МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ЭЛЕКТРОННО-ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Отчет по лабораторной работе No7

Специальность ПО11(о)

Выполнил
И. А. Головач,
студент группы ПО11

Проверил
А. А. Крощенко,
ст. преп. кафедры ИИТ,
«10» май 2025 г.

Брест 2025

Вариант 5

Цель работы: освоить возможности языка программирования Python в разработке оконных приложений.

Задание 1. Построение графических примитивов и надписей. Изобразить в окне приложения отрезок, вращающийся в плоскости экрана вокруг одной из своих концевых точек. Цвет прямой должен изменяться при переходе от одного положения к другому.

Код программы:

segment.py:

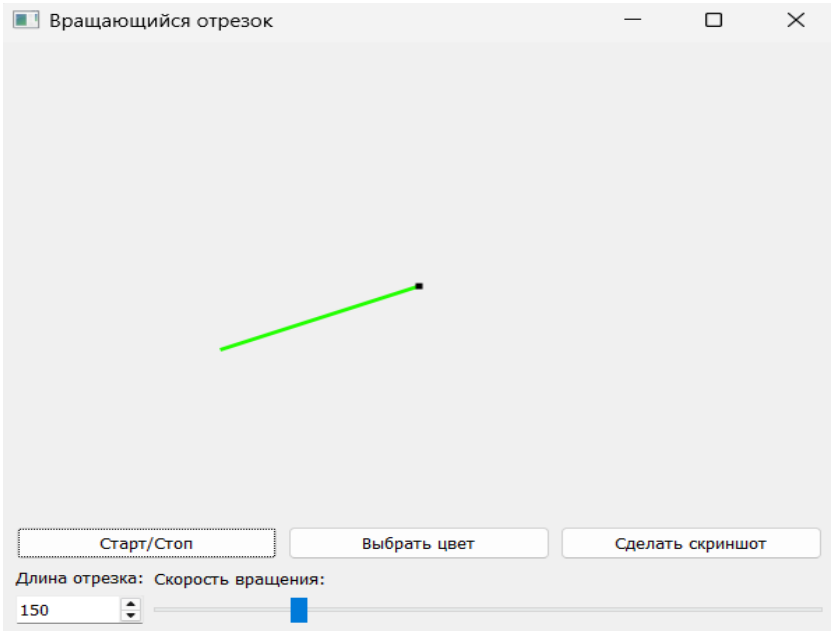
```
import sys
import math
from PyQt5.QtWidgets import (QApplication, QMainWindow, QWidget, QVBoxLayout,
                             QHBoxLayout, QLabel, QSlider, QPushButton, QSpinBox,
                             QColorDialog, QFileDialog)
from PyQt5.QtCore import Qt, QTimer
from PyQt5.QtGui import QPainter, QColor, QPen, QImage, QPixmap


class RotatingLineWidget(QWidget):
    def __init__(self, parent=None):
        super().__init__(parent)
        self.angle = 0
        self.line_length = 150
        self.rotation_speed = 1
        self.base_point = None
        self.color = QColor(255, 0, 0)  # Красный по умолчанию
        self.is_rotating = False
        self.timer = QTimer(self)
        self.timer.timeout.connect(self.update_rotation)

    def set_line_length(self, length):
        self.line_length = length
        self.update()

    def set_rotation_speed(self, speed):
        self.rotation_speed = speed

    def set_color(self, color):
        self.color = color
        self.update()

    def start_rotation(self):
        self.is_rotating = True
        self.timer.start(20)  # Обновление каждые 20 мс

    def stop_rotation(self):
        self.is_rotating = False
        self.timer.stop()

    def toggle_rotation(self):
        if self.is_rotating:
```

