

А. С. Чирцов, О. С. Алексеева

Электронная эмуляция традиционной аттестации как составная часть системы многоуровневого адаптивного обучения физике

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** Рассматриваются основные особенности активно развивающейся системы интерактивного тестирования, эмулирующей традиционный экзамен. Система тестирования разрабатывается в режиме реального времени в рамках проекта создания среды цифрового сопровождения адаптивного многоуровневого индивидуализированного обучения.*

Ключевые слова: адаптивное обучение; цифровая платформа; искусственный интеллект; системы тестирования

Применение компьютерного тестирования в качестве инструмента оценки знаний учащихся уже давно стало неотъемлемой частью учебного процесса, начиная со школьной ступени образования и заканчивая аттестацией выпускников вузов. Однако, в большинстве своем, системы тестирования ориентированы на однообразные и типовые вопросы-шаблоны, предполагающие однозначные ответы. Как подготовка к таким тестированиям, так и их прохождение часто становятся для учащихся самоцелью и, в отличие от экзаменов в традиционной форме, не выполняют главной роли – обучающей, т.е. не влекут за собой ни систематизации, ни углубления в понимании пройденного материала.

Рассматриваемая в данной работе система тестирования, являющаяся частью создаваемой в рамках проекта цифровой среды сопровождения массового индивидуализированного адаптивного обучения [1], принципиально отличается от большинства ныне применяемых тестов тем, что изначально разрабатывалась как интерактивная оболочка, призванная эмулировать условия, близкие к условиям классического устного экзамена, подразумевающего беседу с учащимся и гибкую (вариативную) формулировку как вопросов, так и ожидаемых ответов.

В настоящее время система находится в стадии активной разработки на базе параллельно идущей апробации в ведущих технических вузах и физико-математических лицеях Санкт-Петербурга. Наиболее важной частью разработки в данный момент является настройка корректной работы системы искусственного интеллекта (ИИ), которая на базе накопленной статистики и сгенерированных электронных портфолио пользователей должна давать рекомендации по адаптивному подбору учебных материалов и трассировке индивидуальных образовательных траекторий [2].

Каждый тест в системе представляет собой развернутый вопрос по теме курса с многовариантным выбором ответов. И ответы, и вопросы могут включать как детальные словесные формулировки и определения, так и формулы, рисунки или даже видео и аудиоматериалы. Обучаемому выводится на экран перечень из некоторого числа ответов (как правило, 10-12 вариантов). Ответы составляются таким образом, что выбор верных утверждений требует от учащегося внимательного и вдумчивого прочтения и анализа формулировок, умения понимать как словесные определения, так и нюансы математических выражений. Кроме того, сами формулировки призваны сконцентрировать внимание обучающегося на ключевых вопросах темы, знание которых необходимы для дальнейшего изучения курса, и на сложных моментах, требующих глубокой самостоятельной проработки, а не на формальных вещах, проверяющих память. Тем самым реализуется обучающая функция модуля тестирования.

Система предоставляет авторам контента возможность самим устанавливать количество отображаемых на тот или иной вопрос ответов, а также помечать часть ответов как обязательные. Эти ответы будут предлагаться пользователю при любом его прохождении данного теста. Ответы, не отмеченные как обязательные, выбираются системой для отображения случайным образом. Это позволяет генерировать очень большое число вариантов одного и того же теста, что позволяет практически исключить как проблему простого зазубривания ответов, так и списывание. Все ответы

также разбиваются на три категории (очевидный, нормальный, каверзный) и имеют разные веса при подсчете результата.

Система тестирования работает в режиме эмуляции диалога с пользователем, который осуществляется посредством “виртуального преподавателя”, определяющего сложность теста. В данный момент реализована возможность выбора одного из трех уровней сложности. Легкий уровень предполагает активную помощь виртуального помощника. Система анализирует подтвержденный пользователем ответ, находит наиболее грубую ошибку (согласно категориям, выставленным автором вопроса) и дает реакцию в виде прямой подсказки или наводящего вопроса. Следуя подсказке, пользователь должен исправить свою ошибку. При подсчете результата тестирования учитывается то, как учащийся реагировал на подсказки системы. В случае их игнорирования и выбора ответов «наугад», результат будет крайне низким. На среднем уровне подсказки становятся менее «прозрачными». Их формулировки требуют от пользователя хороших базовых знаний и способности свободно ориентироваться как в текущей теме, так и в предыдущем материале. На самом сложном уровне система просто констатирует факт наличия ошибки или неполного ответа. Тестирование продолжается до тех пор, пока обучаемый не даст полного правильного ответа или не нажмет на кнопку «сдаться».

