

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления  
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

ОТЧЁТ  
по лабораторной работе №3  
по дисциплине

Графический интерфейс интеллектуальных систем  
“Интерполяция и аппроксимация кривых”

Выполнил

Немкова Е.А. гр. 221701

Проверил

Жмырко А. В.

Минск 2025

**Цель:** разработать элементарный графический редактор, реализующий построение параметрических кривых, используя форму Эрмита, форму Безье и В-сплайн.

**Дополнительно:** Выбор метода задаётся из пункта меню и доступен через панель инструментов “Кривые”. В редакторе кроме режима генерации должен быть предусмотрен режим корректировки опорных точек и состыковки сегментов. В программной реализации необходимо реализовать базовые функции матричных вычислений.

### Средства разработки:

1. ЯП - Python;
2. Реализация пользовательского интерфейса - Tkinter.

### Теоретические сведения:

1. *Метод интерполяции Эрмита:*

В данном методе полином, описывающий сегмент кривой, будет иметь вид:

$$P(t) = [x(t) \quad y(t)] = \begin{bmatrix} t^3 & t^2 & t & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -2 & 1 & 1 \\ -3 & 3 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} P_{1x} & P_{1y} \\ P_{4x} & P_{4y} \\ R_{1x} & R_{1y} \\ R_{4x} & R_{4y} \end{bmatrix}$$

где P1, P4 - координаты конечных точек сегмента, R1, R4 - вектора касательных в этих точках.

2. *Формы Безье:*

$$P(t) = [x(t) \quad y(t)] = \begin{bmatrix} t^3 & t^2 & t & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} P_{1x} & P_{1y} \\ P_{2x} & P_{2y} \\ P_{3x} & P_{3y} \\ P_{4x} & P_{4y} \end{bmatrix}$$

где P1, P2, P3, P4 - концевые и опорные вершины, R1, R2 - вектора касательных.

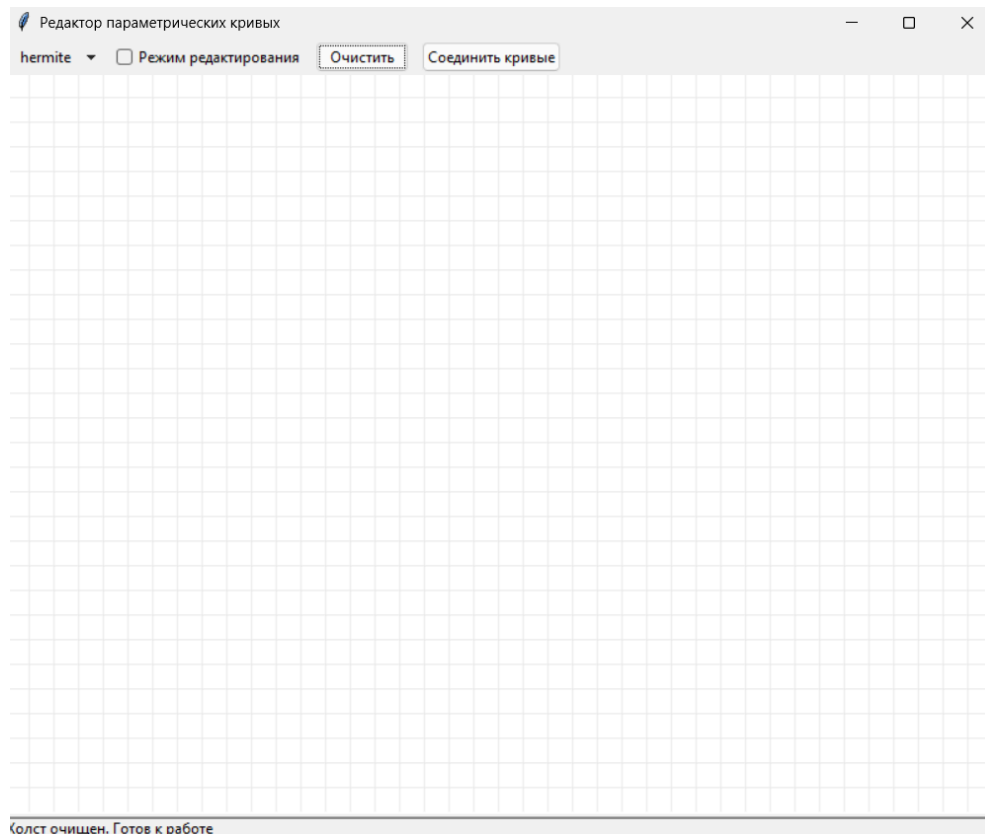
3. *Сглаживание кривых методом В-сплайнов:*

