

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2021, №5, Том 9 / 2021, No 5, Vol 9 <https://mir-nauki.com/issue-5-2021.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/33PDMN521.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Куликова, Н. Ю. Модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вуза / Н. Ю. Куликова, О. А. Маслова, Ю. С. Пономарева // Мир науки. Педагогика и психология. — 2021. — Т. 9. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/33PDMN521.pdf>

For citation:

Kulikova N.U., Maslova O.A., Ponomareva Yu.S. The model of using artificial intelligence systems for assessing the quality of the formation of competencies of university students. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 9(5): 33PDMN521. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/33PDMN521.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Исследование выполнено по проекту «Разработка образовательных технологий на базе искусственного интеллекта и роботизированных систем в учебном процессе профессионального образовательного учреждения», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания (дополнительное соглашение от 21.07.2021 г. № 073-03-2021-013/3 к соглашению от 18.01.2021 № 073-03-2021-013)

The research was carried out under the project "The development of educational technologies based on artificial intelligence and robotic systems in the educational process of a professional educational institution", which is implemented with the financial support of the Ministry of Education of the Russian Federation within the framework of the state assignment (additional agreement of 21/07/2021 No. 073-03-2021-013/3 to the agreement of 18/01/2021 № 073-03-2021-013)

УДК 378.16

Куликова Наталья Юрьевна

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград, Россия
Доцент кафедры «Информатики и методики преподавания информатики»

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: notia7@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1067-3060>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=628651

Маслова Ольга Анатольевна

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград, Россия
Доцент кафедры «Высшей математики и физики»

Кандидат педагогических наук

E-mail: aloo@yandex.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1050822

Пономарева Юлия Сергеевна

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград, Россия
Заведующая кафедрой «Информатики и методики преподавания информатики»

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: 29jialu@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3444-7831>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=626104

**Модель использования систем
искусственного интеллекта для оценки качества
формирования компетенций студентов вуза**

Аннотация. В образовании технологии искусственного интеллекта могут применяться для формирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся,

интеллектуального пользовательского интерфейса в электронных образовательных ресурсах, онлайн-консультирования обучающихся, оснащения «умных» аудиторий, автоматизированного контроля знаний, качественной и количественной оценки компетенций обучающихся. При этом оценка качества компетенций подразумевает констатацию определенной связи между целевым представлением о формируемых компетенциях и данными, характеризующими успешное или не вполне успешное достижение этого представления. Подобная оценка необходима как при проведении внешнего аудита (лицензирование учебного заведения, аккредитация образовательных программ), так и при внутреннем мониторинге в образовательном учреждении, позволяющего провести корректировку учебного процесса, перераспределить временные и трудовые ресурсы, оптимизировать использование учебного оборудования и т. д. В статье предлагается модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вузов, включающая целевой, содержательно-технологический и организационный компоненты. Целевой компонент разработанной модели отражает основные задачи использования систем искусственного интеллекта при оценке качества формирования компетенций и ориентирован на получение наиболее достоверных и объективных сведений о достижении студентами результатов освоения основной образовательной программы. Содержательно-технологический компонент заключается в совокупности параметров, отражающих качество формирования компетенций, оцениваемых на основе использования систем искусственного интеллекта, и отражает варианты технологической реализации такой системы. Для организации автоматизированного интеллектуального контроля знаний, умений и навыков, составляющих основу любой компетенции, используются методы с различной степенью адаптивности: неадаптивные, частично адаптивные и полностью адаптивные. Организационный компонент раскрывает особенности использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций у студентов вуза при модульном построении учебного процесса. В статье выделены условия, определяющие эффективность реализации предлагаемой модели.

Ключевые слова: адаптивное обучение; искусственный интеллект; модель использования; оценка качества; студенты вуза; формирование компетенций

Введение

Искусственный интеллект в настоящее время — динамично развивающееся научное направление, содержащее большое количество технологий, позволяющих анализировать данные, представлять и приобретать знания, моделировать рассуждения, организовывать машинное обучение, обеспечивать принятие решений, управлять процессами и системами, использовать интеллектуальные системы и др. [1].

