

Государственное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №548
с углубленным изучением английского языка
Красносельского района Санкт-Петербурга

Исследовательская работа

**Построение и реализация объектов в
художественном течении имп-арт средствами
компьютерной графики и анимации**

Авторы:
учащиеся 10б класса
ГОУ СОШ №548 с углубленным
изучением английского языка
Касабуцкая Маргарита, Ёлкина Анна

Руководитель:
учитель информатики высшей категории
Пивненко О.А.

Санкт-Петербург
2008

Тема:

Построение и реализация объектов в художественном течении имп-арт средствами компьютерной графики и анимации.

Цель:

Исследование алгоритмов построения объектов в художественном течении имп-арт. Реализация полученных алгоритмов в собственных творческих работах средствами компьютерной графики.

Гипотеза:

Графические работы в стиле имп-арт можно проанализировать и, тем самым, вычлениить составные элементы, существование которых в реальном трехмерном мире невозможно. Объекты, используемые в художественном течении имп-арт, строятся по определенным алгоритмам, пошагово исследуя которые можно определить момент построения, превращающий трехмерную фигуру в невозможную.

Задачи:

1. анализ графических работ в стиле имп-арт с целью вычленения составных элементов, существование которых в реальном трехмерном мире невозможно и определения причин, по которым реальные фигуры превращаются в несуществующие;
2. выбор оптимальных компьютерных программных средств для проведения исследования;
3. создание и исследование алгоритмов построения объектов в стиле имп-арт;
4. реализация полученных алгоритмов в собственных творческих работах

Методы исследования:

1. анализ работ по проблеме исследования (сравнительно-сопоставительный, причинно-следственный);
2. моделирование;
3. синтез

Введение

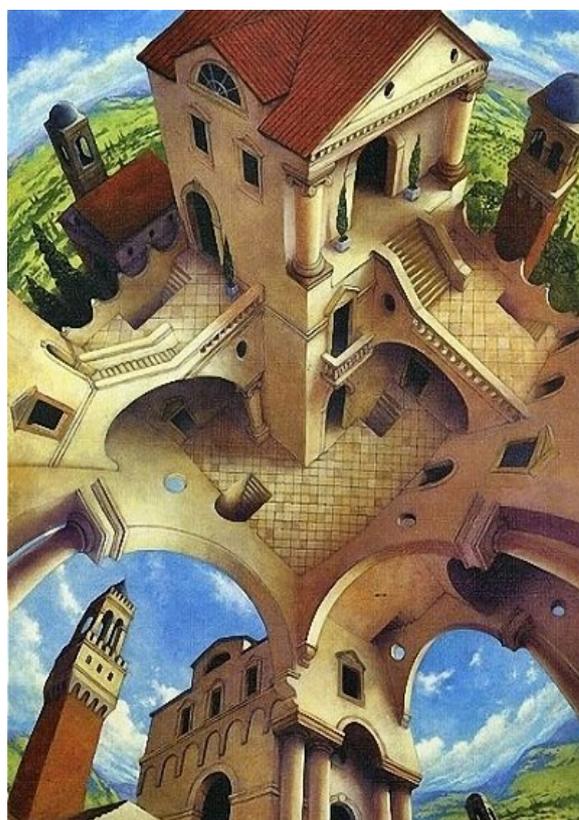
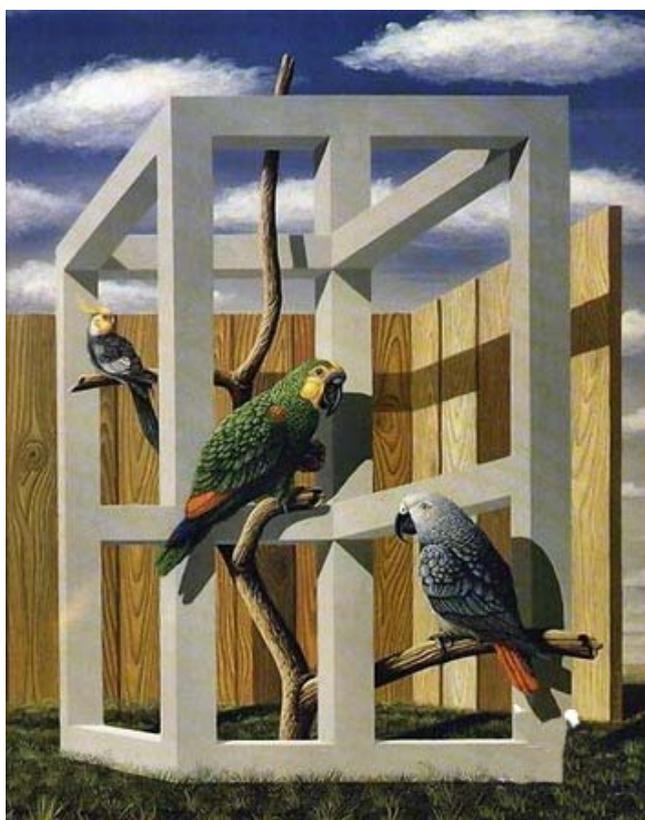
– Это не поможет! – сказала она – Нельзя поверить в невозможное!

– Просто у тебя мало опыта, – заметила королева. – В твоём возрасте я уделяла этому полчаса каждый день! В иные дни я успевала поверить в десяток невозможностей до завтрака

Льюис Кэрролл, "Алиса в зазеркалье" (1872)