$$P(t) = [x(t) \quad y(t)] = \frac{1}{6} \begin{bmatrix} t^3 & t^2 & t & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} P_{(i-1)x} & P_{(i-1)y} \\ P_{ix} & P_{iy} \\ P_{(i+1)x} & P_{(i+1)y} \\ R_{(i+2)x} & R_{(i+2)y} \end{bmatrix}$$

$$1 \leq i \leq n-1, \quad 0 \leq t < 1,$$

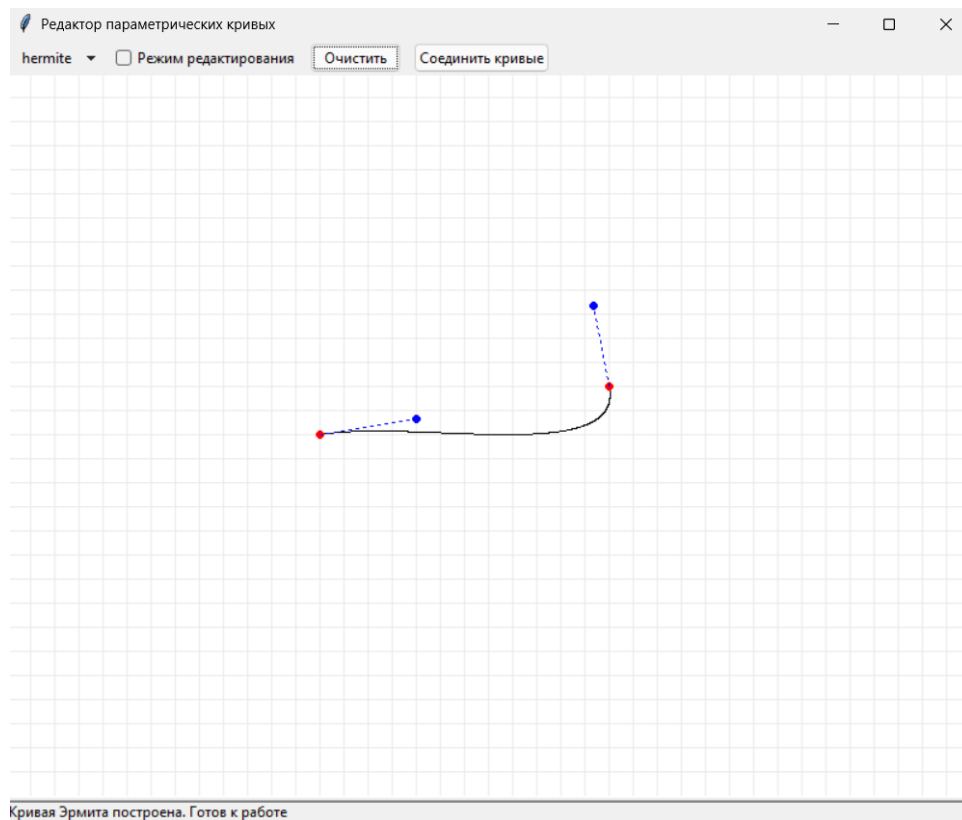
где  $P(i-n)$  - сегменты кривой,  $n$  - количество вершин,  $i$  - счетчик сегментов кривой,  $R$  - направляющие вектора.