Развитие информационных технологий, технических средств, распространение сети Интернет и сетевых форм взаимодействий привело к проникновению систем искусственного интеллекта в различные сферы современного общества: на производство и в сельское хозяйство, в транспортную и бытовую сферу, в строительную область и спорт, в системы здравоохранения и образования. Успехи разработок в области искусственного интеллекта описываются в научной литературе и популярных СМИ, постепенно становясь все более доступными, что позволяет успешно использовать в образовании современные алгоритмы машинного обучения: распознавание образов и речи, обработку естественного языка, образовательные игры, виртуальные помощники, визуализационные диагностики и др. [2–6].

В России необходимость и важность использования искусственного интеллекта в образовании поддерживается на государственном уровне¹.

Обозначенные тенденции определили ряд изменений в системе образования, сделав более актуальным технологический подход к обучению (Беспалько В.П., Вербицкий А.А., Гузеев В.В., Селевко Г.К. и др.). Для него характерно наличие описательных, теоретических, конструктивных и предписывающих схем организации образовательного процесса, позволяющих более активно использовать различные технологии в обучении, в том числе — системы искусственного интеллекта, что создает условия для более эффективного решения творческих задач, организации взаимодействия участников образовательного процесса независимо от места их нахождения, обеспечения контроля и оценки качества формируемых компетенций [7–9]. При этом требуется анализ возможностей и изучение границ применения искусственного интеллекта в сфере образования, остаются открытыми проблемы, связанные с построением индивидуальных образовательных траекторий студентов. Для их решения важное значение имеет систематический мониторинг образовательной деятельности в вузе на основе систем искусственного интеллекта.

В настоящее время для управления процессом обучения с использованием систем искусственного интеллекта активно разрабатываются модели, основанные на понятии компетенций, сформированность которых является основным показателем качества подготовки студентов в вузе [10].

1. Возможности применения систем искусственного интеллекта в образовании и проблема их использования для оценки качества формирования компетенций студентов

Под искусственным интеллектом будем понимать комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (самообучение, поиск решений без заранее заданного алгоритма и достижение инсайта) и получать при выполнении конкретных практически значимых задач обработки данных результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека². Такой комплекс включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных, анализу и синтезу решений.

В отечественной науке вопросам применения систем и технологий искусственного интеллекта в образовании посвящены исследования Батаева А.В., Воеводина А.А., Горина А.К., Горовенко Л.А., Измайловой М.А., Исаевой Г.Г., Карпухина С.В., Коробкина А.А., Стружкина Н.П., Талиманчук Л.Л., Титова В.А., Хвостовой И.П., Широких А.А. и др.

Обобщая результаты, представленные в работах вышеуказанных авторов, выделим следующие направления применения технологий искусственного интеллекта в образовании [11]:

¹ Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в России на период до 2030 года: указ Президента РФ от 10 октября 2019 года № 490. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184 (дата обращения: 02.10.2021).

² ГОСТ Р 59277-2020 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта // Электронный фонд нормативно-правовых документов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200177292> (дата обращения 08.10.2021).

1. Формирование индивидуальных планов обучения и индивидуальных образовательных траекторий.

Как отмечается в [12], такая персонализация обучения может быть определена в трех направлениях: содержательном, деятельностном и процессуальном.

Содержательно направление заключается в возможности обучающегося осваивать учебное содержание на уровне, максимально отвечающем его возможностям, потребностям и интересам.

Деятельностное направление связано с использованием современных педагогических и информационных технологий при построении индивидуальных образовательных траекторий.

Процессуальное направление складывается из организационных аспектов учебного процесса, которые могут учитывать масштаб индивидуальных образовательных траекторий: учебная группа, курс или образовательное учреждение в целом.

