

Трушкин Евгений Дмитриевич

аспирант, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Самарский государственный

социально-педагогический университет»

г. Самара, Самарская область

ДИАГНОСТИКА КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ЗАТРУДНЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ (LEARNING ANALYTICS)

Аннотация: в статье рассматриваются возможности *Learning Analytics* для выявления устойчивых концептуальных затруднений учащихся при изучении физики. Обосновывается переход от анализа итоговой отметки к анализу структуры ошибок, учебных действий и последовательностей работы с цифровыми ресурсами. Предлагается методическая модель диагностики, объединяющая предметные задания, данные LMS и процедуры аналитической интерпретации. Описан практический алгоритм, позволяющий связывать обнаруженные паттерны поведения с последующей коррекцией содержания и способов обучения.

Ключевые слова: учебная аналитика, концептуальные затруднения, физика, цифровой след, LMS, диагностика обучения.

Современная цифровая образовательная среда формирует массивы данных, которые ранее оставались недоступными для систематического педагогического анализа. К ним относятся результаты тестирования, время выполнения заданий, последовательность переходов между элементами курса, обращения к учебным материалам, повторные попытки, характер взаимодействия с электронными ресурсами. Дюlicheva Ю.Ю. показывает, что учебная аналитика ориентирована на применение методов анализа данных и машинного обучения для понимания поведения обучающихся и совершенствования образовательного процесса [1]. Для диагностики понимания физики это принципиально важно: одинаковая итоговая

оценка может быть следствием совершенно разных причин, а частотность ошибок сама по себе не раскрывает содержание затруднения.

В педагогическом отношении концептуальное затруднение следует отличать от ситуативной ошибки вычисления или невнимательности. Учащийся может правильно подставлять числа в формулу, но не понимать физический смысл величин; узнавать график по внешнему виду, но неверно интерпретировать наклон; применять второй закон Ньютона как универсальный алгоритм независимо от характера взаимодействия тел. Поэтому объектом Learning Analytics становится не только результат ответа, но и диагностический профиль действий: выбор варианта, тип ошибки, повторяемость ответа, изменение результата после подсказки, порядок обращения к ресурсам. Огоев А.У. и Хаблиева С.Р. рассматривают цифровой след как источник данных об образовательной активности; авторы относят к нему оценки, тесты, результаты работ, взаимодействие с электронной образовательной средой и другие характеристики учебной деятельности [2]. В этом контексте особенно значимо положение о том, что «сбор и анализ цифрового следа является новым и перспективным направлением» [2].

Теоретическую основу диагностической модели составляет представление об образовательных данных как о последовательности связанных событий, а не как о наборе изолированных показателей. В исследовании Шаимова Н.Д., Ломазовой И.А., Мицюк А.А. и Самоненко И.Ю. для анализа академической успеваемости используются журналы событий электронной образовательной среды и методы process mining [4]. Дополнительное значение имеет качество самой процедуры оценивания. Шевчук Е.В. и Шпак А.В. связывают цифровую трансформацию промежуточной аттестации с информационным сопровождением и управлением процессом, включающим «планирование, мониторинг, контроль, принятие решений по улучшению» [5]. Такая логика непосредственно переносима на диагностику концептуальных затруднений.

Методическая разработка может быть реализована как четырехэтапный цикл «задание-фиксация-аналитика-коррекция». На первом этапе учитель

формирует банк диагностических заданий, каждое из которых привязано не только к теме, но и к конкретной физической концепции.

На втором этапе LMS фиксирует цифровой след учащегося. Минимальный набор признаков включает результат первой попытки, число повторных попыток, время выполнения, обращение к подсказке, последовательность просмотра теоретических материалов и результат повторного тестирования. Важно сохранять не только итоговый балл, но и структуру взаимодействия с заданием.

На третьем этапе выполняется аналитическая обработка. Предлагается строить матрицу «учащийся-концепция», где для каждой концепции рассчитывается диагностический показатель на основе нескольких признаков: устойчивости ошибки, повторяемости неправильного выбора, успешности после обратной связи и характера учебной активности. Затем учащиеся распределяются не по уровню «слабый-средний-сильный», а по типам затруднений.

На четвертом этапе диагностические результаты преобразуются в коррекционные действия. Для каждой выявленной группы учитель назначает короткий цикл адресных заданий: концептуальный вопрос, визуальную модель, объяснение собственной ошибки, перенос понятия на новую ситуацию и повторную проверку.

Практическая ценность предложенного подхода состоит в том, что Learning Analytics становится не инструментом автоматического ранжирования учащихся, а средством педагогической диагностики. Данные не должны интерпретироваться вне контекста задания: низкое число обращений к материалам может свидетельствовать как о высокой самостоятельности, так и о недостаточной вовлеченности. По этой причине аналитический вывод должен подтверждаться содержательным анализом ответов и, при необходимости, кратким собеседованием.

Разработанная модель позволяет соединить традиционные дидактические средства физики с возможностями цифровой среды. Ее результатом является не просто отчет об успеваемости, а динамический профиль освоения физических понятий, в котором видны устойчивые ошибки, точки возникновения затруднений и реакция учащегося на педагогическое воздействие.

Список литературы

1. Дюличева, Ю. Ю. Применение учебной аналитики в высшем образовании: датасеты, методы и инструменты / Ю. Ю. Дюличева // Высшее образование в России. – 2024. – Т. 33, № 5. – С. 86–111.
2. Огоев, А. У. Анализ цифрового следа как средство повышения качества подготовки студентов / А. У. Огоев, С. Р. Хаблиева // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2023. – Т. 12, № 4 (45). – С. 121–124.
3. Практические аспекты использования цифровых технологий оценки образовательных результатов / Е. Д. Трушкин [и др.] // Цифровизация в системе образования: передовой опыт и практика внедрения: VII Междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 24 апр. 2026 г.) / редкол.: Ю.Н. Синицын [и др.]. – Чебоксары : Среда, 2026. – С. 168–170.
4. Анализ академической успеваемости студентов с использованием журналов событий электронной образовательной среды / Н. Д. Шаимов, И. А. Ломанова, А. А. Мицюк, И. Ю. Самоненко // Моделирование и анализ информационных систем. – 2022. – Т. 29, № 4. – С. 286–314.
5. Шевчук, Е. В. Цифровая трансформация процесса управления качеством промежуточной аттестации обучающихся / Е. В. Шевчук, А. В. Шпак // Информатика и образование. – 2023. – Т. 38, № 3. – С. 64–77.