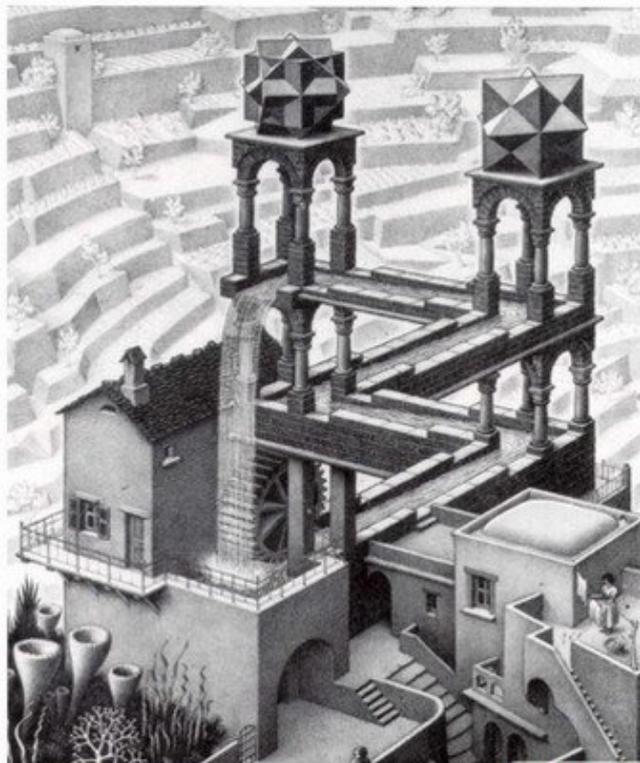
Одним из направлений художественного течения оптического искусства (op-art) является имп-арт (imp-art, impossible art), основанный на изображении невозможных фигур. Невозможные объекты представляют собой рисунки на плоскости (любая плоскость двумерна), изображающие трехмерные структуры, существование которых в реальном трехмерном мире невозможно.

Изображением невозможных фигур и конструкций заинтересовались многие. Невозможные фигуры известны достаточно давно. Они встречаются в отдельных картинах художников XVI – XVII веков, а также в иконах и фресках. Но часто оказывается непонятным, является ли неправильность картин замыслом или ошибкой автора.



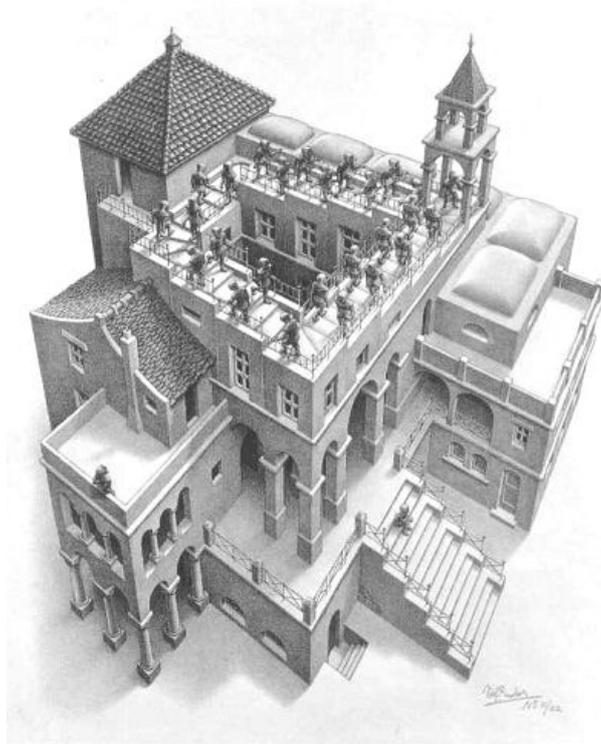
Широкую известность невозможные фигуры получили в середине XX века, чему способствовала популярность голландского художника М.К. Эшера изображавшего на своих гравюрах замысловатые невозможные фигуры. С этого момента множество художников в разных странах мира стали использовать этот вид иллюзий в своем творчестве.

Мы рассмотрели и проанализировали некоторые гравюры М.К. Эшера:



«Водопад»

Конструкция изображений составлена из перекладин, положенных одна на другую под прямым углом. Следя глазами за ее элементами поочередно, мы не заметим несоответствия между ними. Однако перед нами – совершенно невозможное целое, поскольку в интерпретации расстояния между объектами и наблюдателем возникают неожиданные изменения. Эта немислимая конструкция трижды "вмонтирована" в картину. Падающая вода приводит в движение мельничное колесо и течет по наклонному зигзагообразному желобу между двумя башнями, возвращаясь к точке, где водопад начинается снова. Мельнику достаточно время от времени плеснуть туда ведро воды, чтобы компенсировать испарение. Кажется, что обе башни одинаковой высоты; тем не менее, та, что справа, оказывается этажом ниже, чем башня слева.



«Восхождение и спуск»

Главный мотив этой картины представлен бесконечными лестницами. Прямоугольник внутреннего двора замкнут стенами здания, у которого вместо крыши – бесконечная лестница. Скорее всего, в этом доме живут монахи, приверженцы некой религиозной группы. Возможно, ежедневный ритуал предписывает им подниматься по ступеням несколько часов подряд. Кажется, если они устанут, им разрешается повернуть в обратную сторону и спускаться, вместо того чтобы подниматься. Однако оба направления, хотя и выразительны, но одинаково бесполезны.

Постановка задачи

В результате рассмотрения графических работ в стиле имп-арт возникли вопросы:

1. Можно ли вычленить из работ общие “элементарные объекты”, существование которых в реальном трехмерном мире невозможно?
2. Можно ли самостоятельно найти алгоритмы построения таких объектов?
3. Можно ли воспользовавшись полученными результатами, создать свои “несуществующие в реальном трехмерном мире” изображения?

Этапы работы проходили в соответствии с методами организации исследовательской деятельности.

Анализ информационных ресурсов

Были проанализированы следующие информационные ресурсы:

1. Франсис Дж. Книжка с картинками по типологии: Пер. с англ.-М.:Мир, 1991

В данной книге представлен наиболее полный спектр существующих зрительных иллюзий, расположенный во временном порядке по мере их появления и развития, а также даёт полезную информацию об их свойствах и особенностях.

2. Большаков В.П. В мир оптических иллюзий и невозможных объектов с КОМПАС-3D
Компьютерные инструменты в образовании №2 2005

Автор описал основные детали, которые требуются для создания своих собственных фигур. Не смотря на то, что он основывался на программе КОМПАС 3D, некоторая информация была полезна и доступна для работы с Photoshop.

3. Анрах Дж. Т. Удивительные фигуры: оптические иллюзии, поражающие воображение / Пер. с англ. Т.С. Курносенко.

В этой книге собрано множество удивительных фигур, построенных на явлении оптической иллюзии. Книга помогла нам в создании собственных фигур.

4. <http://www.rakov.de/>
сайт Дмитрия Ракова - научного сотрудника РАН.

