



DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-2-73-78

**И. Е. Драбо**

Образовательная автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «СКАЕНГ», г. Москва, Россия

**А. В. Радинова**

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия

## ВИДЕОУРОКИ ПО ТЕМЕ «СОЗДАНИЕ ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ В СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОМ РЕДАКТОРЕ INKSCAPE»

### Аннотация

Для создания изображений в графических редакторах необходимы определенные теоретические знания, а также умения пользоваться теми многочисленными функциональными возможностями и инструментами, которые предлагают современные пакеты компьютерной графики. Чтобы наглядно и доступно раскрыть назначение инструментов, приемы работы при создании графических объектов, необходимо продемонстрировать процесс работы, для этого оптимально подходит видеоформат.

В статье представлен обзор функциональных возможностей редактора Inkscape, дано описание видеоуроков по векторной графике, ориентированных на использование свободного редактора Inkscape. Работа по созданию видеоуроков выполнена в рамках студенческого проекта. Уроки ориентированы на учащихся X—XI классов средней школы и студентов образовательных учреждений, интересующихся компьютерной графикой. Тематика уроков охватывает различные приемы работы базовыми инструментами, создание изображений с использованием клонов, примеры применения расширений и динамических контурных эффектов Inkscape, основы векторизации растровых изображений. Большое внимание уделено работе с кривыми Безье. В статье дана общая характеристика разработанных видеоуроков, представлено описание каждого видеоурока, указаны планируемые результаты обучения.

**Ключевые слова:** компьютерная графика, векторная графика, графический редактор, векторный графический редактор, Inkscape, свободное программное обеспечение.

### 1. Введение

В настоящее время видеотехнологии проникли практически во все сферы человеческой жизни, в том числе стали одним из актуальных инструментов образователь-

ной деятельности. При обучении компьютерной графике необходима демонстрация образцов действий в графическом редакторе, демонстрация влияния действий или настраиваемых параметров на результат в режиме реального времени. Соответственно, актуальным при

#### Контактная информация

**Драбо Илона Евгеньевна**, преподаватель математики, образовательная автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «СКАЕНГ», г. Москва, Россия; *адрес:* 109004, Россия, г. Москва, ул. Александра Солженицына, д. 23А; *e-mail:* ilonadrabo18@gmail.com

**Радинова Анна Владимировна**, ст. преподаватель кафедры теории и методики обучения математике и ИКТ в образовании, Институт математики и информационных технологий, Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия; *адрес:* 185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр-т Ленина, д. 33; *e-mail:* radionovaann@gmail.com

**I. E. Drabo**

Skyeng, Moscow, Russia

**A. V. Radionova**

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, The Republic of Karelia, Russia

#### VIDEO TUTORIALS ON THE THEME "CREATING VECTOR GRAPHICS IN THE FREE EDITOR INKSCAPE"

##### Abstract

To create images in graphics software, you need knowledge of theory and the skills to use the functionality and tools that modern graphic editors offer. In order to visually and easily explain the purpose of tools, working methods during the creation of graphic objects, it is necessary to demonstrate the work process. The video format is the optimal for this.

The article describes Inkscape features and video tutorials on creating vector illustrations in free and open-source editor Inkscape. This work is the result of the student project. The videos are aimed at school, college or university students interested in computer graphics. The topics of the video tutorials cover various techniques of working with basic tools, creating images using clones, examples of using Inkscape extensions and dynamic contour effects, basics of vectorization of raster images, much attention is paid to working with Bezier curves. The article gives a general description of the developed video tutorials, provides a description of each video tutorial, and indicates the planned learning outcomes.

**Keywords:** computer graphics, vector graphics, graphics editor, vector graphics editor, Inkscape, free software.

обучении компьютерной графике является использование видеоуроков. Основные преимущества видеоуроков в учебном процессе перед другими формами представления информации — наглядность и доступность.

К наиболее распространенным типам учебных видео относятся:

- студийные видеолекции;
- интерактивные видеоролики;
- анимационные видео;
- видеодемонстрации;
- скринкасты.