Согласно [13], индивидуальная образовательная траектория обучающегося может быть построена на основе его цифрового профиля, включающего сведения о поле, возрасте, курсе, факультете, успеваемости, участии в общественной деятельности и ряда вспомогательных производных параметров.

2. Использование естественного пользовательского интерфейса в электронных образовательных ресурсах учебного назначения, в частности — голосовой интерфейс пользователя.

На основе голосового интерфейса пользователя создаются так называемые чат-боты. В учебном процессе такие чат-боты могут быть использованы для точного отображения расписания или обратной связи с преподавателем [14]. Также устройства с голосовыми интеллектуальными помощниками могут быть использованы для более удобной работы с информацией: результаты поиска адаптируются к местоположению пользователей, формируются рекомендации на основе ранее совершенных действий (поисковых запросов, онлайн-покупок и т. д.). Эти возможности существенно влияют на изменение способов поиска и представления информации. Кроме того, системы с голосовым интерфейсом пользователя могут быть использованы в учебном процессе учащимися с ограниченными возможностями здоровья для доступа к учебному оборудованию или программному обеспечению.

3. Использование систем искусственного интеллекта для онлайн-консультирования учащихся и поддержки учебного процесса.

Разработаны консультационные интеллектуальные системы, которые предназначены для поддержки при решении задач и поиске информации по обучению. Как правило, такие системы состоят из двух компонент: учебной справочной среды и системы объяснения. Функцию поддержки учебного процесса выполняют и сопровождающие интеллектуальные системы, которые способны:

- обнаружить ошибку в действиях пользователя;
- акцентировать внимание на основных элементах курса;
- предоставлять возможность обучающимся делать свои заметки и обмениваться ими друг с другом;
- анализировать объем и время изучения обучающимися учебного курса;
- выявлять причины прекращения изучения предложенного курса;

- стимулировать мотивацию обучающихся с помощью приемов визуальных, аудио и видео подсказок и всплывающих сообщений, игровых приемов, приемов статистического анализа данных и др.

4. Использование систем искусственного интеллекта для обеспечения взаимодействия с учебным заведением (технология «интернет вещей», «умная аудитория» и др.).

В последние годы в образовательных учреждениях появляется большое количество различной техники и приборов, функционирующих на базе компьютерных и мобильных устройств. В настоящее время разработаны различные варианты их использования на основе технологий Интернета вещей, позволяющей реализовать концепции «умная школа», «умный класс», «умная аудитория» и др. [15; 16].

Системы искусственного интеллекта принимают данные от датчиков в аудитории или из предварительно установленной базы данных, обрабатывают их и генерируют рекомендацию для обучающихся или команду для технических устройств (например, распознавание лиц студентов в аудитории и автоматическая их запись в электронный журнал посещения, вывод на экран и запуск учебных цифровых материалов в компьютерных классах, контроль за температурой в помещении и др.) [4].

5. Оказание обучающимся своевременной помощи в процессе освоения основных образовательных программ.

Разработаны и нашли свое применение в образовательном процессе интеллектуальные системы, в основу которых положены конечные ответы пользователя на обучающие задания с возрастающим уровнем сложности. Интеллектуальный анализатор решений, содержащийся в такой системе, нацелен не только на определение правильности полученного решения, но и на выявление причин ошибок или неполноту приведенного ответа, что, в свою очередь, позволяет скорректировать образовательную траекторию пользователя системы.

Для минимизации риска прерывания обучения студентами с низким уровнем сформированности компетенций системы могут [4]:

- адаптировать контент к текущему уровню подготовки студента;
- обеспечивать обратную связь со студентом для его продвижения целью ликвидации пробелов;
- получать доступ к различным учебным материалам, домашнему заданию и др.;
- автоматизировать контроль и оценку на этапах ликвидации пробелов в обучении и др.

6. Использование систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций обучающихся.