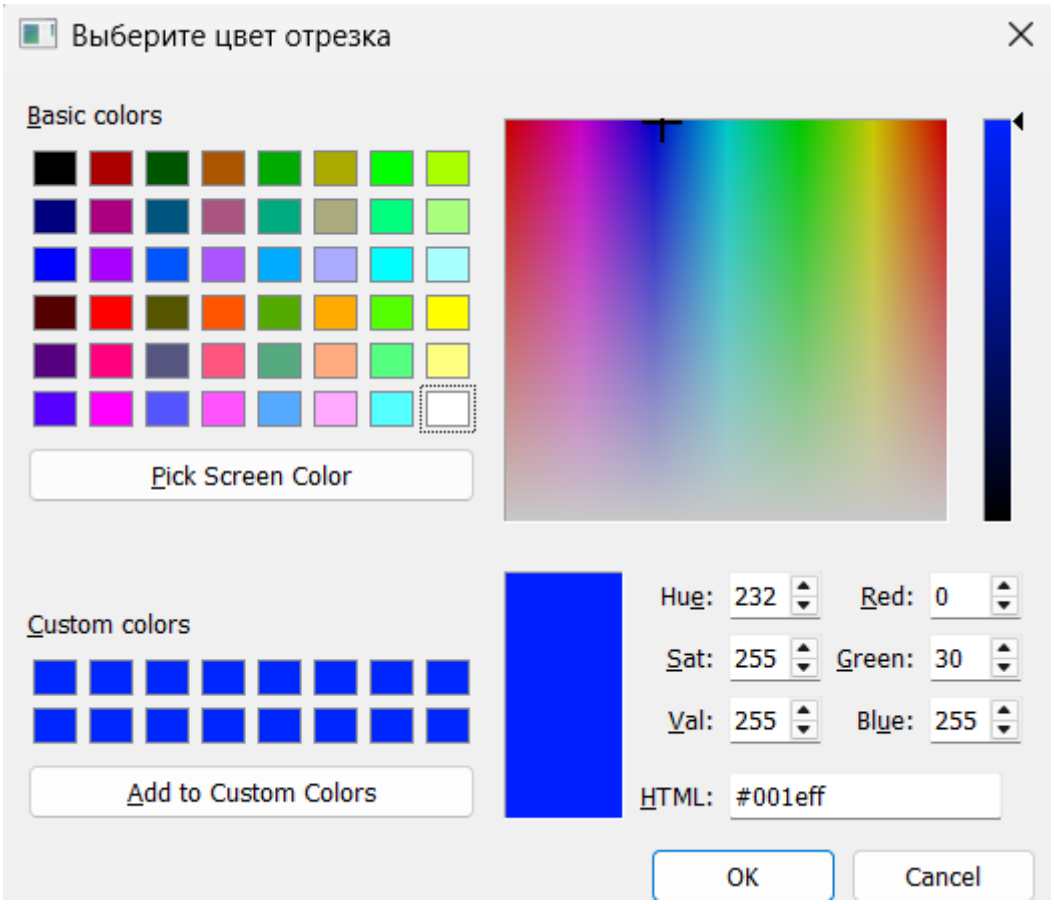
```
            self.stop_rotation()
        else:
            self.start_rotation()

    def update_rotation(self):
        self.angle = (self.angle + self.rotation_speed) % 360
        # Изменение цвета в зависимости от угла
        hue = int((self.angle / 360) * 255)
        self.color.setHsv(hue, 255, 255)
        self.update()

    def paintEvent(self, event):
        painter = QPainter(self)
        painter.setRenderHint(QPainter.Antialiasing)

        width = self.width()
        height = self.height()
        self.base_point = (width // 2, height // 2)

        # Рассчитываем конечную точку отрезка
        end_x = self.base_point[0] + self.line_length *
math.cos(math.radians(self.angle))
        end_y = self.base_point[1] + self.line_length *
math.sin(math.radians(self.angle))

        # Рисуем отрезок
        pen = QPen(self.color, 3)
        painter.setPen(pen)
        painter.drawLine(self.base_point[0], self.base_point[1], int(end_x),
int(end_y))

        # Рисуем базовую точку (центр вращения)
        painter.setPen(QPen(Qt.black, 5))
        painter.drawPoint(self.base_point[0], self.base_point[1])


class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setWindowTitle("Вращающийся отрезок")
        self.setGeometry(100, 100, 600, 500)

        # Создаем центральный виджет и layout
        central_widget = QWidget()
        self.setCentralWidget(central_widget)
        main_layout = QVBoxLayout(central_widget)

        # Виджет для отображения вращающегося отрезка
        self.line_widget = RotatingLineWidget()
        main_layout.addWidget(self.line_widget, 1)

        # Панель управления
        control_layout = QHBoxLayout()

        # Кнопки управления
        self.start_button = QPushButton("Старт/Стоп")
        self.start_button.clicked.connect(self.line_widget.toggle_rotation)
        control_layout.addWidget(self.start_button)
```

```
        # Выбор цвета
        self.color_button = QPushButton("Выбрать цвет")
        self.color_button.clicked.connect(self.choose_color)
        control_layout.addWidget(self.color_button)

