на экране появится окно импорта из библиотеки, представленное на рис. 33.

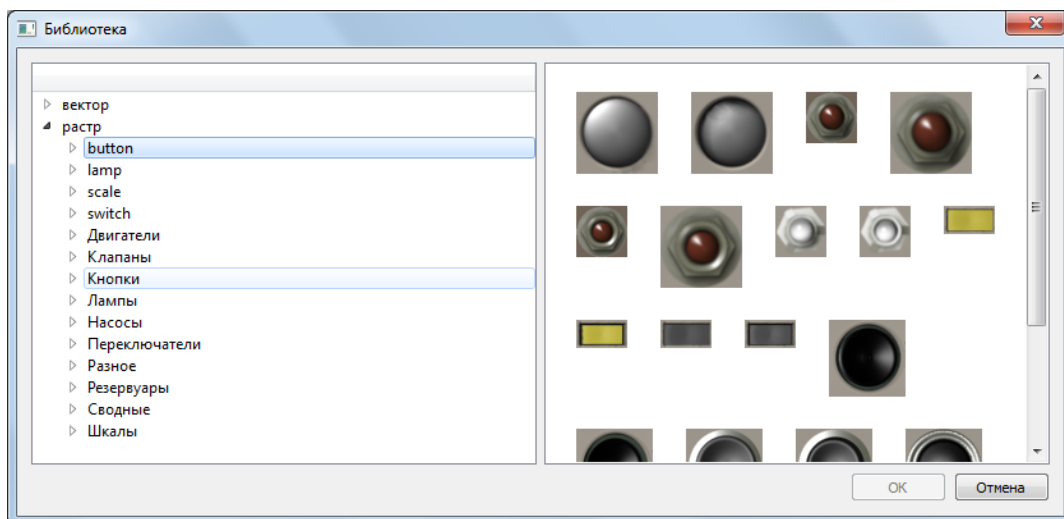


Рис. 33 – Окно импорта из библиотеки

Окно импорта из библиотеки элементов включает в себя:


- Поле доступных в библиотеке элементов, расположенное в левой части окна;
- Поле для просмотра предварительного изображения элемента, расположенное в правой части окна.

После выбора необходимого элемента и нажатия кнопки «ОК» изображение элемента будет нанесено в центр области рисования, либо в место расположения курсора, если операция была выбрана из контекстного меню.

Импортированное изображение будет выделено прямоугольной областью и к нему могут быть применены операции, описанные в разделе 6.

8.2 В режиме редактирования трехмерного слоя библиотека работает аналогично за исключением того, что в данном режиме отображаются доступные для импорта трехмерные объекты вместо двухмерных изображений.

## 9. РАБОТА С РАКУРСАМИ

9.1 При редактировании трехмерного слоя существует возможность оценить трехмерное изображение с разных сторон. Для этого следует на панели инструментов включить кнопку работы с ракурсами . На экране отобразится окно ракурсов (рис 34).

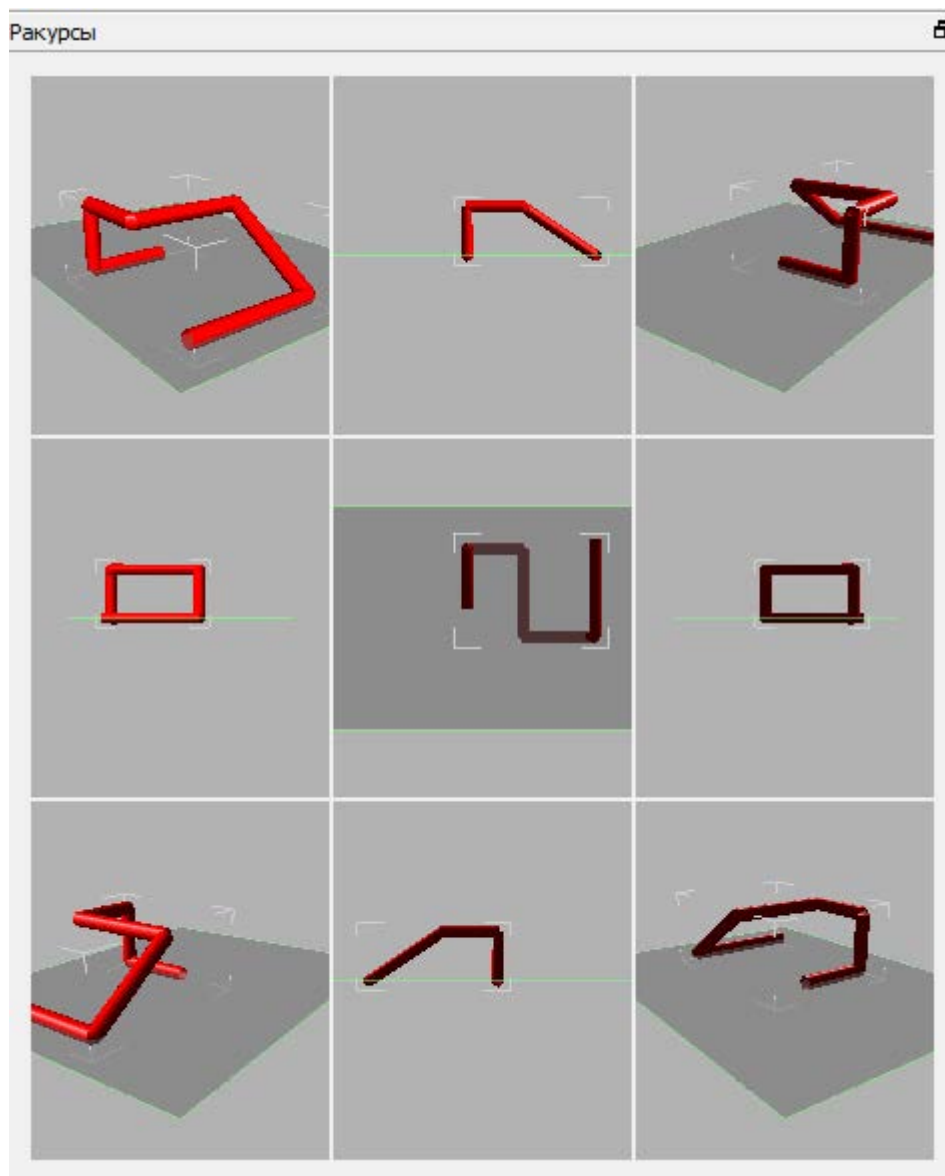


Рис. 34 - Окно ракурсов

В верхней части окна ракурсов располагаются виды слева сверху, сверху, справа сверху. В центральной части располагаются виды слева, сзади, справа. В нижней части располагаются виды слева снизу, снизу, справа снизу. Серой плоскостью с зеленой окантовкой на ракурсах отображается основная рабочая плоскость (растровый слой).

9.2 При нажатии левой клавишей мыши в окно какого либо вида, этот вид замещает основное изображение в поле рисования. Повторное нажатие в том же окне производит обратную замену. Такое переключение ракурсов позволяет упростить некоторые операции над трехмерными элементами, такие как перемещение элемента в пространстве, редактирование вершин труб в трех плоскостях и т.д.