5. <http://impossible.info/russian>
сайт, посвященный “невозможному миру”

6. <http://www.illusionworks.com>
Веб-проект об иллюзиях, поддерживаемый писателем Алом Сиклом (Al Seckel) (английский язык)

7. <http://worldofescher.com>
Сайт, посвященный творчеству М. К. Эшера. (английский язык)

8. <http://www.del-prete.ch>
Официальный сайт швейцарского художника Сандро дель Пре. (английский язык)

9. <http://www.geocities.com/SoHo/Museum/8716>
Сайт, посвященный творчеству Иштвана Ороса. (английский язык)

10. <http://opart.narod.ru/>
Сайт художника Игоря Ачкасова

В результате анализа информационных ресурсов стало очевидно, что одним из важных навыков для людей, является способность воспринимать трехмерные объекты в двухмерной плоскости. Невозможные объекты построены на использовании трюков с перспективой и глубиной в рамках двухмерного пространства: смещенной перспективе, манипуляциям с глубиной и плоскостью, игре света и тени, неправильным и противоречивым направлениям и связям.

Человеческое сознание сначала создает общее изображение предмета, а затем рассматривает отдельные части. Отдельные фрагменты изображения совместимы с пространственной перспективой, но, воссоединившись, они образуют пространственный парадокс. Если закрыть фрагмент, то невозможность пропадает.

Наш мозг интерпретирует рисунок на плоскости как трехмерную модель. Сознание задает "глубину", на которой находится каждая точка изображения. Наши представления о реальном мире сталкиваются с противоречием, с некоей непоследовательностью, и приходится делать некоторые допущения:

- прямые двухмерные линии интерпретируются как прямые трехмерные линии;
- двухмерные параллельные линии интерпретируются как трехмерные параллельные линии;
- острые и тупые углы интерпретируются как прямые углы в перспективе;
- внешние линии рассматриваются как граница формы.

Выбор оптимальных компьютерных программных средств для проведения исследования

Для нашего проекта мы выбрали программу Adobe PhotoShop, потому что возможности программы позволяют использовать её для обработки графики и создания анимации.

Adobe Photoshop - это один из самых известных графических редакторов, позволяющий как создавать новые изображения, так и редактировать существующие графические файлы.

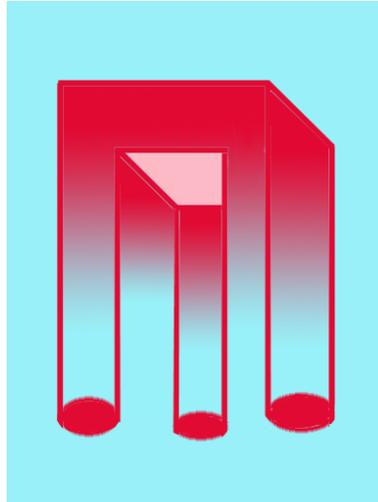
Графический редактор Adobe Photoshop применяют для создания фотореалистических изображений, работы с цветными сканированными изображениями, ретуширования, цветокоррекции, коллажирования, трансформации графики, цветоделения и т.д. Adobe Photoshop располагает всеми методами работы с точечными изображениями, при этом имеет возможность работы со слоями и использует контуры. Adobe Photoshop является безусловным лидером среди профессиональных графических редакторов за счет своих широчайших возможностей, высокой эффективности и скорости работы.

ОСОБЕННОСТИ:

1. Можно использовать как для выполнения простейших операций (обрезка или изменение размеров изображения), так и для сложнейшей реставрации изображения
2. Возможности программы позволяют использовать ее в процессе подготовки изображений для анимации
3. Богатейшие возможности обработки изображений сочетаются с хорошим набором средств рисования и ретуши.

Поиск и анализ “элементарных объектов”, существование которых в реальном трехмерном мире невозможно

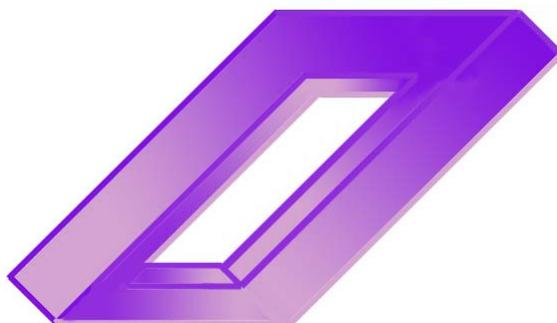
В результате нами были выбраны следующие фигуры:



В нижней части мы видим вполне реальную картину - три круглых зуба. Если смотреть только верхнюю часть, то два прямоугольных зубца. Но, если рассматривать всю фигуру целиком, то получается что три круглых зубца постепенно превращаются в два прямоугольных.

Таким образом, передний и задний планы данного рисунка конфликтуют. То есть, то, что было изначально на переднем плане уходит назад, а задний план вылезает вперед. Кроме смены переднего и заднего планов в данном рисунке присутствует еще один эффект – плоские грани верхней части трезубца становятся круглыми в нижней.

Эффект невозможности достигается за счет того, что наш мозг анализирует контур фигуры и пытается подсчитать количество зубцов. Мозг сравнивает количество зубцов фигуры в верхней и нижней части рисунка, из-за этого возникает ощущение невозможности фигуры.

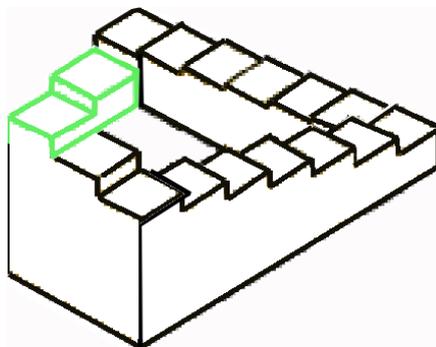


Человеческое сознание сначала создает общее изображение предмета, а затем рассматривает отдельные части. Каждый угол этого треугольника совместим с пространственной перспективой, но, воссоединившись, они образуют пространственный парадокс. Если