Представленные в статье видеоуроки по векторной графике реализованы в форме *скринкастов*. Этот тип видео позволяет демонстрировать процесс создания графического изображения в режиме реального времени. Обучающиеся будут выполнять лабораторную работу по компьютерной графике, ориентируясь на видеоинструкцию. Таким образом, в процессе работы будут задействованы три канала восприятия информации: визуальный, аудиальный и моторный, что будет способствовать эффективному усвоению информации [2–4].

## 2. Характеристика векторного графического редактора Inkscape

К основным видам двумерной компьютерной графики относятся векторная графика и растровые изображения. **Векторная графика** состоит из кривых и заливок, которые создаются на основе математического описания. **Растровые изображения** состоят из пикселей, каждый из которых характеризуется координатами и кодом цвета. Векторная графика подходит для создания логотипов, иллюстраций, так как она не чувствительна к масштабированию и деформациям, т. е. может быть распечатана и отображена при любом разрешении без потери качества и детализации. Фотографии являются растровыми изображениями. Растровые изображения имеют определенное разрешение, при увеличении они распадаются на пиксели, также они чувствительны к деформациям.

**Графический редактор** — это прикладная программа, предназначенная для автоматизации процессов создания, просмотра и редактирования графических документов. Среди инструментов графического дизайна доминируют проприетарные приложения Adobe Illustrator и CorelDRAW. Конкуренцию этим пакетам может составить **свободно распространяемый векторный редактор Inkscape**. Inkscape бесплатен, что является важным преимуществом для образовательных учреждений [1].

**Характеристики векторного графического редактора Inkscape:**

- Inkscape — это свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом.
- Доступен для Windows, Linux, macOS.
- Активно развивается.
- Совместим со многими форматами файлов. Собственный формат Inkscape основан на SVG.
- Включает гибкие инструменты для рисования и для работы с текстом. Каждый инструмент имеет свое собственное диалоговое окно настроек, которое появляется при двойном щелчке мышью на инструменте.

- Содержит встроенный векторизатор растровых изображений.
- Обладает широким набором инструментов привязки для контроля точного размещения объектов. Все эти инструменты располагаются на отдельной панели, называемой панелью параметров прилипания.
- Информативная строка состояния Inkscape отражает полезные сведения о выделенных объектах, а также подсказывает назначение сочетаний клавиш.
- При рисовании на планшете Inkscape реагирует на силу нажатия и наклон стилуса.
- Функциональные возможности редактора можно увеличить за счет расширений [5, 6, 10].

## 3. Обзор разработанных видеоуроков

Для учащихся X—XI классов средней школы и студентов образовательных учреждений, имеющих опыт работы в векторном редакторе и интересующихся компьютерной графикой, были разработаны **видеоуроки по векторной графике\***, ориентированные на использование свободного редактора Inkscape:

1. Расположение объектов по кругу.
2. Использование интерполяции при создании лавровой ветви.
3. Создание симметричного узора с помощью клонов.
4. Создание портрета с помощью инструмента «Перо».
5. Векторизация растрового изображения.

**Видеоуроки размещены на видеохостинге YouTube:** <https://www.youtube.com/playlist?list=PLtEhf4lcrnNO85K1Rmdfq6v1E9cD8W0gw>

В случае применения в учебном процессе свободного программного обеспечения Inkscape обучающиеся могут использовать эту среду как в образовательной организации, так и дома.

**В результате изучения видеоуроков обучающиеся будут:**

*знать:*

- основные понятия векторной графики;
- основные инструменты векторного графического редактора Inkscape;
- функциональные возможности векторного графического редактора Inkscape;

*уметь:*

- создавать и трансформировать объекты в векторном графическом редакторе Inkscape;
- размещать объекты по кругу;
- использовать инструменты для работы с кривыми;
- создавать контуры переменной толщины;
- использовать интерполяцию при создании векторных изображений;

\* Разработка выполнена одним из авторов данной статьи — И. Е. Драбо в рамках выпускной квалификационной работы на степень бакалавра (И. Е. Драбо — выпускница Института математики и информационных технологий Петрозаводского государственного университета).