        # Скриншот
        self.screenshot_button = QPushButton("Сделать скриншот")
        self.screenshot_button.clicked.connect(self.take_screenshot)
        control_layout.addWidget(self.screenshot_button)

        main_layout.addLayout(control_layout)

        # Настройки параметров
        params_layout = QHBoxLayout()

        # Длина отрезка
        length_layout = QVBoxLayout()
        length_layout.addWidget(QLabel("Длина отрезка:"))
        self.length_spin = QSpinBox()
        self.length_spin.setRange(50, 300)
        self.length_spin.setValue(150)
        self.length_spin.valueChanged.connect(self.line_widget.set_line_length)
        length_layout.addWidget(self.length_spin)
        params_layout.addLayout(length_layout)

        # Скорость вращения
        speed_layout = QVBoxLayout()
        speed_layout.addWidget(QLabel("Скорость вращения:"))
        self.speed_slider = QSlider(Qt.Horizontal)
        self.speed_slider.setRange(1, 20)
        self.speed_slider.setValue(5)
        self.speed_slider.valueChanged.connect(lambda v:
self.line_widget.set_rotation_speed(v))
        speed_layout.addWidget(self.speed_slider)
        params_layout.addLayout(speed_layout)

        main_layout.addLayout(params_layout)

    def choose_color(self):
        color = QColorDialog.getColor(self.line_widget.color, self, "Выберите цвет
отрезка")
        if color.isValid():
            self.line_widget.set_color(color)

    def take_screenshot(self):
        # Создаем изображение виджета
        image = QImage(self.line_widget.size(), QImage.Format_ARGB32)
        painter = QPainter(image)
        self.line_widget.render(painter)
        painter.end()

        # Сохраняем в файл
        file_name, _ = QFileDialog.getSaveFileName(self, "Сохранить скриншот", "",
                                                   "PNG Images (*.png);;JPEG Images
(*.jpg *.jpeg)")
        if file_name:
            image.save(file_name)
```

```
if __name__ == "__main__":
    app = QApplication(sys.argv)
    window = MainWindow()
    window.show()
    sys.exit(app.exec_())
```