Для управления качеством образовательного процесса в вузе важную роль играет анализ результатов оценки компетенций студентов, который позволяет проводить внутренний и внешний мониторинг; целенаправленно и своевременно вносить коррективы в содержание, методику обучения и рейтинговую оценку студентов. Соглашаясь с результатами, полученными Аскеровым Э.М., Макаровым С.И., Соловьевым И.В., Филатовым С.В., Цветковым В.Я. подчеркнем, что оценка качества формирования компетенций студентов является основой современного управления образовательной средой и мерой эффективности работы ВУЗа и его структурных подразделений [17].

Большинство исследователей под оценкой качества подразумевают констатацию определенной связи между целевым представлением о формируемых компетенциях и данными, характеризующими успешное или не вполне успешное достижение этого представления [10].

Способы, модели и методы оценки уровня освоения компетенций отражены в научных работах Гончарова Д.Ю., Климова А.В., Йай М.В., Севастьяновой С.А., Сибикиной И.В., Славинского А.Э., Ряписова Н.А., Ткачевой Н.М. и др.; разработано программное обеспечение для оценки компетенций студентов вузов (Родионов А.А., Тигина М.С. и др.) и специалистов (Крехов Е.В. и др.).

Предметом изучения в проводимом исследовании является модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов — будущих учителей математики и информатики.

2. Разработка модели использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вуза

Формирование комплекса компетенций, необходимых для осуществления будущей профессиональной деятельности, является основной целью высшего и среднего профессионального образования, которая во многом определяет характеристики процесса и системы обучения в целом. Перечень общепрофессиональных, профессиональных и универсальных компетенций регламентирован образовательными стандартами профессиональной подготовки и уточнен в правовых документах образовательного учреждения высшего образования. Следовательно, у каждого образовательного учреждения высшего образования есть определенный перечень требований к результатам обучения, сформулированный в виде компетенций и критериев их оценивания.

Анализ работ Андруника А.П., Беляевой Е.О., Гарафутдиновой Г.Р., Ермосиной В.П., Катаева С.Г., Макарова С.И., Петренко Е.А., Пучкова Н.П., Солошенко Л.П., Тормасина С.И. и других исследователей позволил разработать модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов, включающую следующие элементы: целевой компонент, содержательно-технологический компонент и организационный компонент. Раскроем их специфику более подробно.

Целевой компонент разработанной модели отражает основные задачи использования систем искусственного интеллекта при оценке качества формирования компетенций:

- сокращение временных ресурсов, затрачиваемых на оценку качества формирования компетенций;
- осуществление оценивания с учетом индивидуальных особенностей обучаемого или его результатов освоения учебного материала;
- обеспечение единого инструментария для оценки качества формирования компетенций;
- автоматизированное формирование рекомендаций по коррекции дальнейшего обучения на основе полученных результатов оценивания компетенций;
- уменьшение вероятности возможных ошибок в проводимом оценивании, обусловленных человеческим фактором.

В целом, использование систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций ориентировано на получение наиболее достоверных и

объективных сведений о достижении студентами результатов освоения основной образовательной программы.

Содержательно-технологический компонент модели представлен совокупностью параметров, отражающих качество формирования компетенций, оцениваемых на основе использования систем искусственного интеллекта, и определяет варианты технологической реализации такой системы.

В настоящее время существуют различные подходы к формализации качества формируемых компетенций для проведения их оценивания с использованием автоматизированных систем, в том числе — на основе технологий искусственного интеллекта. Анализ работ [18–22] позволил определить следующие варианты реализации содержательно-технологического компонента изучаемой модели:

1. Для оценки качества формирования компетенций используется теория нечетких множеств [19; 22; 23]. Структура автоматизированной системы оценки компетенций включает тестовую оболочку. Входные данные подаются в виде набора «оценок» (баллов), полученных после тестирования, определяющего четкий уровень знаний и умений обучающихся. Затем эти данные обрабатываются и преобразуются по правилам нечеткой логики, на выходе получается нечеткая оценка сформированности компетенции обучающихся, определяемая системой лингвистических переменных [19]. Таким образом можно получить оценку сформированности компетенций по отдельному модулю, по дисциплине и по нескольким дисциплинам, формирующим одну и ту же компетенцию.

