

ИНТЕГРАЦИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА ЯЗЫКЕ PYTHON В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

К. М. Колос

*Московский городской педагогический университет, ГБОУ «Школа № 2097»
Москва, Россия, koloskm@mgpu.ru*

В статье рассматривается роль и возможности интерактивной визуализации данных в обучении программированию на уровне основного общего образования. Приводится обзор ключевых инструментов визуализации в языке Python. Отмечается значимость интеграции интерактивных методов в образовательный процесс для повышения эффективности обучения.

Ключевые слова: Интерактивная визуализация; программирование; обучение; алгоритмическое мышление; анализ данных; Python; образовательные технологии; графическое представление; цифровая грамотность; методы обучения; школьное образование.

INTEGRATING INTERACTIVE DATA VISUALIZATION INTO PYTHON PROGRAMMING TEACHING IN SECONDARY SCHOOL

K. M. Kolos

*Moscow City University, School N 2097, Moscow
Moscow, Russia, koloskm@mgpu.ru*

This article explores the role and potential of interactive data visualization in programming education at the basic general education level. It provides an overview of key visualization tools in Python. The significance of integrating interactive methods into the educational process to enhance learning efficiency is emphasized.

Keywords: Interactive visualization; programming; education; algorithmic thinking; data analysis; Python; educational technologies; graphical representation; digital literacy; teaching methods; school education.

Введение

Современное общество характеризуется активным развитием цифровых технологий, что требует соответствующих изменений в системе образования. Программирование, являясь частью цифровой грамотности, становится важным элементом подготовки школьников к жизни в условиях

цифровой трансформации. Его включение в образовательный процесс способствует развитию алгоритмического мышления, навыков структурирования информации и анализа данных.

Вопросы методики обучения программированию рассматриваются в отечественной и зарубежной литературе. Босова Л. Л. подчёркивает важность использования интерактивных технологий для повышения мотивации и лучшего усвоения сложных концепций [1]. Семакин И. Г. утверждает, что визуализация облегчает восприятие абстрактных структур, таких как алгоритмы и структуры данных [2].

Несмотря на включение программирования в школьные курсы, традиционные методы обучения не обеспечивают достаточную вовлечённость учащихся и ограничивают возможности освоения сложных алгоритмов. Особенно недостаточно внимания уделяется интерактивной визуализации данных, которая позволяет демонстрировать динамические процессы и улучшать понимание алгоритмических структур [3].

Проблема исследования заключается в отсутствии в школьном курсе систематического использования интерактивной визуализации данных, что ограничивает возможности учащихся в освоении сложных алгоритмических концепций.

Методология исследования

Цель исследования – определить роль интерактивной визуализации данных в обучении программированию и обосновать её значимость в образовательном процессе.

Задачи исследования:

- проанализировать теоретические основы визуализации данных и её роль в обучении программированию;
- исследовать существующие подходы к использованию визуализации данных в школьном курсе;
- рассмотреть инструменты для интерактивной визуализации в Python и их возможности;
- выявить преимущества и ограничения применения интерактивной визуализации в обучении школьников.

Теоретические основы

Визуализация играет важную роль в обучении программированию, где значительная часть материала представлена абстрактными концепциями. По мнению Хаджиевой З. Д., визуализация — это процесс создания

целостного представления информации в виде эскизов и диаграмм, который упрощает восприятие сложных структур [4].

Трухан И. А. определяет визуализацию данных как способ графического представления информации для повышения аналитической ценности и удобочитаемости [5]. Это позволяет представить многомерные данные в форме, удобной для анализа и интерпретации.

Гундина М. А. определяет интерактивную визуализацию как форму представления данных, где пользователь может взаимодействовать с системой и наблюдать изменения в реальном времени [6]. Этот формат повышает вовлечённость учащихся и облегчает понимание динамических процессов.

Python – один из наиболее популярных языков для обучения программированию. Он поддерживает широкий спектр библиотек, содержащих инструменты для визуализации данных [7]:

- Matplotlib – базовая библиотека для создания статических графиков и диаграмм;
- Seaborn – расширение Matplotlib для построения сложных статистических графиков;
- Plotly – инструмент для создания интерактивных визуализаций и 3D-графиков;
- Bokeh – библиотека для создания интерактивных визуализаций в веб-приложениях;
- NetworkX – инструмент для визуализации графов и анализа сетей;
- Pandas – библиотека для работы с табличными данными и их визуализации через DataFrame.

Эти инструменты доступны для установки через pip и поддерживаются на различных операционных системах, включая Linux (например, МЭШ ОС (М ОС)), установленный в московских школах.