- создавать симметричные объекты или сложные изображения, состоящие из набора одинаковых элементов, используя клоны;
- выбирать подходящий режим векторизации и выполнять векторизацию растровых изображений.

#### Общая характеристика разработанных видеоуроков:

- скринкасты представляют собой пошаговое создание изображения, а также содержат необходимый теоретический материал по теме;
- видеоформат позволяет демонстрировать образцы действий, а также влияние действий или настраиваемых параметров на результат в режиме реального времени;
- видеоуроки способствуют развитию познавательного интереса, активизируют мыслительную и творческую деятельность обучающихся;
- уроки независимы друг от друга и могут выполняться в произвольной последовательности;
- разработанные видеоуроки направлены на развитие творческих способностей, воображения, образного мышления обучающихся.

### 3.1. Видеоурок «Расположение объектов по кругу»

Скринкаст носит информационный характер.

#### Цели видеоурока:

- формирование умения трансформировать объекты с использованием инструмента *Выделитель*;
- формирование умения размещать объекты по кругу.

В начале скринкаста представлены общие сведения об инструменте *Выделитель*. Данный инструмент предназначен для выделения объектов и их трансформации. С его помощью можно перемещать, масштабировать, наклонять и поворачивать объекты. Маркеры наклона и поворота появляются после второго щелчка инструментом по объекту.

В видеоуроке показаны различные приемы работы инструментом *Выделитель*:

- перемещение вдоль горизонтальной (вертикальной) оси;
- ограничение угла поворота;
- создание копий объекта в процессе его трансформации.

Также продемонстрирована технология расположения объектов по кругу.

### 3.2. Видеоурок «Использование интерполяции при создании лавровой ветви»

В графический редактор Inkscapе встроено несколько расширений, кроме того, у пользователя есть возможность скачать дополнительные расширения с официального сайта Inkscapе. С помощью расширений, встроенных по умолчанию, можно преобразовать текст в шрифт Брайля, создать несколько типов штрих-кодов, сгенерировать календарь, гибко управлять цветом и т. д.

Интерполяция — одно из встроенных расширений Inkscapе. Интерполяция создает эффект превращения

одного объекта в другой — т. е. начальный объект плавно через последовательность промежуточных объектов преобразовывается в конечный объект.

В процессе интерполяции меняется форма объекта и/или стиль (рис. 1). Команда применяется к двум и более выбранным оконтуренным объектам [7]. В CorelDRAW аналогичный эффект называется *Перетекание*.



Рис. 1. Применение интерполяции к графическим объектам

#### Цели видеоурока:

- формирование представлений о назначении интерполяции;
- формирование умения использовать интерполяцию при создании векторных иллюстраций.

Видеоурок состоит из теоретической и практической частей.

**Теоретическая часть.** Раскрывается понятие интерполяции, демонстрируется влияние настроек на результат интерполяции на примере произвольных геометрических фигур.

**Практическая часть.** Урок описывает создание лаврового венка (рис. 2). В процессе работы к двум объектам одинаковой формы, но разного цвета применяется интерполяция. Таким образом, расстояние между двумя исходными объектами заполняется дубликатами с постепенно изменяющимся цветом заливки. Количество дубликатов определяется числом шагов интерполяции.



Рис. 2. Ожидаемый результат работы по видеоуроку «Использование интерполяции при создании лавровой ветви»

В процессе создания лавровой ветви применяется контурный эффект *Изгиб*. Динамические контурные эффекты Inkscapе — это преобразования, которые можно применять к контурам, фигурам, оконтуренному тексту. Они позволяют легко и быстро редактировать группы объектов, создавать сложные фигуры или комбинации фигур. Настройки эффекта можно скорректировать в любой момент времени.

### 3.3. Видеоурок «Создание симметричного узора с помощью клонов»

Inkscape позволяет выполнять **клонирование объектов**. Во время клонирования объекта создается копия объекта, которая связана с оригиналом. Любые изменения, выполненные для исходного объекта, автоматически распространяются и на клон, однако изменения, выполненные для клона, не распространяются на исходный объект. Клон можно трансформировать: изменять размеры, поворачивать, наклонять, но стиль клона можно изменять весьма ограниченно — например, изменить непрозрачность заливки, обводки или размыть их можно, а изменить цвет и характер обводки или заливки нельзя.