Результаты работы программы:





Задание 2. Реализовать построение заданного типа фрактала по варианту: Дерево Пифагора

Код программы:

treePythagoras.py:

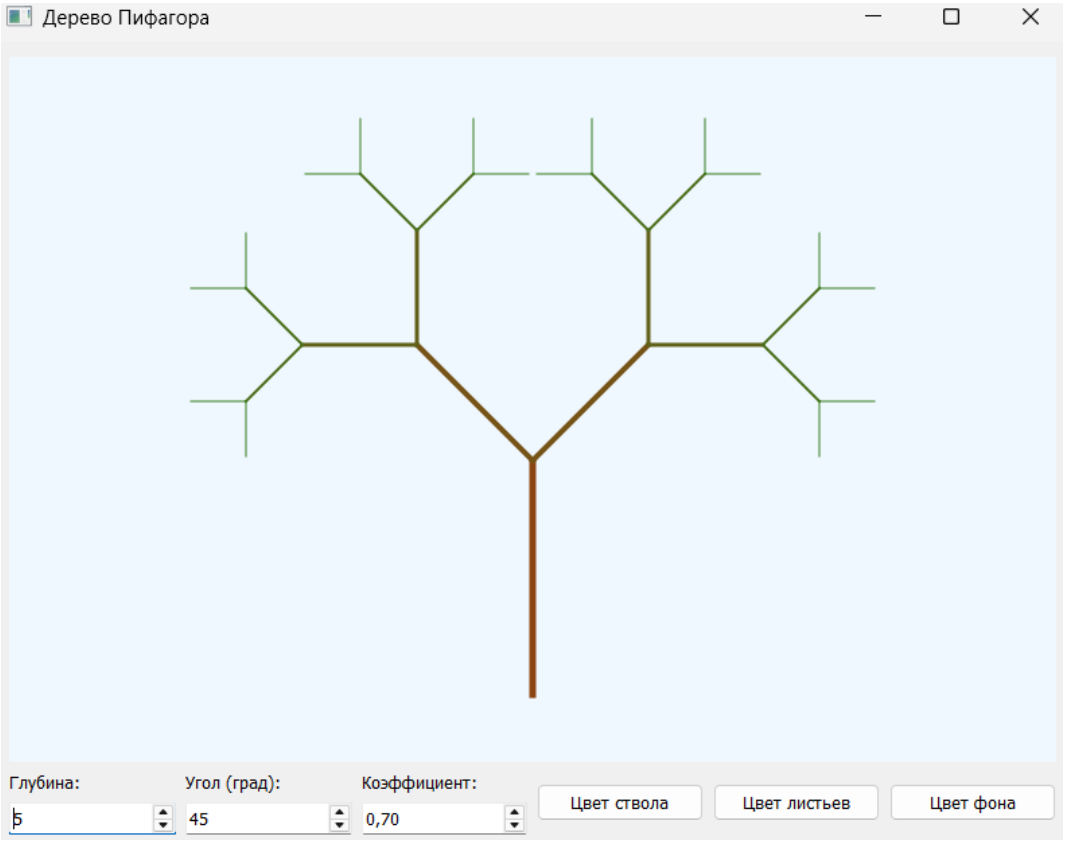
```
import sys
import math
from PyQt5.QtWidgets import (QApplication, QMainWindow, QWidget, QVBoxLayout,
                             QHBoxLayout, QLabel, QSlider, QPushButton,
                             QSpinBox, QColorDialog, QDoubleSpinBox)
from PyQt5.QtCore import Qt
from PyQt5.QtGui import QPainter, QColor, QPen


class PythagorasTreeWidget(QWidget):
    def __init__(self, parent=None):
        super().__init__(parent)
        self.depth = 5
        self.angle = math.pi / 4  # 45 градусов
        self.ratio = 0.7
        self.color1 = QColor(139, 69, 19)  # Коричневый
        self.color2 = QColor(34, 139, 34)  # Зеленый
        self.bg_color = QColor(240, 248, 255)  # AliceBlue

    def set_depth(self, depth):
        self.depth = depth
        self.update()

    def set_angle(self, angle):
        self.angle = math.radians(angle)
```