Результаты и обсуждение

Анализ нормативных документов (ФГОС [8] и ПООП [9]) показывает, что они не содержат прямых требований к изучению интерактивной визуализации данных, хотя акцентируют внимание на методах представления информации и развитии алгоритмического мышления.

Для изучения реального состояния внедрения методов визуализации в школьную практику проведён анализ учебников по информатике, рекомендованных Федеральным перечнем учебников [10].

Анализ выявил, что темы, связанные с интерактивной визуализацией данных, либо отсутствуют, либо ограничены использованием табличных

процессоров. Даже в углубленных курсах упор делается на текстовые алгоритмы и базовые методы представления данных.

Интеграция интерактивных визуализаций в обучение программированию предоставляет следующие преимущества [11]:

- Улучшение понимания алгоритмических процессов через наглядное представление данных.
- Повышение мотивации за счёт взаимодействия с динамическими моделями.
- Развитие аналитического мышления и навыков работы с данными.

Заключение

Анализ нормативных документов и учебников по информатике из Федерального перечня показал, что современные программы обучения программированию в основной школе недостаточно охватывают темы, связанные с интерактивной визуализацией данных. Большинство учебников сосредоточено на базовых алгоритмах и структурах данных, при этом современные инструменты визуализации, доступные в языке Python, не рассматриваются и не изучаются.

Интеграция интерактивной визуализации данных в образовательный процесс способствует более глубокому пониманию абстрактных концепций, развитию алгоритмического мышления и повышению мотивации учащихся. Использование библиотек Python, таких как Matplotlib, Seaborn, Plotly и других, позволяет демонстрировать динамические изменения данных и анализировать сложные процессы в наглядной форме.

Перспективным направлением дальнейшего развития является включение в учебные программы методов интерактивной визуализации и использование современных инструментов Python для создания визуальных моделей. Это позволит не только улучшить усвоение сложных тем, но и подготовить учащихся к решению задач, актуальных в условиях цифрового общества.

Библиографические ссылки

1. Актуальные проблемы методики обучения информатике в современной школе : материалы Международной науч.-практ. интернет-конф., Москва, 24–26 апр. 2018 г. / под ред. Л. Л. Босовой, Н. К. Нателаури ; Моск. пед. гос. ун-т, каф. теории и методики обучения информатике. Москва : МПГУ, 2018. 222 с. Текст : электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020611> (дата обращения: 10.01.2025)

2. *Семакин И. Г.* Основы алгоритмизации и программирования. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М. : Издательский центр «Академия», 2013. 144 с.

3. *Воронкова О. Б.* Информационные технологии в образовании : интерактивные методы. Ростов н/Д. : Феникс, 2014. 315 с.
4. *Хаджиева З. Д.* Визуализация на занятиях по математике // Высшее образование сегодня. 2020. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vizualizatsiya-na-zanyatiyah-po-matematike> (дата обращения: 12.03.2025)
5. *Трухан И. А., Трухан Д. А.* Визуализация учебной информации в обучении математике, ее значение и роль // Материалы V Междунар. студенч. науч. конф. «Студенческий научный форум». URL: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013005985> (дата обращения: 12.03.2025)
6. *Гундина М. А.* Интерактивная визуализация задач комбинаторики в системе Wolfram Mathematica при управляемой самостоятельной работе студентов // Информатизация образования и методика электронного обучения : цифровые технологии в образовании : материалы V Междунар. науч. конф., Красноярск, 21–24 сент. 2021 г. В 2 ч. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. Ч. 1. С. 125–129
7. *Пылов П. А.* Программные библиотеки языка программирования Python для реализации алгоритмов визуализации данных // Инновации. Наука. Образование. 2020. № 23. С. 233–239
8. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Мин-ва просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287. Текст : электронный // Информ.-правовой портал Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 25.09.2024)
9. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Текст : электронный // Реестр примерных основных образовательных программ. URL: https://fgosreestr.ru/роор/пооп_ооо_06-02-2020 (дата обращения: 27.09.2024)
10. Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих гос. аккредитацию образовательных программ нач. общего, осн. общего, сред. общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключённых учебников : приказ Мин-ва просвещения РФ от 21 сент. 2022 г. № 858. Текст : электронный // Информ.-правовой портал Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405490287/> (дата обращения: 12.12.2024)
11. *Хорошевич П. А.* Применение инструментов визуализации в процессе обучения студентов языку программирования Python // Информ.-коммуникац. технологии в пед. образовании. 2022. № 2(77). С. 124–128