Клонирование позволяет одновременно изменять несколько объектов-клонов путем воздействия на один объект-оригинал, что упрощает создание и редактирование симметричных фигур или изображений, состоящих из нескольких одинаковых элементов.

#### Цели видеоурока:

- формирование представлений об основах работы с клонами;
- формирование умения использовать клоны при создании симметричного узора, состоящего из набора повторяющихся элементов.

**Теоретическая часть видеоурока** включает в себя описание основ работы с клонами: создание клона, создание группы клонов, редактирование клона, поиск оригинального объекта среди клонов, редактирование оригинала. Описание сопровождается демонстрацией на произвольных фигурах.

**Практическая часть** включает в себя создание симметричного узора с помощью клонов (рис. 3), изменение узора путем редактирования оригинального объекта.

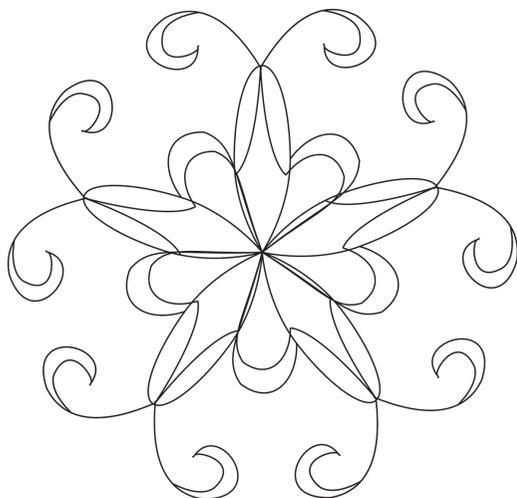


Рис. 3. Ожидаемый результат работы по видеоуроку «Создание симметричного узора с помощью клонов»

### 3.4. Видеоурок «Создание портрета с помощью инструмента *Перо*»

В Inkscape для рисования линий используется инструмент *Перо*. *Перо* позволяет рисовать линии по сегментам, точно размещая каждый узел и контролируя форму каждого изогнутого сегмента. Лабораторная ра-

бота посвящена рисованию контуров из кривых Безье с помощью инструмента «Перо».

#### Цели видеоурока:

- формирование представлений о структуре линии, типах сегментов и типах узлов;
- формирование умения рисовать контуры, состоящие из прямых и изогнутых сегментов, инструментом *Перо*;
- формирование умения изменять форму контура инструментом *Узлы*.

**В теоретической части видеоурока** рассмотрены:

1. **Структура линии** (рис. 4).

При рисовании в векторном графическом редакторе создается линия, которая называется *контур*. Контур состоит из одного или нескольких сегментов. Сегменты могут быть прямолинейными или изогнутыми. Сегменты соединяются узлами. Узлы могут быть острыми, сглаженными или симметричными. Из каждого узла, связанного с изогнутым сегментом, выходит рычаг трансформации, расположенный по касательной к кривой. Рычаги позволяют настроить кривизну линии. Кроме того, форму контура можно изменять путем перемещения узлов.

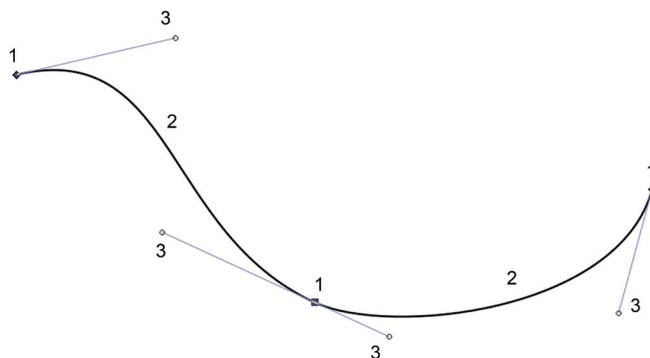


Рис. 4. Структура кривой линии: 1 — узлы, 2 — сегменты, 3 — рычаги

2. **Рисование линий инструментом *Перо***.