2. При оценке качества компетенций представление и хранение информации в адаптивной системе осуществляется с помощью онтологий [20; 24]: все учебные курсы представляются в виде графов, что позволяет формировать индивидуальные образовательные траектории по подмножествам объектов, связывающих заданную учебную цель с актуальными данными об обучающемся. Указанный подход позволяет организовать эффективный распределенный доступ к учебным ресурсам путем создания базы знаний, которая позволяет сделать ее независимой от интерпретации конкретного учебного процесса [21]. Такие системы способны формировать вопросы и задания различного уровня сложности, основываясь на результатах интеллектуальной оценки сформированности компетенций у обучающегося. Это обеспечивает возможность формирования адаптивных тестов без их последующей коррекции преподавателем [21].

3. В исследовании, которое выполняется по проекту «Разработка образовательных технологий на базе искусственного интеллекта и роботизированных систем в учебном процессе профессионального образовательного учреждения», реализуемому при финансовой поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания (дополнительное соглашение от 21.07.2021 г. № 073-03-2021-013/3 к соглашению от 18.01.2021 № 073-03-2021-013), оценка качества формирования компетенций проводится на основе оценки качества сформированных знаний, умений и навыков. Разработана концепция адаптивной интеллектуальной образовательной системы, реализующей познавательный процесс на основе задачного подхода. Ядром такой системы является система базисных задач, каждая из которых разбивается на равное количество базовых элементов. Базовые элементы через призму индивидуальных характеристик обучающегося формируют дополнительные задачи, из которых формируются задания для проверки знаний, умений и навыков обучающегося. При этом учитываются валидные индивидуальные характеристики, определяемые на основе технологий машинного зрения.

Таким образом, анализ существующих исследований показал, что интеллектуальные автоматизированные системы оценки качества формирования компетенций могут быть основаны на использовании экспертных систем, нечеткой логики или машинного зрения.

Для организации автоматизированного интеллектуального контроля знаний, умений и навыков, составляющих основу любой компетенции, используются неадаптивные, частично адаптивные и полностью адаптивные методы [25].

К неадаптивным методам контроля знаний относят: упорядоченный набор заданий, заранее подготовленных преподавателем и размещенных в БД системы (характеризуется отсутствием разнообразия, понижением самостоятельности и пр.); набор заданий, сформированных случайным образом непосредственно перед контролем на основе заданий, хранящихся в БД (основной недостаток заключается в генерации заданий без учета трудности заданий); комбинированный набор заданий, который включает и строго определенные преподавателем и сгенерированные самой системой.

К частично адаптивным методам контроля знаний, использующим данные модели студента и учебного материала предметной области, относят: случайную выборку заданий с учетом отдельных параметров модели студента (недостаток состоит в том, что студенты получают задания различной трудности и это должно быть учтено при выставлении оценки); контроль на основе ответов студента по заранее описанному сценарию, в основной части которого содержатся заранее подготовленные наиболее значимые и трудные, а разветвлениях — более простые; контроль на основе модели предметной области, представленной графом онтологий; модульно-рейтинговый метод.

К адаптивным методам контроля знаний относят контроль, построенный по модели студента в сочетании с моделью предметной области или без.

Вопросами построения адаптивных методов тестирования знаний обучающихся, выбора оптимального способа коррекции знаний на основе полученных результатов отражены в работах [26; 27].

В рамках проводимого исследования проектируемая адаптивная интеллектуальная система будет поддерживать частично адаптивные методы для оценки качества формирования компетенций.