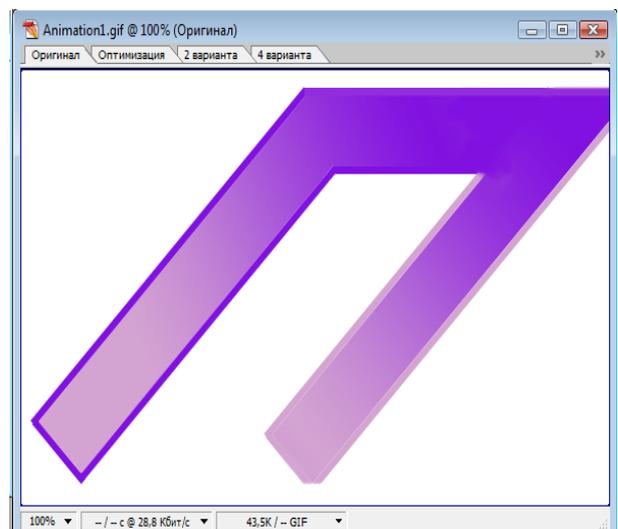
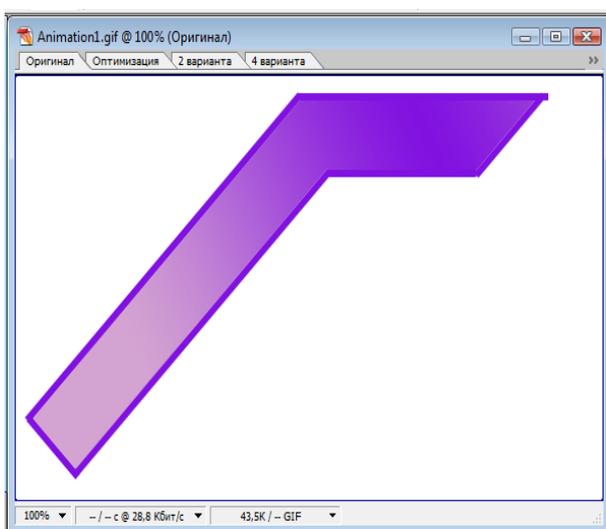
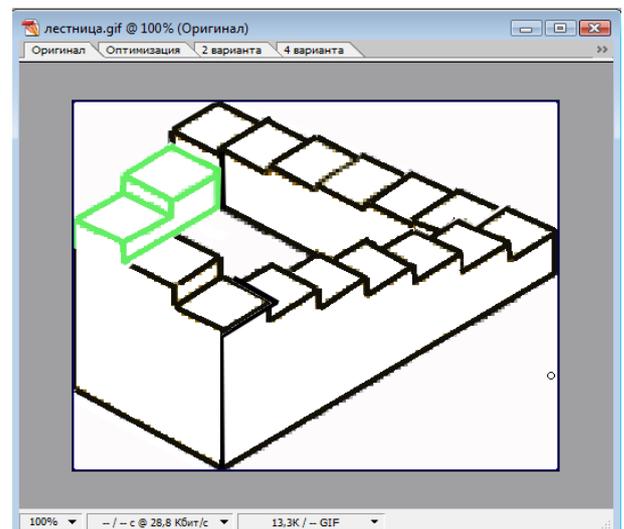
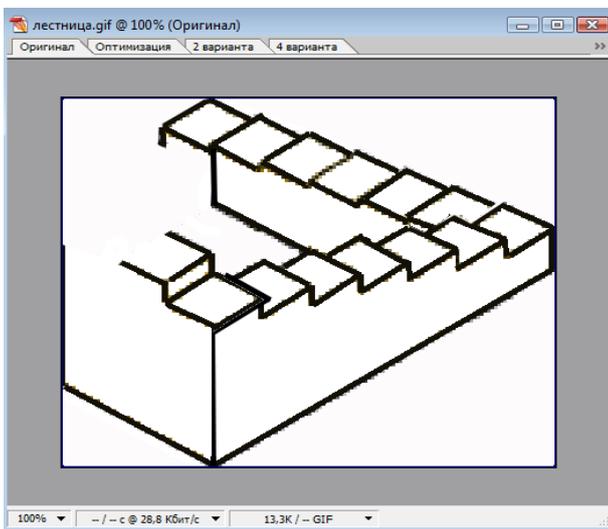
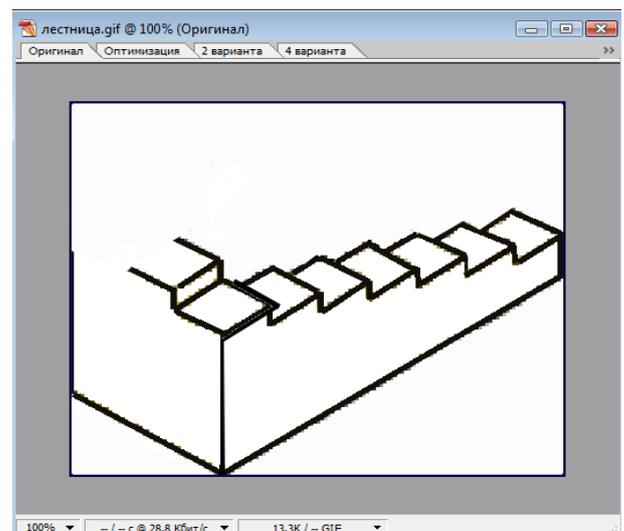
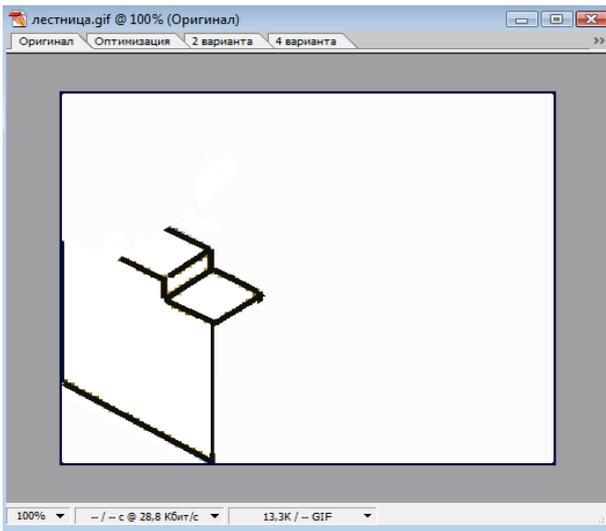
закрыть любой из углов треугольника, то невозможность пропадает.