### Демонстрация работы программы:

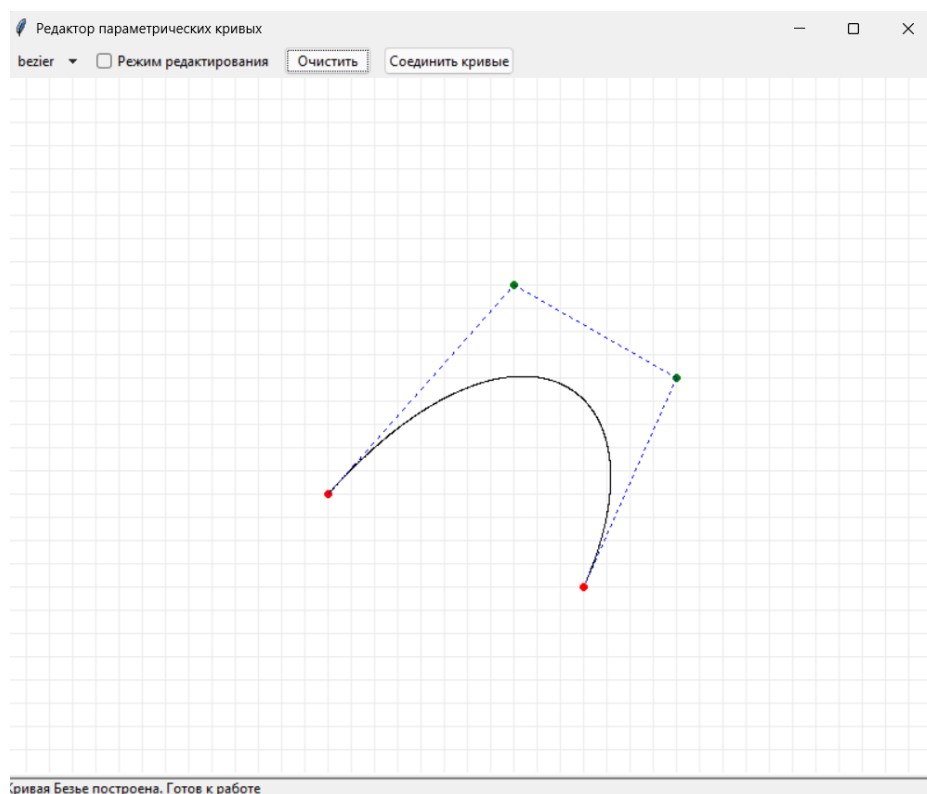


*рис. 1.1 - главное окно программы*

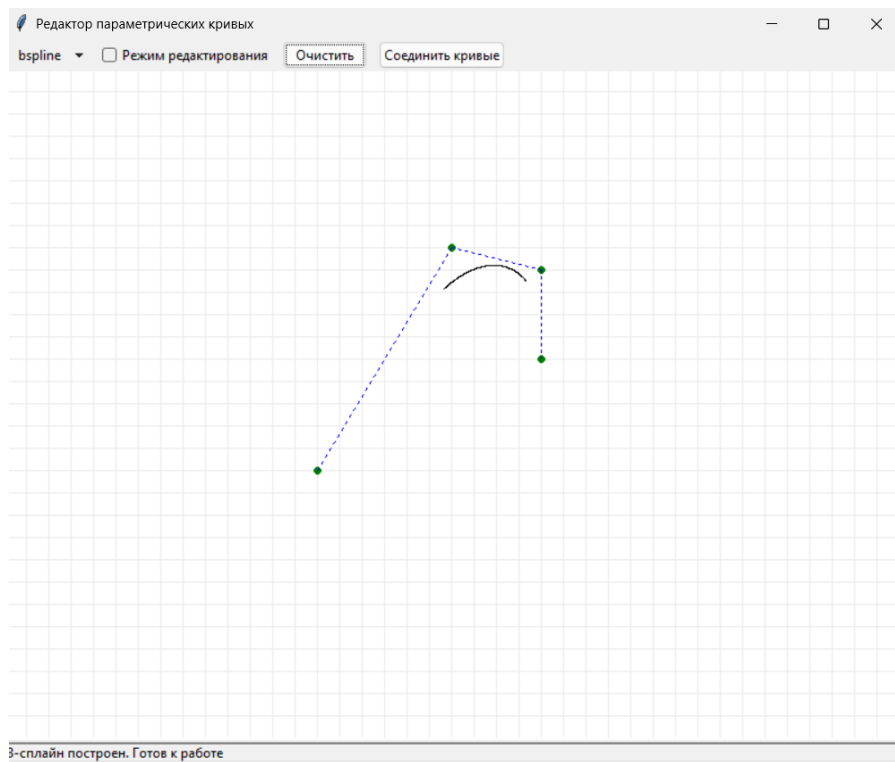
На рис. 1.1 представлено главное окно программы. Доступно меню выбора кривых, режим редактирования и режим соединения кривых.



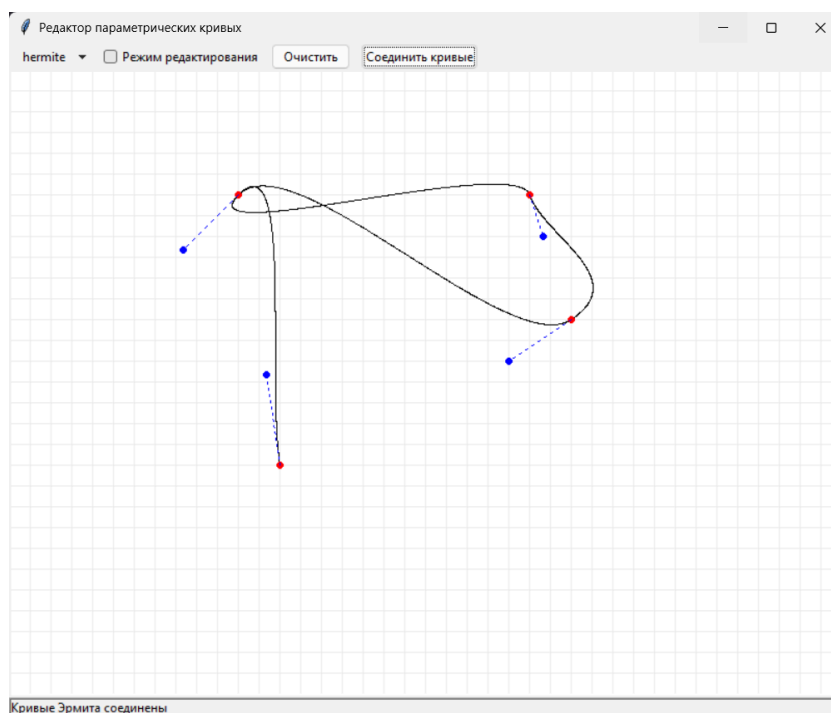
*рис. 1.2 - построение кривой Эрмита*



*рис. 1.3 - построение кривой Безье*



*рис. 1.4 - построение В-сплайна*



*рис. 1.5 - соединение кривые по контрольным точкам в алгоритме Эрмита*

**Вывод:** В ходе лабораторной работы на тему "Интерполяция и аппроксимация кривых" была реализована алгоритмическая схема

построения параметрических кривых с возможностью коррекции опорных точек. Эти методы обеспечивают эффективное и качественное рисование параметрических кривых на растровых дисплеях, основываясь на целочисленной арифметике, что минимизирует вычислительные затраты и повышает скорость отрисовки.