

Таким образом, внедрение визуальных моделей в обучение задачам оптимизации трансформирует процесс из механического манипулирования формулами в исследовательское проектирование, значительно повышая качество усвоения материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щербатых, С. В. Применение иммерсивных технологий в математическом образовании / С. В. Щербатых, М. С. Артюхина // АНИ: педагогика и психология. – 2023. – №1 (42). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-immersivnyh-tehnologiy-v-matematicheskom-obrazovanii>. – Дата доступа: 01.04.2026.
2. Синевич, Т. Г. Электронный контент как способ повышения качества преподавания почвоведения в вузе / Т. Г. Синевич, С. И. Юргель // Перспективы развития высшей школы: материалы XII международной научно-методической конференции, Гродно, 30-31 мая 2019 года / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2019. – С. 369-370. – EDN HCSZPJ.
3. Козловский, В. В. Роль видеолекций в образовательном процессе высшей школы / В. В. Козловский, Е. И. Платоненко, П. И. Борисенко // Университет образовательных инноваций. – 2018. – № 2. – С. 11-19. – EDN UUAGIT.
4. Пестис, В. К. Инновационные элементы образовательного процесса учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» / В. К. Пестис, В. В. Кислый, С. И. Юргель // Информационные системы и коммуникативные технологии в современном образовательном процессе: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Пермь, 26-28 ноября 2020 года. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2020. – С. 66-70. – EDN RUFHJA.
5. Ковалев, М. М. Дискретная оптимизация. Целочисленное программирование / М. М. Ковалев. – Минск: БГУ, 1977. – 192 с.

УДК 378.147

ИНТЕРАКТИВНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Е. В. Шевчук, К. Д. Шашлов

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (Российская Федерация, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10; e-mail: rektorat@ssga.ru)

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности обучения студентов средствами визуализации алгоритмов оптимизации. На примере транспортной задачи продемонстрирован вариант визуализации соответствующего образовательного контента. Акцент делается на замене статичных схем динамической визуализацией: это позволяет студентам в динамике проследить логику алгоритмов и этапов решения задач.

Ключевые слова: визуализация, транспортная задача, методы оптимизации, цифровые инструменты в образовании.

INTERACTIVE VISUALIZATION AS A TOOL FOR TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES

E. V. Shevchuk, K. D. Shashlov

FSBEI of HE «Siberian State University of Geosystems and Technologies»
(Russian Federation, Novosibirsk, 630108, 10 Plakhotny st.; e-mail:
rectorat@ssga.ru)

Summary. This article examines ways to improve student learning through visualization of optimization algorithms. Using a transportation problem as an example, it demonstrates a method visualizing the corresponding educational content. The emphasis is on replacing static diagrams with dynamic visualizations, allowing students to dynamically trace the logic of algorithms and problem-solving steps.

Key words: visualization, transportation problem, optimization methods, digital tools in education.

Организации учебной деятельности в эпоху цифровой трансформации образования, даже при преподавании фундаментальных дисциплин, уже невозможна без наглядного представления учебного материала. Особую значимость приобретает динамическая форма подачи информации: она не только способствует углубленному освоению темы, но и расширяет методические возможности педагога, в целом повышая эффективность образовательного процесса. Актуальность данной работы продиктована необходимостью внедрения живых, интерактивных инструментов. Визуализация позволяет студенту не просто заучивать схемы, а видеть логику процесса в динамике, что критически важно для формирования компетенций [1-4].

В процессе исследования было реализовано несколько способов визуализации данных. На первом этапе визуализируется математическая модель (рисунок 1).



Рисунок 1 – Визуализация параметров модели и условия баланса

На рисунке 1 демонстрируется визуализация разделения тарифов (c_{ij}) и объемов поставок (x_{ij}) с помощью цвета и графических блоков, которые структурируют информацию. Визуализация условия баланса $\sum a_i = \sum b_j$ позволяет студенту осознать, к какому типу модель относится, а также необходимость введения фиктивных узлов. Это устраняет типичные ошибки, связанные с подстановкой значений на начальном этапе решения задачи.

На втором этапе (рисунок 2) рассматривается «визуализация логики выбора» (акцентирование внимания на конкретных точках).

На этапе составления опорного плана (рисунок 2) динамическая визуализация помогает студентам увидеть не просто результат, а логику каждого шага – расчет штрафов. Акцентные стрелки и выделение строк ведут студентов по алгоритму поиска оптимального пути. Наглядно демонстрируется, почему выбрана конкретная ячейка, логика метода усваивается гораздо быстрее.

Оптимизация опорного плана обычно студентам дается сложнее всего, поэтому здесь использовалась анимация траектории. Студент видит, как грузы перемещаются по циклу, и понимает логику «плюс-минус» на практике: одно изменение тянет за собой цепочку других. Такой подход помогает избежать путаницы со знаками. В итоге шаги «проверка – оптимизация – перестроение» складываются в понятную систему, а не остаются разрозненными действиями.



Рисунок 2 – Пример визуализации процесса выделения штрафов

Завершающим этапом является трансляция полученных визуальных образов в инструментальную среду. После просмотра динамической модели студент переходит к работе в Microsoft Excel. Сформированное в процессе просмотра видео «интуитивное понимание» алгоритма позволяет в последствии студенту осознанно использовать надстройку «Поиск решения», понимая физический смысл каждой итерации, выполняемой программой.

Закключение: можно сделать вывод, что интерактивные инструменты помогают студентам «прочувствовать» алгоритм, а не просто заучить его. Программная генерация контента позволяет визуализировать процессы в деталях, которые раньше оставались за рамками статичных схем. Интерактивная визуализация – это перспективная замена стандартным методам обучения либо их эффективное дополнение. Использование React и Remotion [3] позволяет автоматизировать создание контента и гибко адаптировать его под студента. В будущем развитие этой технологии приведет к появлению полноценных интеллектуальных тренажеров, что делает данное направление одним из самых многообещающих в педагогике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловский, В. В. Роль видеолекций в образовательном процессе высшей школы / В. В. Козловский, Е. И. Платоненко, П. И. Борисенко // Университет образовательных инноваций. – 2018. – № 2. – С. 11-19. – EDN UUAGIT.
2. Щербатых, С. В. Применение иммерсивных технологий в математическом образовании [Электронный ресурс] / С. В. Щербатых, М. С. Артюхина // АНИ: педагогика и психология. – 2023. – №1 (42). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-immersivnyh-tehnologiy-v-matematicheskom-obrazovanii>. – Дата доступа: 01.04.2026.
3. Пестис, В. К. Инновационные элементы образовательного процесса учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» / В. К. Пестис, В. В. Кислый, С. И. Юргель // Информационные системы и коммуникативные технологии в современном образовательном процессе: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Пермь, 26-28 ноября 2020 года. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2020. – С. 66-70. – EDN RUFHJA.
4. Официальная документация Remotion [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.remotion.dev/>. – Дата доступа: 01.04.2026.