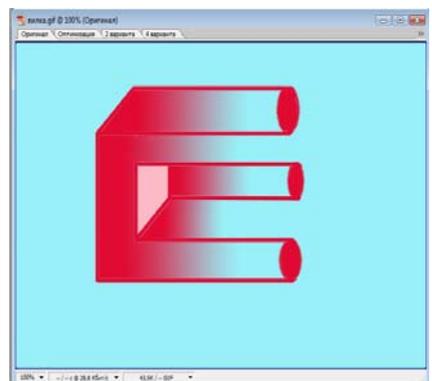
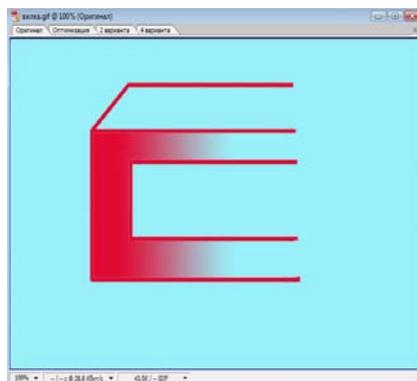
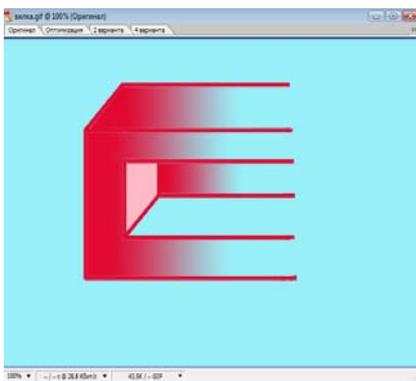
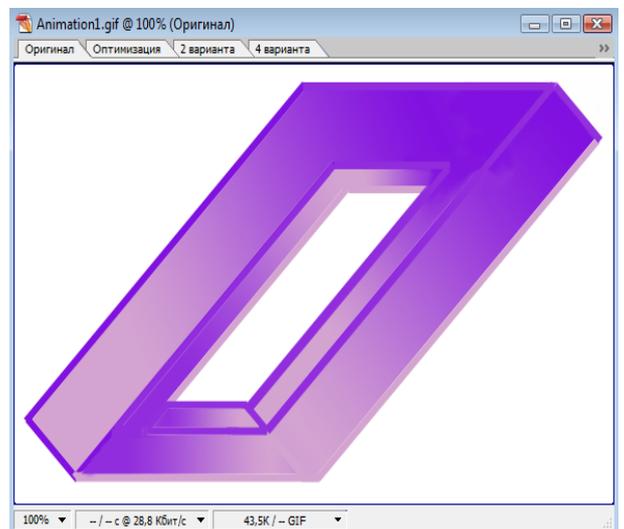
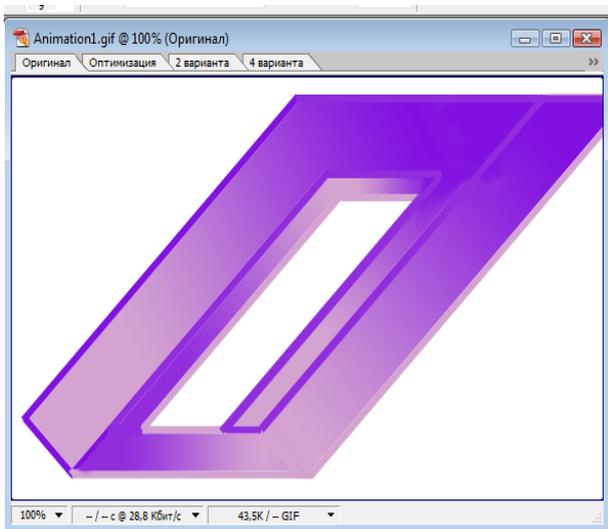
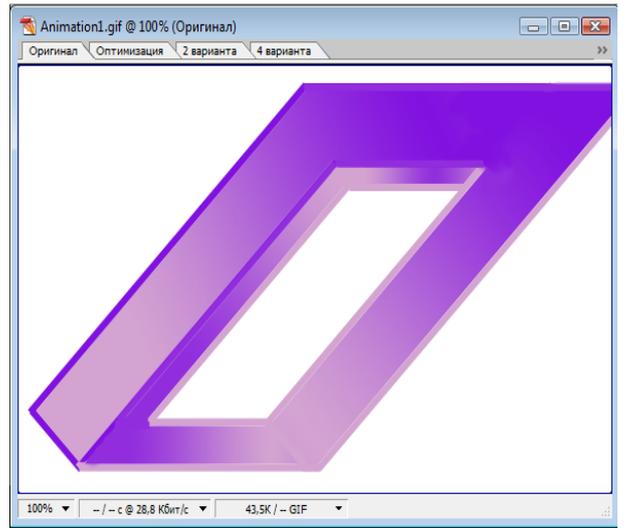
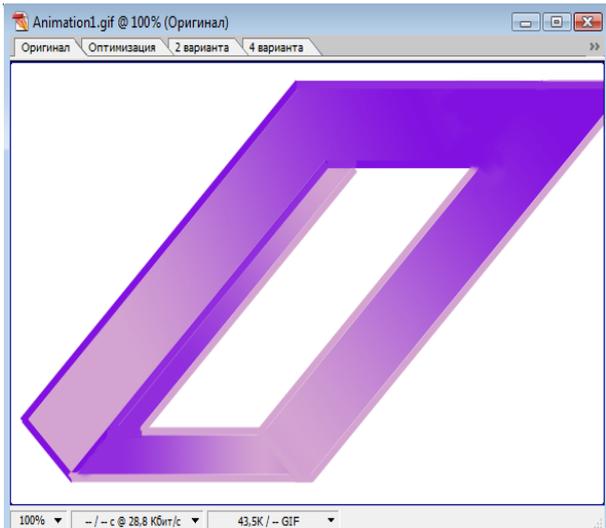
В невозможном треугольнике каждый угол сам по себе является возможным, но парадокс возникает, когда мы рассматриваем его целиком. Стороны треугольника направлены одновременно и к зрителю, и от него, поэтому отдельные его части не могут образовать реальный трехмерный объект.