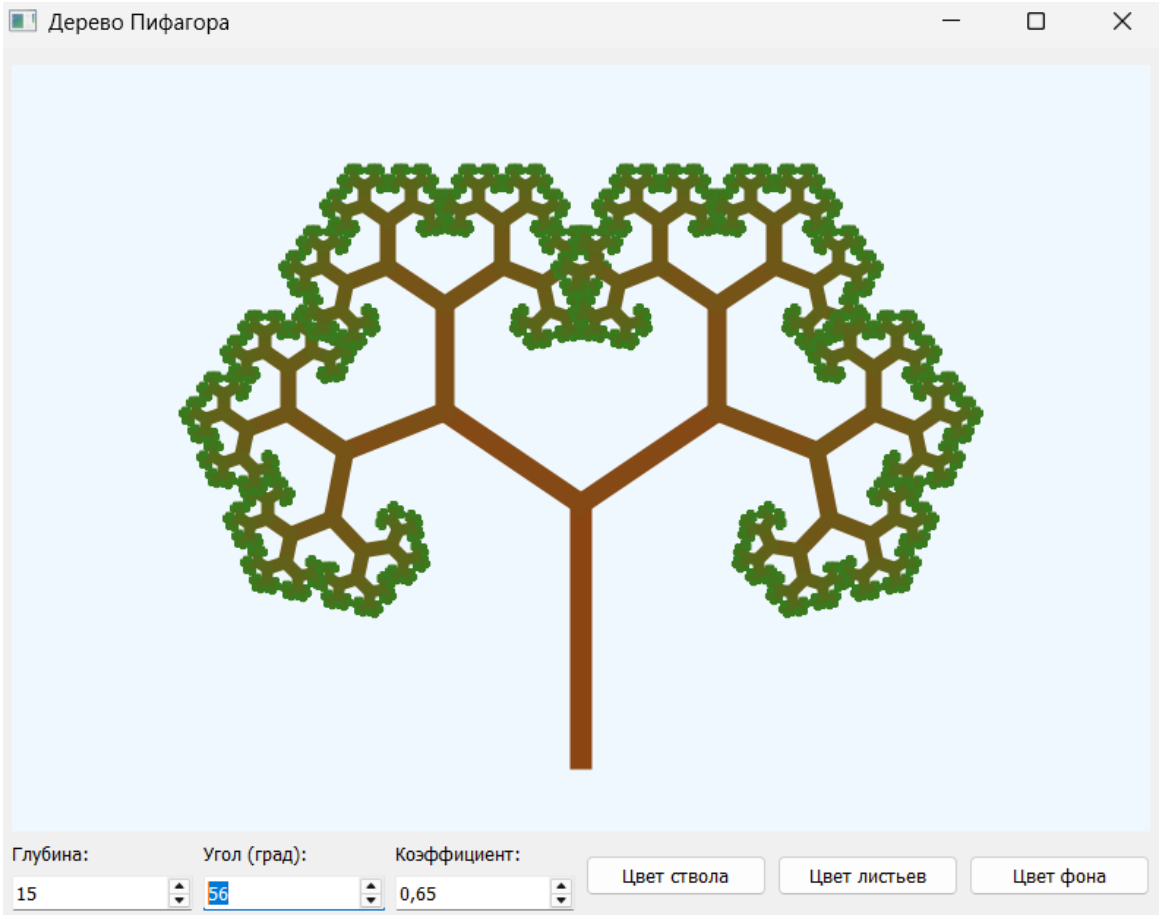
```
        self.update()

    def set_ratio(self, ratio):
        self.ratio = ratio
        self.update()

    def set_color1(self, color):
        self.color1 = color
        self.update()

    def set_color2(self, color):
        self.color2 = color
        self.update()

    def set_bg_color(self, color):
        self.bg_color = color
        self.update()

    def paintEvent(self, event):
        painter = QPainter(self)
        painter.setRenderHint(QPainter.Antialiasing)

        # Заливаем фон
        painter.fillRect(self.rect(), self.bg_color)

        width = self.width()
        height = self.height()

        # Начинаем рисовать от центра нижней части
        start_x = width // 2
        start_y = height - 50
        length = height // 3

        # Рисуем ствол
        self.draw_tree(painter, start_x, start_y, length, -math.pi / 2, self.depth)

    def draw_tree(self, painter, x1, y1, length, angle, depth):
        if depth == 0:
            return

        # Вычисляем конечную точку
        x2 = x1 + int(math.cos(angle) * length)
        y2 = y1 + int(math.sin(angle) * length)

        # Выбираем цвет в зависимости от глубины
        if depth == self.depth:
            color = self.color1
        else:
            # Интерполяция между color1 и color2
            t = (self.depth - depth) / self.depth
            r = int(self.color1.red() * (1 - t) + self.color2.red() * t)
            g = int(self.color1.green() * (1 - t) + self.color2.green() * t)
            b = int(self.color1.blue() * (1 - t) + self.color2.blue() * t)
            color = QColor(r, g, b)

        # Рисуем линию
        pen = QPen(color)
        pen.setWidth(max(1, depth))
        painter.setPen(pen)
```