Организационный компонент построенной модели раскрывает особенности организации использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций у студентов вуза. В рамках Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, основанного на компетентностном подходе, качество подготовки студентов рассматривается в контексте соответствия сформированных компетенций профессиональным требованиям. Все компетенции, осваиваемые студентами в ходе изучения дисциплин модулей обязательной и вариативной частей учебного плана, дисциплин по выбору, практик и итоговой государственной аттестации представлены в матрице компетенций профиля обучения. Таким образом, матрица компетенций отражает связь между дисциплинами и формируемыми компетенциями. Вместе с тем, учебные планы по основным образовательным программам бакалавриата носят модульный характер.

Следовательно, возникает вопрос о порядке и месте применения систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций при проведении контрольных мероприятий в рамках реализации учебного процесса. Возможны следующие варианты использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций:

1. после изучения каждой дисциплины учебного плана;
2. по завершению изучения определенного модуля;
3. после изучения всех дисциплин, закрепленных за той или иной компетенцией; в частности, такая проверка может предшествовать государственной итоговой аттестации.

Отметим, что оценка сформированности компетенций студента осуществляется системой не только по факту реализации запланированных диагностических мероприятий (тестов, контрольных работ и пр.), но и на основе оценки прогресса студента по результатам решения обучающих задач.

Представляется целесообразным сочетание первых двух вариантов: использовать системы искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций как по завершению изучения той или иной дисциплины учебного плана, так и после изучения всего модуля. Поясним причины, обусловившие такой выбор.

Оценка качества формирования компетенций осуществляется как после изучения отдельной дисциплины, так и по результатам освоения модуля. Если результаты оценки качества формирования некоторой компетенций, проведенной после освоения дисциплины или всего модуля, окажутся неудовлетворительными, то можно внести соответствующее корректирующее воздействие в последующий учебный процесс для повышения качества формирования компетенции. Использование в таком оценивании систем искусственного интеллекта позволяет максимально автоматизировать формирование рекомендаций по коррекции дальнейшего обучения.

Выше было отмечено, что автоматизированные интеллектуальные системы способны производить комплексную оценку компетенций на основе учета весовых коэффициентов, характеризующих вклад каждой дисциплины в развитие компетенции. Дополним результаты, полученные Макаровым С.И. [17], следующими критериями формирования весовых коэффициентов:

1. Пропорциональность весового коэффициента каждой дисциплины ее учебному объему (количественная характеристика).
2. Пропорциональность весового коэффициента каждой дисциплины степени соответствия между содержанием дисциплины (например, в терминах “знать”, “уметь”, “владеть”) и содержанием оцениваемой компетенции в тех же терминах (качественная характеристика).
3. Пропорциональность весового коэффициента каждой дисциплины степени соответствия между содержанием дисциплины и трудовыми функциями или действиями, отраженными в профессиональном стандарте (качественная характеристика).

Совокупность весовых коэффициентов математическую основу оценки качества формирования компетенций системой искусственного интеллекта.

Заключение

В настоящее время системы искусственного интеллекта находят применение в различных сферах жизнедеятельности общества, и система образования не является исключением.

В образовании технологии искусственного интеллекта могут применяться для формирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся, интеллектуального пользовательского интерфейса в электронных образовательных ресурсах, онлайн-консультирования обучающихся, оснащения “умных” аудиторий, автоматизированного контроля знаний и оценки компетенций обучающихся.

В рамках проводимого исследования была разработана модель использования систем искусственного интеллекта для оценки формирования компетенций студентов вузов, включающая целевой, содержательно-технологический и организационный компоненты.

Сформулируем условия, определяющие эффективность реализации предлагаемой модели.

Во-первых, использование систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций должно носить системный характер: проводиться регулярно по мере освоения студентами учебного плана и с максимально возможным участием каждого из них. Это определяет достоверность полученных сведений о качестве формируемых компетенций и рекомендаций для корректирующего воздействия.