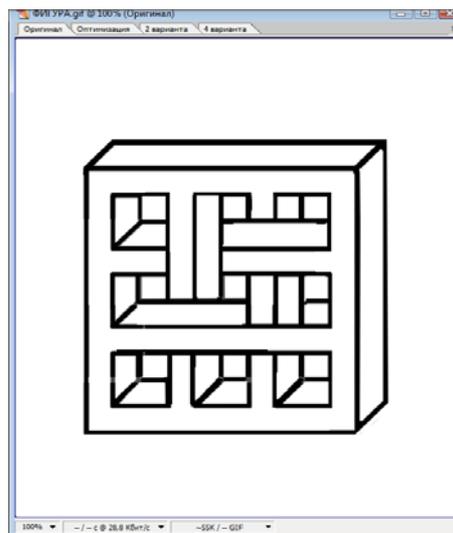
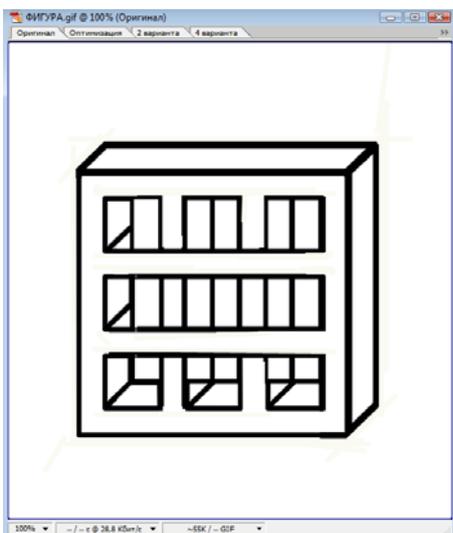
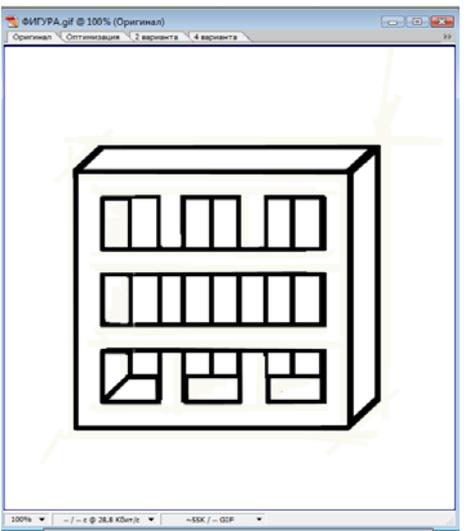
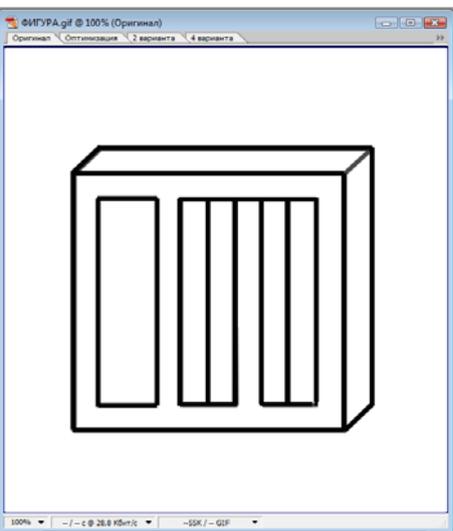
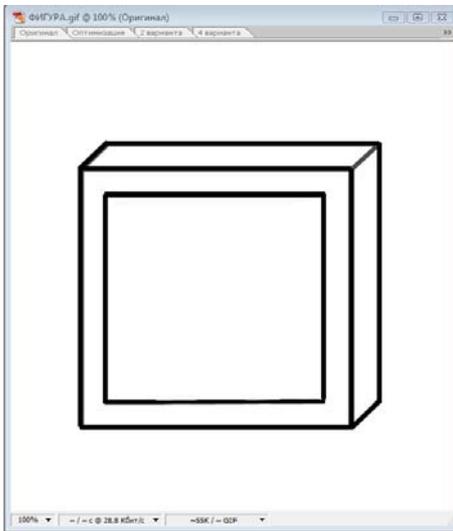
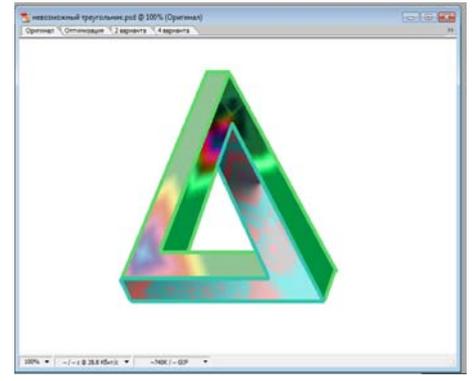
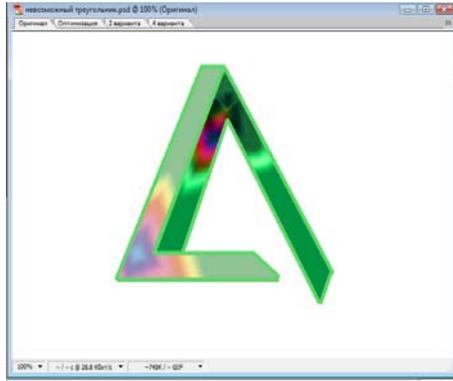
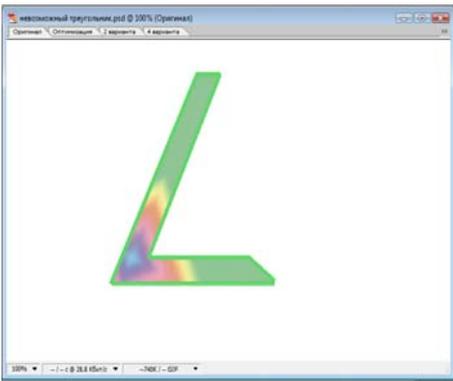


Одной из популярных невозможных фигур является невероятная лестница. По ней можно непрерывно или подниматься (против часовой стрелки) или спускаться (по часовой стрелке).