Данный раздел включает в себя демонстрацию построения прямых и изогнутых сегментов в режиме рисования контуров из кривых Безье, демонстрируется влияние длины и наклона рычага на кривизну кривой линии.

3. **Использование инструмента *Узлы* для управления кривой**.

В данном блоке дается представление об использовании инструмента *Узлы* для редактирования созданного контура; также описаны разные типы узлов (рис. 5).

Узел с двумя рычагами может быть остроугольным (отображается ромбиком, рычаги независимы друг от друга), сглаженным (отображается квадратиком, рычаги лежат на одной прямой, могут иметь разную длину) или же симметричным (то же, что сглаженный, но рычаги одинаковой длины). Узел, соединяющий два прямолинейных сегмента, не имеет рычагов [9].

4. **Рисование контуров переменной толщины**.

В настройках инструмента *Перо* можно определить форму, которая будет растягиваться вдоль нарисованного контура. В качестве формы можно использовать фигуру, нарисованную пользователем (данный вариант применяется в видеоуроке). В уроке используется форма,

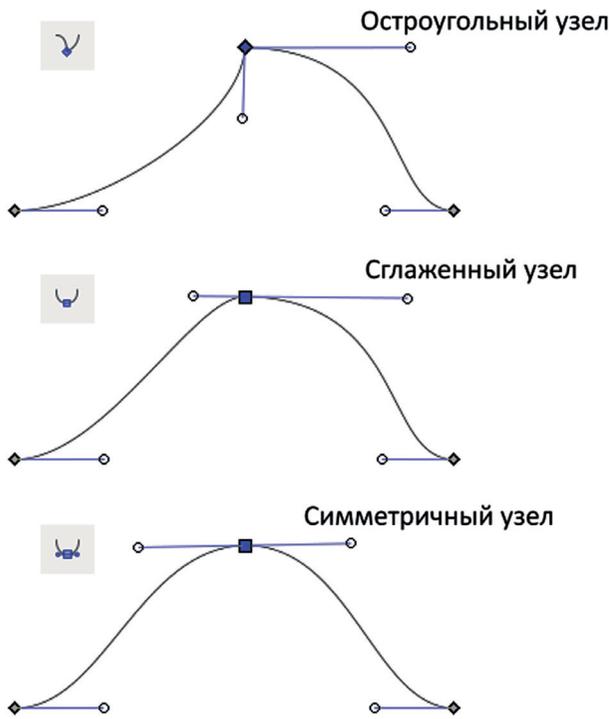


Рис. 5. Различные типы узлов

представленная на рисунке 6, которая позволяет имитировать разную силу нажатия при рисовании, подобно рисованию кистью от руки.



Рис. 6. Фигура, которая будет растягиваться вдоль контуров, создаваемых инструментом *Перо*, для имитации силы нажатия при рисовании

**Практическая часть** урока включает в себя создание портрета (рис. 7) с помощью инструмента *Перо* в режиме рисования контуров из кривых Безье с использованием формы, созданной пользователем. Изображение создается путем обводки растровой фотографии [8].

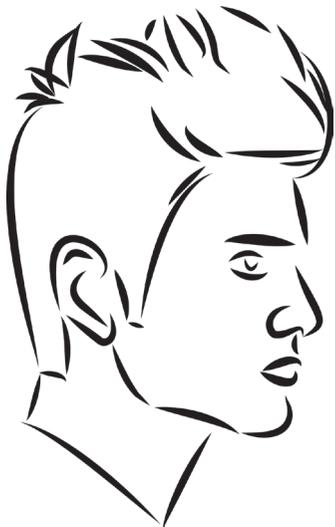


Рис. 7. Ожидаемый результат работы по видеоуроку «Создание портрета с помощью инструмента *Перо*»

### 3.5. Видеоурок «Векторизация растрового изображения»

Данный видеоурок дает обучающимся общее представление о векторизации (трассировке) растровых изображений. В уроке описан встроенный инструмент Inkscape для автоматического преобразования растровых изображений в векторную графику, позволяющий трассировать иллюстрации, фотографии, отсканированные эскизы и логотипы, а затем встраивать их в свои проекты.

