

УДК 004.85

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ НАБОРА ЗАДАЧ**

**Шапиро Михаил Юрьевич** (Университет ИТМО), **Соболева Софья Дмитриевна**  
(Университет ИТМО), \_\_\_\_\_

**Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент Федоров Д.А.**  
(Университет ИТМО), **преподаватель Бережков А.В.** (Университет ИТМО)

**Введение.** Индивидуальные траектории обучения представляют собой уникальные пути учебного развития каждого обучающегося, формируемые в результате взаимодействия с различными образовательными задачами. С учетом этого контекста, необходимо эффективно анализировать методы построения индивидуальных траекторий, основываясь на множестве задач, чтобы обеспечить более точное и адаптированное образование для каждого учащегося [1]. Проблема заключается в необходимости разработки и реализации методов анализа, которые способны учитывать широкий спектр образовательных задач, предоставляя глубокий и объективный анализ индивидуальных траекторий обучения.

**Основная часть.** Для решения проблемы построения таких путей может использоваться теория графов. К ее преимуществам можно отнести:

- 1) представление взаимосвязей позволяет увидеть структурные взаимосвязи между задачами, определить их влияние на обучение, и выделить ключевые элементы, формирующие траектории обучения.
- 2) кластеризация задач: Графы могут использоваться для кластеризации образовательных задач по схожести. Это позволяет выявить группы задач, которые могут оказывать схожее воздействие на индивидуальные траектории обучения, что в свою очередь помогает определить общие паттерны в обучении.
- 3) анализ зависимостей: С помощью теории графов можно выявить зависимости между задачами, понять, какие образовательные элементы предшествуют или следуют за определенными задачами, что позволяет оценить логику и последовательность, которые могут влиять на формирование индивидуальных траекторий обучения.
- 4) определение ключевых узлов: Выделение "ключевых" задач и узлов в графе может помочь определить те элементы, которые имеют наибольшее влияние на формирование траекторий обучения.
- 5) Прогнозирование траекторий может использоваться для прогнозирования будущих траекторий обучения на основе анализа предыдущих взаимосвязей и успехов обучающихся. Это помогает предвидеть потребности студентов и адаптировать образовательные программы.

В то же время, при построении индивидуальных траекторий могут использоваться различные методы машинного обучения, способствующие выделению закономерностей, прогнозированию успехов и формированию персонализированных образовательных подходов. К примеру, алгоритмы обучения с подкреплением могут моделировать долгосрочные последствия различных образовательных решений и

адаптироваться к изменениям в процессе обучения, что полезно для поиска оптимальных путей обучения.

В качестве системы оценки сложности материала может использоваться подход М.Б. Челышковой [2] и В.С. Клопченко [3]:  $(0,8 < p < 1)$  – задание слишком легкое для обучающегося, зона активного развития. Качество знаний  $(0,6 < p < 0,8)$  – задание невысокой трудности, та же зона активного развития, но некоторые навыки нуждаются в закреплении. 3.  $(0,4 < p < 0,6)$  – задание средней трудности, на границе зон активного и ближайшего развития. 4.  $(0,2 < p < 0,4)$  – задание повышенной трудности, зона ближайшего развития. 5.  $(0 < p < 0,2)$  – задание очень трудное, выходит за пределы зоны ближайшего развития [4].

Такой подход, позволяет задать ребрам графа, для подбора заданий в системе рекомендаций. В дальнейшем эти веса могут обновляться, на основе истории решений пользователей.

Для более точного обновления весов может использоваться интеллектуальная (адаптивная) обучающая система Новиков В.А. и Фахриев А.Р. МОНАП (Модель обучения навыками алгоритмической природы)

МОНАП - обучающая система с элементами искусственного интеллекта. Такая обучающая система позволяет не просто тренировать обучаемого и контролировать его знания, но и по результатам деятельности обучаемого может определить, какие знания недостаточны или ошибочны и вернуть обучаемого на соответствующий раздел (класс) теории или практики, может показать верный ответ. [5]

С помощью подобной системы возможно будет оценивать знания обучающегося и с хорошим качеством обновлять веса графов. Так обучающийся сможет получать не только те знания, которые нужно было изучить в прошлом, но и актуальные, которые будут полезны в будущем.

#### **Выводы.**

Для реализации индивидуальных траекторий чаще всего используются графы или аналогичные архитектурные решения. Это позволяет построить траекторию обучению и организовать подбор заданий оптимальным способом для каждого учащегося.

Дополняя такой подход методами машинного обучения для формирования рекомендаций и большими языковыми моделями для описания самих рекомендаций можно сократить время, необходимое для изучения материала

#### **Список использованных источников:**

1. Методологические подходы к внедрению индивидуальных образовательных траекторий обучения с использованием цифровых платформ / И. И. Соколова, Н. Н. Гринчар, А. В. Леонова, И. А. Костюлин // Транспортное дело России. – 2023. – № 1. – С. 136-137. – DOI 10.52375/20728689\_2023\_1\_136. – EDN QAZDLQ.
2. Chelyshkova M. B. *Adaptivnoye testirovaniye v obrazovanii (teoriya, metodologiya, tekhnologiya) = Adaptive testing in education (theory, methodology, technology)*. Moscow: ICTSPS; 2001. 165 p. (In Russ.)
3. Klopchenko V.S. To the question of pedagogical forecasting. *Otkrytoye obrazovaniye = Open Education*. 2008; 5: 23-29. (In Russ.)
4. Ржеуцкая, С. Ю. Способ автоматического подбора учебно-тренировочных заданий в информационной среде обучения студентов ИТ-направлений / С. Ю.

Ржеуцкая, М. В. Харина // Открытое образование. – 2020. – Т. 24, № 2. – С. 17-28. – DOI 10.21686/1818-4243-2020-2-17-28. – EDN KIDGAV.

5. Новиков В.А. Фахриев А.Р. Обучающая система с элементами искусственного интеллекта МОНАП // Форум молодых ученых. - 2017. - № 4(8). - С. 440 - 443.

(автор)	Подпись
Соболева Софья Дмитриевна (соавтор)	Подпись
Шапиро Михаил Юрьевич (соавтор)	Подпись
Федоров Д.А. (научный руководитель)	Подпись
Бережков А.В. (научный руководитель)	Подпись