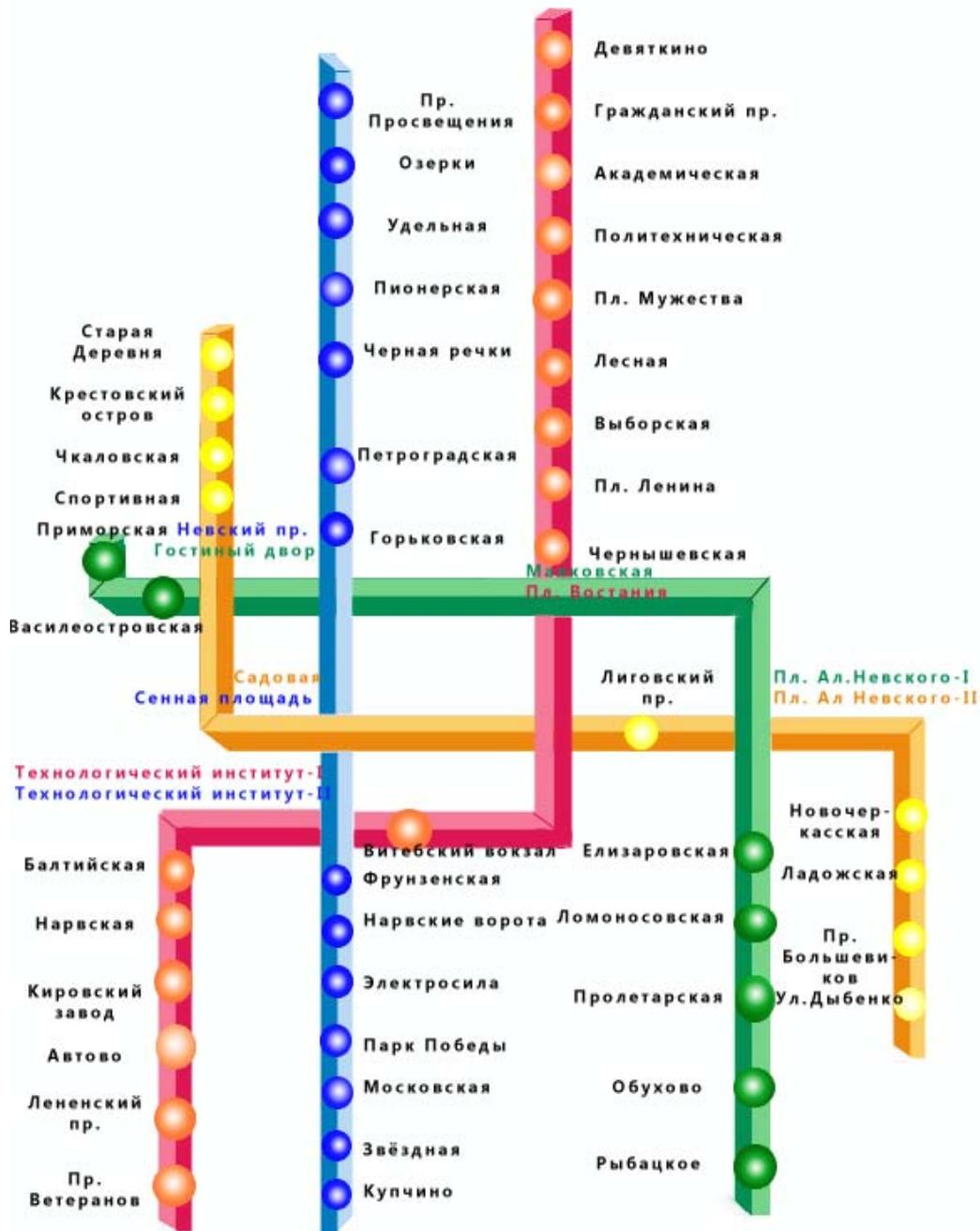
Создание и исследование алгоритмов построения объектов в стиле имп-арт