Во-вторых, поскольку определение весовых коэффициентов является трудно формализуемой задачей, она должна решаться группой экспертов. Необходимо задействовать не только преподавателей разных кафедр (отвечающих за дисциплины внутри модуля), но и различных преподавателей как экспертов в одной и той же предметной области. Как было представлено выше, для оценки качества формирования компетенций могут быть использованы интеллектуальные технологии экспертных систем. Следовательно, чем более полно в такой системе будут представлены знания экспертов, тем более эффективным будет ее функционирование.

Несмотря на то, что вопрос использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций еще находится в стадии исследования, не вызывает сомнений, что это одно из наиболее перспективных направлений информатизации образования, способное существенным образом повысить его качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садыкова А.Р., Левченко И.В. Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 201–209.
2. Fan, Bo; Wang, Lijuan; Soong, Frank K.; Xie, Lei (2015). "Photo-Real Talking Head with Deep Bidirectional LSTM". P. 4.
3. Gries T., Naudé W. Artificial Intelligence, Income Distribution and Economic Growth. August 2020. URL: <http://ftp.iza.org/dp13606.pdf> (дата обращения: 02.10.2021).
4. Murphy R.F. Artificial Intelligence Applications to Support K-12 Teachers and Teaching // A Review of Promising Applications, Opportunities, and Challenges. RAND Corporation, 2019. URL: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/perspectives/PE300/PE315/RAND_PE315.pdf (дата обращения: 02.10.2021).
5. Sekeroglu B., Dimililer K., Tuncal K. Student performance prediction and classification using machine learning algorithms // Proceedings of the 2019 8th International Conference on Educational and Information Technology. 2019. P. 7–11. DOI: 10.1145/3318396.3318419.

6. Sperling A., Lickerman D. Integrating AI and Machine Learning in Software Engineering Course for High School Students // Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE), July 3–5, 2012, Haifa, Israel. 2012. Pp. 244–249.
7. Дробахина А.Н. Информационные технологии в образовании: искусственный интеллект // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 70–1. С. 125–128.
8. Куликова Н.Ю. Образовательная онлайн-платформа как фактор изучения интерактивных технологий обучения в условиях сетевого взаимодействия // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8. № 4. С. 29.
9. Куликова Н.Ю., Пономарева Ю.С. Возможности интерактивных сетевых средств при обучении информатике и ИКТ в школе // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2020. № 2(18). С. 96–106.
10. Ермосина В.П. Квалиметрическое оценивание компетенций студентов вуза // Казанский педагогический журнал. 2014. № 5(106). С. 64–69.
11. Маслова О.А., Пономарева Ю.С., Усольцев В.Л. Возможности применения искусственного интеллекта в учебном процессе вузов и школ // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: сборник статей XXV Международной научно-технической конференции. Пенза. 2021. С. 104–107.
12. Генченков Н.С. Искусственный интеллект в образовании // Междисциплинарные исследования современности: Материалы XXXII Всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях. Ростов-на-Дону. 2021. С. 215–220.
13. Куприянов Р.Б., Агранат Д.Л., Сулейманов Р.С. Использование технологий искусственного интеллекта для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий обучающихся // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 1. С. 27–35.
14. Сердинова Т.В., Козенко Ю.А. Роль искусственного интеллекта в образовании // Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. Сборник научных статей 19-й Международной научно-практической конференции. В 5-ти томах. 2020. С. 211–214.
15. Гальчук А.А., Сергеев А.Н. Использование технологий Интернета вещей на уроках информатики в школе // Научный результат. Педагогика и психология образования. Т. 3, № 4: 3–10.
16. Гриншкун В.В. Взаимосвязь компьютерной техники, датчиков и исполнительных устройств в рамках реализации основных принципов «Умной аудитории» // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2016. № 1. С. 42–46.
17. Макаров С.И. Моделирование оценки качества формирования профессиональных компетенций обучающихся // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9. № 4. С. 307–311.
18. Мирошников В.В., Морозова А.В., Ефимова Г.В., Митрошенкова Е.А. Автоматизированная система оценки и мониторинга уровня освоения компетенций студентами: организационно-методическое обеспечение // Вестник Брянского государственного технического университета. 2019. № 1(74). С. 77–84. DOI 10.30987/article_5c4ed023d49bc2.26556037.