Результат тестирования зависит от количества попыток и количества ошибок в каждой из них. При расчете результата учитывается также степень взаимодействия пользователя с системой, т.е. в расчет введен коэффициент, величина которого определяется количеством исправленных ошибок после подсказки «виртуального преподавателя» и пробегает значения в диапазоне от 0.5 до 0.9.

Система позволяет объединять вопросы в серии для удобства проведения промежуточных аттестаций. Возможность выводить статистику результатов как по отдельным вопросам, так и по сериям в целом значительно сокращает время рутинной части аттестации. Тестирование по сериям вопросов в рамках раздела курса позволяет выявить группы слабо подготовленных в текущий момент учащихся, дальнейшая устная беседа с которыми представляется нецелесообразной.

Возможность выводить статистику результатов как по отдельным вопросам, так и по сериям в целом значительно сокращает время рутинной части аттестации. Тестирование по сериям вопросов в рамках раздела курса позволяет выявить группы слабо подготовленных в текущий момент учащихся, дальнейшая устная беседа с которыми представляется нецелесообразной.

Кроме того, в системе реализован экзаменационный режим прохождения тестов и серий. Преподаватели имеют возможность следить за динамикой результатов сдающих в режиме реального времени.

Взаимодействие с пользователем важно не только для реализации обучающей функции системы тестирования, но и имеет принципиальное значение для обучения ИИ самой системы. Анализируя статистику результатов как по отдельному пользователю, так и по тесту в целом, система должна выдать тактичную рекомендацию по построению дальнейшего маршрута прохождения курса: в случае неудачного прохождения тестирования система может порекомендовать пройти ту или иную часть курса заново, перейти на предыдущий уровень сложности или предложить смежные курсы, например, по математике, знания которых необходимы для качественного усвоения темы, или, наоборот, предложить пользователю повысить уровень курса, если тест дался ему легко. Таким образом, система обеспечивает трассировку индивидуальной образовательной траектории пользователя.

В настоящий момент реализована возможность прохождения тестирования в двух режимах – экзаменационном и тренировочном. Автор вопроса может задать перечень ответов, которые будут отображаться и в тренировочном, и в экзаменационном режимах. Эти ответы открыты для учащихся в любой момент и служат для подготовки к тестированию или экзамену. Для другой части ответов можно задать параметр «только в режиме экзамена».

В текущем учебном году на базе университетов ЛЭТИ и ИТМО, а также ФМЛ №30 была проведена масштабная апробация модуля тестирования на экзаменах в рамках зимней сессии и при проведении промежуточных коллоквиумов и зачетов. Полученные данные свидетельствуют об успешной реализации поставленных перед модулем тестирования целей и задач. Опыт применения показал, что активное использование учащимися модуля тестирования в процессе подготовки

позволил им значительно улучшить результаты на самих экзаменах. Кроме того, использование модуля значительно сокращает время проведения различных рутинных операций, позволяя преподавателю сконцентрироваться на работе с наиболее мотивированной частью обучаемых.

Список литературы:

1. Чирцов А.С. Система цифрового сопровождения очного и удаленного массового индивидуализированного образования с элементами машинного обучения / А.С.Чирцов, А.М.Альтмарк, Н.А.Лесив // В сб. трудов межд. конф. Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2020. – Т. 1. – С. 15–20.
2. Chirtsov A. Digital teaching system StudyWays© as a new educational concept / A. Chirtsov, O. Alekseeva, T. Chirtsov, N. Dmitry // IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON. – 2022. – P. 739–745.

A. S. Chirtsov, O. S. Alekseeva

Electronic emulation of traditional exams as a part of the multilevel adaptive system of teaching physics

Saint Petersburg Electrotechnical University, Russia

***Abstract.** The main features of the developing now interactive testing system are under consideration. The system is the part of a new digital adaptive multilevel individualized open-access teaching environment.*

Keywords: adaptive learning; digital platform; artificial intelligence; testing systems