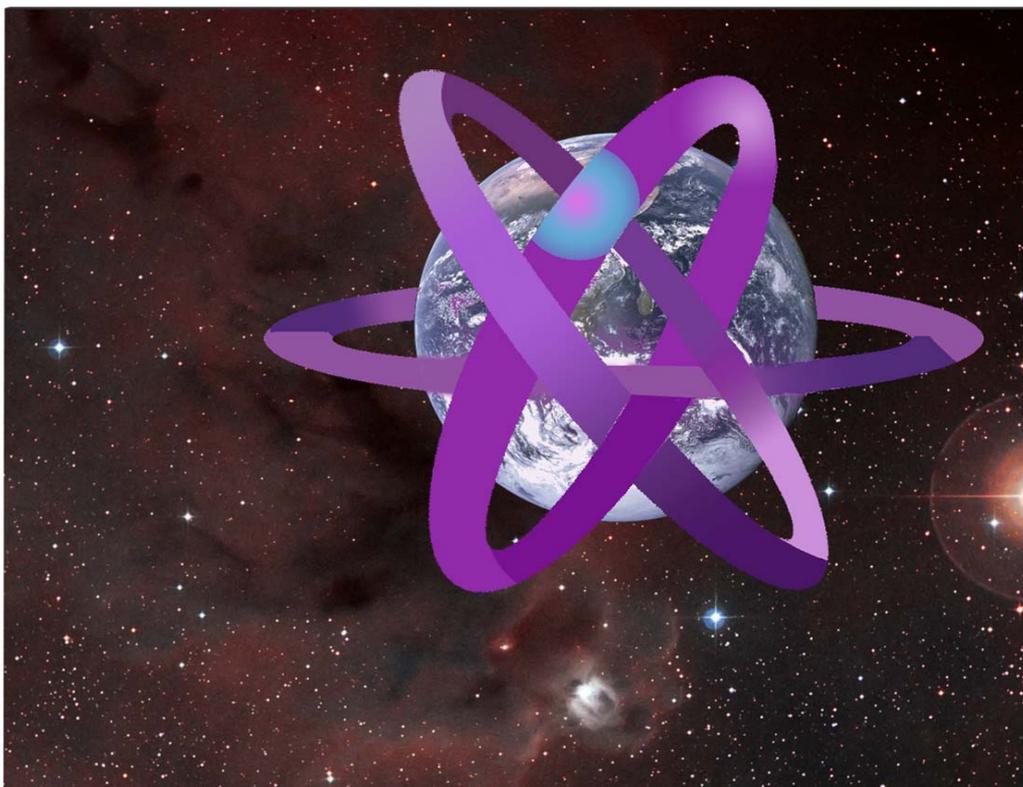




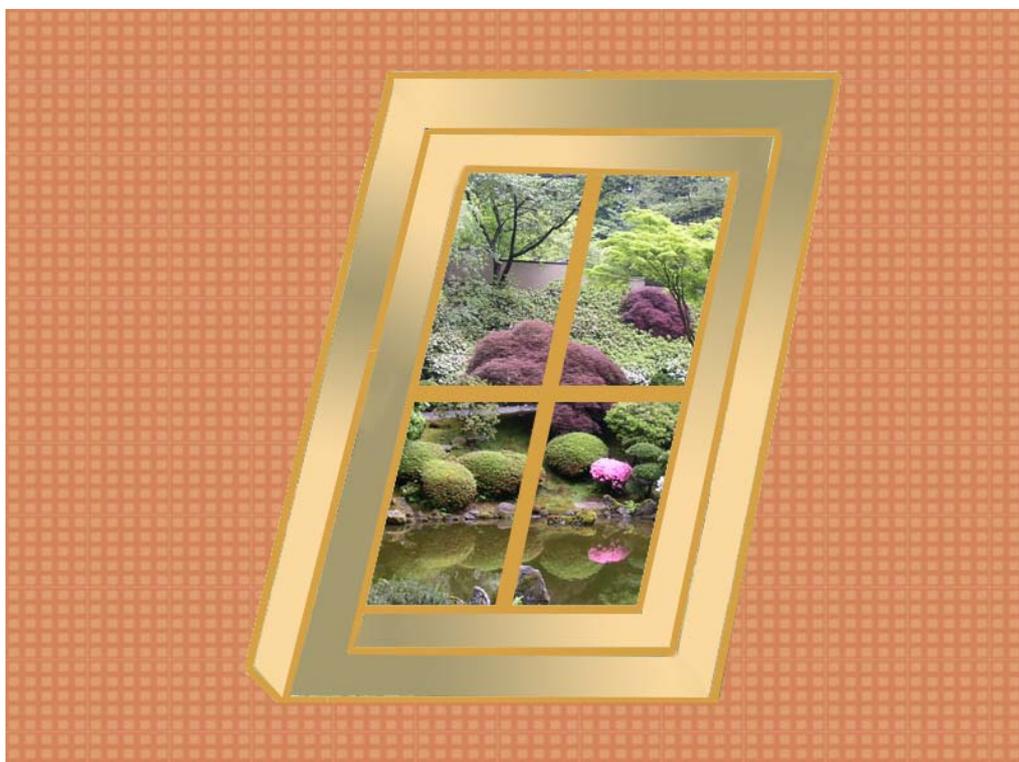
Реализация полученных алгоритмов в собственных творческих работах



«Метро»
Ёлкина Анна



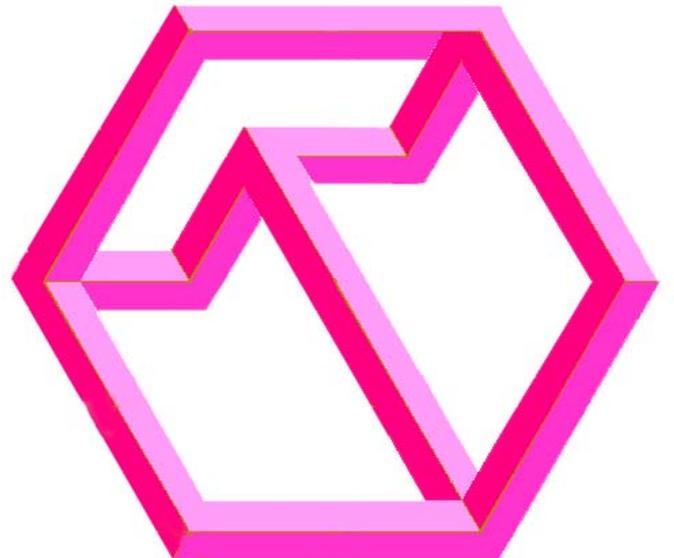
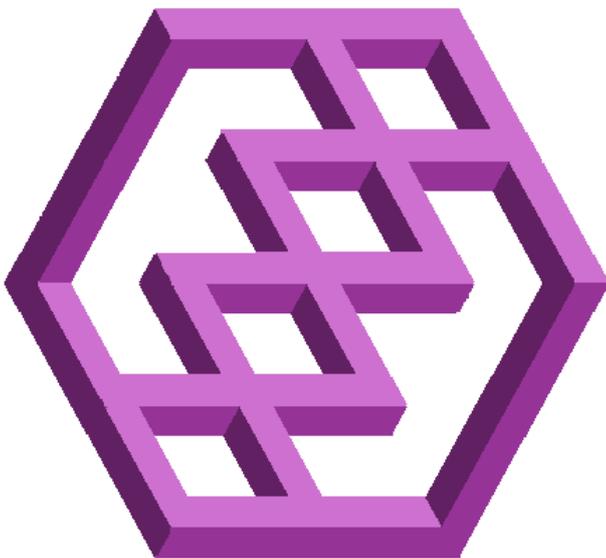
«Прекрасное Далёко»
Касабуцкая Маргарита



«Окно Надежды»
Ёлкина Анна



«Треугольником по Сафари»
Касабуцкая Маргарита



Основные результаты:

1. Созданы и проанализированы алгоритмы построения объектов в стиле имп-арт;
2. В результате синтеза полученных алгоритмов созданы собственные творческие работы в рассматриваемом художественном стиле

Выводы:

1. Художники, работавшие в стиле имп-арт, использовали повторяющиеся “элементарные объекты”, превращающие трехмерные фигуры в невозможные.
2. Невозможные объекты построены на использовании трюков с перспективой и глубиной в рамках двухмерного пространства: смещенной перспективе, манипуляциям с глубиной и плоскостью, игре света и тени, неправильным и противоречивым направлениям и связям.
3. Объекты, используемые в художественном течении имп-арт, строятся по определенным алгоритмам.
4. Пошаговое исследование алгоритмов позволяет определить момент построения, превращающий трехмерную фигуру в невозможную.
5. Знание, анализ и синтез алгоритмов построения элементарных невозможных объектов позволяет создавать свои графические работы в стиле имп-арт.

Список литературы

1. Франсис Дж. Книжка с картинками по типологии: Пер. с англ.-М.:Мир, 1991
2. Большаков В.П. В мир оптических иллюзий и невозможных объектов с КОМПАС-3D Компьютерные инструменты в образовании №2 2005
3. Анрах Дж. Т. Удивительные фигуры: оптические иллюзии, поражающие воображение. Пер. с англ. Т.С. Курносенко.
4. <http://www.rakov.de/>
5. <http://impossible.info/russian>
6. <http://www.illusionworks.com>
7. <http://worldofescher.com>
8. <http://www.del-prete.ch>
9. <http://www.geocities.com/SoHo/Museum/8716>
10. <http://opart.narod.ru/>