Режимы векторизации в Inkscape разбиты на две группы:

- В группе *Одиночное сканирование* находятся режимы, формирующие один контур, соответствующий исходному растровому изображению.
  - Режим *Сокращение яркости* обнаруживает области, которые темнее порогового значения, и создает контур, охватывающий их. Данный режим удобно использовать для векторизации простых однотонных логотипов и рукописных надписей, для выделения очертаний предметов с фотографий или отсканированных документов.
  - Режим *Определение краев* обнаруживает изменения яркости цветных участков, которые превышают заданное пороговое значение, и создает контуры, разделяющие их. Данный режим полезен для имитации контурного рисунка.
  - Режим *Квантование цветов* разделяет изображение на заданное число цветов, а затем создает контур вокруг каждой полученной части.
- Режим *Множественное сканирование* разделяет изображение на ряд снимков в зависимости от яркости, различий в цвете или оттенках серого и создает для каждого отдельный контур.

#### Цели видеоурока:

- ввод понятия «векторизация растрового изображения»;
- формирование представлений о режимах векторизации в Inkscape;
- формирование умения выполнять векторизацию растровых изображений.

#### Структура видеоурока.

В первой части видеоурока раскрыто понятие «векторизация», описана общая технология работы при векторизации растрового изображения в Inkscape.

Во второй части скринкаста представлены демонстрация использования различных режимов для векторизации растровых изображений и анализ полученных результатов.

### 4. Заключение

В настоящее время актуальным является использование свободного программного обеспечения в образовании и в других сферах. Inkscape — свободно распространяемый векторный редактор, функциональные возможности которого сравнимы с лидерами рынка программного обеспечения для графического дизайна Adobe Illustrator и CorelDRAW.

Чтобы наглядно и доступно представить технологию создания векторных изображений, объяснить назначение инструментов, продемонстрировать некоторые приемы работы в графическом редакторе, следует подготовить лабораторные работы в форме видеоуроков. Разработанные видеоуроки по векторной графике позволяют сформировать знания основ векторной графики и практические умения использования некоторых инструментов и приемов работы при создании и обработке изображений в Inkscape. Знания и умения, приобретенные в результате выполнения видеоуроков, будут служить фундаментом для дальнейшего изучения векторной графики.

#### Список источников

1. Радионова А. В., Драбо И. Е., Герасимова Ю. В. Две версии одной лабораторной работы по векторной графике (технология работы в CorelDRAW и Inkscape) // Информатика в школе. 2020. № 2. С. 52–59. EDN: ZBVDED. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-2-52-59
2. Радионова А. В., Кагачева Г. Н. Обзор программ для захвата видео с экрана компьютера. // Информатика в школе. 2020. № 8. С. 56–60. EDN: MEFZAR. DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-8-56-60
3. Стариченко Б. Е., Арбузов С. С. Применение скринкастинга при обучении ИТ-дисциплинам // Информатика и образование. 2017. № 2. С. 19–22. EDN: YRUKNP.
4. Федорова Ю. В., Невская О. В., Светланов С. В. Видеотехнологии — новое качество образовательной деятельности // Информатика и образование. 2016. № 9. С. 51–56. EDN: XEQEMF.
5. Draw Freely // Inkscape. <https://inkscape.org/ru/>
6. Inkscape // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/?curid=289123&oldid=125312488>
7. Inkscape tutorial: Интерполяция // Inkscape. <https://inkscape.org/cs/doc/interpolate/tutorial-interpolate.ru.html>
8. Inkscape Tutorial: Line Portrait // YouTube. Канал Logos By Nick. <https://youtu.be/wiqUrzzHszI>
9. LXF76:Inkscape3 // LinuxFormat. <http://wiki.linuxformat.ru/wiki/index.php?title=LXF76:Inkscape3&oldid=9049>
10. *Tupper Sh.* Inkscape Review // PCMag. <https://www.pcmag.com/reviews/inkscape>