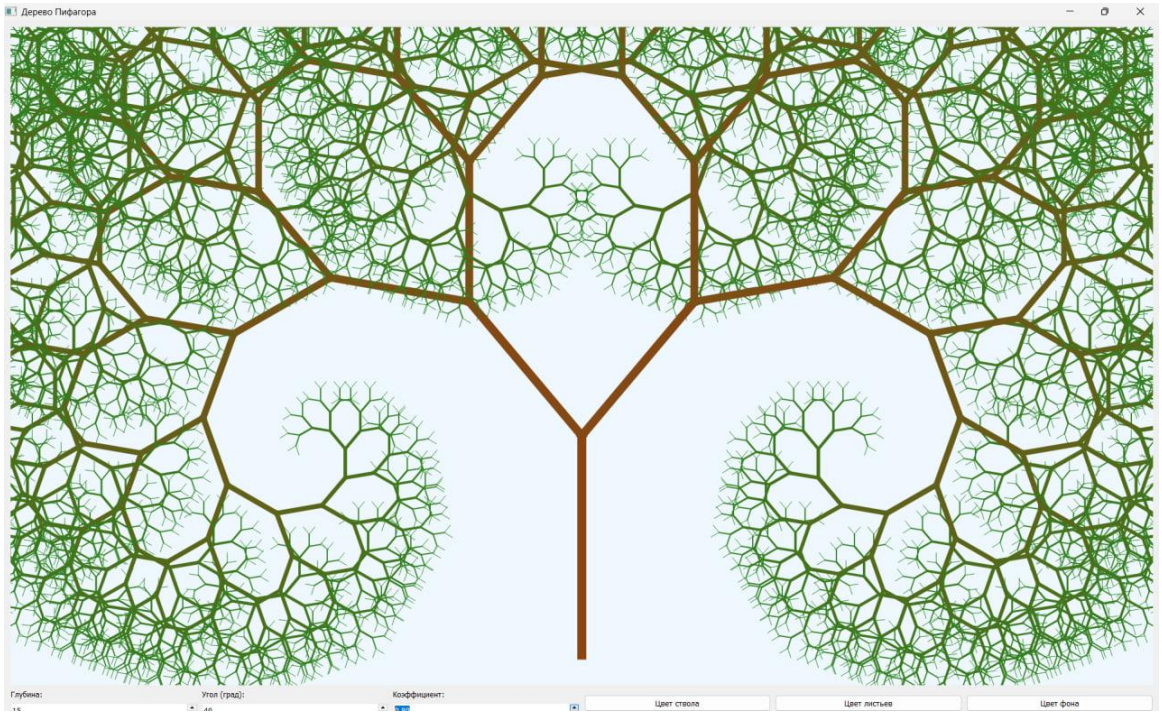
```
        painter.drawLine(x1, y1, x2, y2)

        # Рекурсивно рисуем ветви
        if depth > 1:
            new_length = length * self.ratio
            self.draw_tree(painter, x2, y2, new_length, angle - self.angle, depth - 1)
            self.draw_tree(painter, x2, y2, new_length, angle + self.angle, depth - 1)


class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        self.setWindowTitle("Дерево Пифагора")
        self.setGeometry(100, 100, 800, 600)

        # Создаем центральный виджет и layout
        central_widget = QWidget()
        self.setCentralWidget(central_widget)
        main_layout = QVBoxLayout(central_widget)

        # Виджет для отображения фрактала
        self.tree_widget = PythagorasTreeWidget()
        main_layout.addWidget(self.tree_widget, 1)

        # Панель управления
        control_layout = QHBoxLayout()

        # Глубина рекурсии
        depth_layout = QVBoxLayout()
        depth_layout.addWidget(QLabel("Глубина:"))
        self.depth_spin = QSpinBox()
        self.depth_spin.setRange(1, 15)
        self.depth_spin.setValue(5)
        self.depth_spin.valueChanged.connect(self.tree_widget.set_depth)
        depth_layout.addWidget(self.depth_spin)
        control_layout.addLayout(depth_layout)

        # Угол ветвей
        angle_layout = QVBoxLayout()
        angle_layout.addWidget(QLabel("Угол (град):"))
        self.angle_spin = QSpinBox()
        self.angle_spin.setRange(0, 90)
        self.angle_spin.setValue(45)
        self.angle_spin.valueChanged.connect(self.tree_widget.set_angle)
        angle_layout.addWidget(self.angle_spin)
        control_layout.addLayout(angle_layout)

        # Коэффициент уменьшения
        ratio_layout = QVBoxLayout()
        ratio_layout.addWidget(QLabel("Коэффициент:"))
        self.ratio_spin = QDoubleSpinBox()
        self.ratio_spin.setRange(0.1, 0.9)
        self.ratio_spin.setSingleStep(0.05)
        self.ratio_spin.setValue(0.7)
        self.ratio_spin.valueChanged.connect(self.tree_widget.set_ratio)
        ratio_layout.addWidget(self.ratio_spin)
        control_layout.addLayout(ratio_layout)

        # Кнопки выбора цвета
```

```
        self.color1_button = QPushButton("Цвет ствола")
        self.color1_button.clicked.connect(lambda:
self.choose_color(self.tree_widget.set_color1))
        control_layout.addWidget(self.color1_button)

        self.color2_button = QPushButton("Цвет листьев")
        self.color2_button.clicked.connect(lambda:
self.choose_color(self.tree_widget.set_color2))
        control_layout.addWidget(self.color2_button)

        self.bg_color_button = QPushButton("Цвет фона")
        self.bg_color_button.clicked.connect(lambda:
self.choose_color(self.tree_widget.set_bg_color))
        control_layout.addWidget(self.bg_color_button)

        main_layout.addLayout(control_layout)

    def choose_color(self, setter):
        color = QColorDialog.getColor()
        if color.isValid():
            setter(color)


if __name__ == "__main__":
    app = QApplication(sys.argv)
    window = MainWindow()
    window.show()
    sys.exit(app.exec_())
```

Результаты работы программы:







Вывод: освоил возможности языка программирования Python в разработке оконных приложений.