19. Поднебесова Г.Б. Использование автоматизированной информационной системы для оценки сформированности компетенций в вузе // Новые информационные технологии в образовании: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. 2015. С. 490–493.
20. Дорохова О.Е. Семантические модели компетенций в адаптивной системе автоматизированного обучения // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 434–442.
21. Захарова М.А., Дорохова О.Е. Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций у будущих специалистов средствами адаптивной обучающей системы // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. С. 193–200.
22. Апатова Н.В., Гапонов А.И., Смирнова О.Ю. Оценка уровня освоения компетенций на основе нечеткой логики // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6. № 3(20). С. 126–128.
23. Стативко Р.У. Оценка качества образовательного процесса с использованием элементов искусственного интеллекта // Искусственный интеллект: этические проблемы «цифрового общества». Материалы международной научно-практической конференции. Составитель и научный редактор В.О Шелекета. 2018. С. 78–84.
24. Barlybayev, A., Kaderkeyeva, Z., Bekmanova, G., Sharipbay, A., Omarbekova, A., & Altynbek, S. (2020). Intelligent System for Evaluating the Level of Formation of Professional Competencies of Students. IEEE Access, 8, 58829–58835. doi: 10.1109/access.2020.2979277.
25. Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. Модели и методы адаптивного контроля знаний // Educational Technology & Society 7(4). 2004. С. 265–277.
26. Альтиментова Д.Ю., Гданский Н.И. Применение адаптации при тестировании знаний в условия компьютерного обучения // Преподаватель XXI век. 2014. № 4(1). С. 115–125.
27. Titova O.V., Kravets A.G. E-learning practice-oriented training in physics: the competence assessment. Proceedings of the IADIS International Conference “e-Society 2013”. Lisbon, Portugal, 2013, pp. 346–350.

Kulikova Natalia Urievna

Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia
E-mail: notia7@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1067-3060>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=628651

Maslova Olga Anatolyevna

Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia
E-mail: alloo@yandex.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1050822

Ponomareva Yuliya Sergeevna

Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia
E-mail: 29jialu@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3444-7831>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=626104

The model of using artificial intelligence systems for assessing the quality of the formation of competencies of university students

Abstract. In the field of education, artificial intelligence technologies are used to form individual educational trajectories of students, an intelligent user interface in electronic educational resources, online consulting of students, equipping "smart" audiences, automated knowledge control, quantitative and qualitative assessment of students' competencies. At the same time, the assessment of the quality of competences implies the statement of a certain connection between the target representation of the formed competences and the data that characterize the successful or not quite successful achievement of this representation. Such an assessment is necessary both in conducting an external audit (licensing of an educational institution, accreditation of educational programs) and in internal monitoring in an educational institution, which allows adjusting the educational process, redistributing temporary and labor resources, optimizing the use of educational equipment, etc. The article proposes a model of using artificial intelligence systems to assess the quality of the formation of competencies of university students. The model includes target, content-technological and organizational components. The target component in the developed model reflects the main tasks of using artificial intelligence systems in assessing the quality of the formation of competencies. It is aimed at obtaining the most reliable and objective information about the achievement of the results of mastering the main educational program by students. The content-technological component consists of a set of parameters that reflect the quality of the formation of competencies, assessed on the basis of the use of artificial intelligence systems. Also, the content-technological component reflects the options for the technological implementation of such a system. To organize automated intellectual control of knowledge and skills, which form the basis of any competence, methods with various degrees of adaptability are used: non-adaptive, partially adaptive and fully adaptive. The organizational component reveals the features of using artificial intelligence systems to assess the quality of competencies formation among university students in the modular construction of the educational process. The article highlights the conditions that determine the effectiveness of the implementation of the proposed model.

Keywords: adaptive learning; artificial intelligence; usage model; quality control; university students; formation competencies