

ОБУЧЕНИЕ ЦИФРОВЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ НА ОСНОВЕ СИСТЕМ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ЧАТБОТ)

М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова, О. А. Мухлынина

Аннотация. В статье рассмотрен один из актуальных методов современной цифровой трансформации обучения – организация образовательного процесса с помощью чатбота. Созданный авторами чатбот расширяет адаптивные возможности преподавателя по оптимизации обучения цифровым образовательным технологиям. Роботизированная коммуникация создает эффект со-присутствия преподавателя со студентом. Внедрение чатбота в учебный процесс бакалавров демонстрирует преимущества данного вида организации образовательного процесса для дистанционного, смешанного и очного обучения. Разработанный чатбот позволил оптимизировать образовательный процесс с помощью автоматизации рутинных операций по администрированию, организации, содержанию учебного процесса и коммуникации преподавателя с обучающимися через коммуникацию на основе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: оптимизация обучения, цифровизация образования, искусственный интеллект, чатбот, роботизированная коммуникация.

Для цитирования: Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А., Мухлынина О. А. Обучение цифровым образовательным технологиям на основе систем с элементами искусственного интеллекта (чатбот) // Наука и школа. 2022. № 6. С. 205–215. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-6-205-215.

© Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А., Мухлынина О. А., 2022



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

TEACHING DIGITAL EDUCATIONAL TECHNOLOGIES
BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE ELEMENTS (CHATBOT)

M. Yu. Glotova, E. A. Samokhvalova, O. A. Mukhlynina

Abstract. *The article considers one of the relevant methods of modern digital transformation of education – the organization of the educational process with the help of a chatbot. The chatbot created by the authors expands the adaptive capabilities of the teacher to optimize teaching digital educational technologies. Robotic communication creates the effect of co-presence of a teacher with a student. The introduction of a chatbot into the educational process of bachelors demonstrates the advantages of this type of organization of the educational process for distance, blended and full-time education. The developed chatbot made it possible to optimize the educational process by automating routine operations for administration, organization, content of the educational process and communication between the teacher and students through communication based on artificial intelligence.*

Keywords: *learning optimization, education digitalization, artificial intelligence, chatbot, robotic communication.*

Cite as: Glotova M. Yu., Samokhvalova E. A., Mukhlynina O. A. Teaching digital educational technologies based on artificial intelligence elements (chatbot). *Nauka i shkola*. 2022, No. 6, pp. 205–215. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-6-205-215.

В связи с ускорением темпов цифровой трансформации и растущим прогрессом в таких технологиях, как искусственный интеллект, сегодня наиболее актуальным является поиск и внедрение способов автоматизации процессов для облегчения оптимизации учебного процесса. Оптимизация и автоматизация образовательных процессов близки по смыслу для многих исследователей. Но необходимо акцентировать внимание на том, что оптимизация как фактор повышения производительности труда преподавателя, эффективности образовательного процесса и комфортности учебного процесса для всех участников намного шире и объемнее. Оптимизация включает в себя автоматизацию рутинных процессов с помощью цифровых технологий и удаление лишних действий для использования ресурсов. Если мы говорим только об автоматизации, то это довольно трудоемкий процесс для преподавателей, не имеющих

достаточно сформированных цифровых компетенций. Автоматизация – это технология, с помощью которой процесс или процедура выполняется с минимальной человеческой помощью. Основной задачей автоматизации является устранение неэффективности в повседневных задачах, автоматизация постепенно ведет к созданию виртуального помощника, который поддерживает человеческие функции и расширяет возможности. Автоматизация является решением повседневных задач и повышает эффективность и продуктивность учебного заведения, что экономит время, а высококвалифицированный персонал может выполнять другие важные задачи. Автоматизация процессов в образовании объясняется необходимостью улучшения и облегчения работы преподавателей, и, как следствие, повышения эффективности их работы. Уровень современной цифровой трансформации общества позволяет говорить

о доступности для любого преподавателя оптимизации образовательных процессов за счет применения цифровых технологий и выполнения автоматизированных процессов, поддерживаемых искусственным интеллектом. Таким образом, целенаправленная и последовательная автоматизация процессов является важнейшим фактором успеха сейчас и в будущем.

Одним из подходов в образовании, обеспечивающих качественную оптимизацию процесса обучения, является кибернетический. Кибернетика основана на понятии цикличности и обратной связи между системой и ее окружением, что является доминирующим требованием успешного обучения. В условиях непрерывного развития цифровых технологий внедрение кибернетического подхода позволит повысить эффективность управления педагогическими системами, частично автоматизировать педагогические задачи по контролю и обратной связи.

Экстраполируя законы кибернетики на процесс обучения, можно сформулировать следующие закономерности: успешность, результативность и эффективность обучения прямо пропорциональны частоте, объему педагогического контроля и обратной связи, качеству и количеству учебного материала.

Одним из вариантов вспомогательных средств преподавателя является чатбот, позволяющий обучающимся разрабатывать и самостоятельно регулировать свои учебные действия, строить траекторию своего обучения в непрерывном контакте с ассистентом преподавателя, созданным и алгоритмизированным для задач обучения самим преподавателем.

На основе технологий с элементами искусственного интеллекта – чатботов – созданы различные справочно-информационные модули для поддержки, администрирования и выдачи справочной информации по запросам. Существуют чатботы, созданные для студентов и абитуриентов в России и за рубежом.

Чаще всего они выполняют функции ответов на частые вопросы, сообщают справочную и контактную информацию, дают ссылки на более информативные ресурсы.

Существуют чатботы-консультанты. Австралийский университет Deakin использовал IBM Watson для создания виртуальной консультационной службы для студентов, которая была доступна 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Виртуальный преподаватель ответил более чем на 30 000 вопросов в первом триместре, освободив от этой функции преподавателей.

Botsify – образовательный чатбот, который представляет предметы для изучения студентам в виде изображений, текста и видео через Messenger.

Бот-практик – это бот, который берет на себя роль собеседника и позволяет обучающимся практиковаться в обучении. Также боты этого типа могут выполнять роль экзаменаторов, помогающих студентам подготовиться к экзаменам. Приложение для изучения иностранных языков Duolingo использует геймификацию как инструмент для передачи знаний, где пользователи могут вступать в разговорный чат и практиковать свои навыки, как если бы они разговаривали с носителем языка.

Проведенный анализ позволил определить, что существующие чатботы осуществляют информационно-образовательную функцию и ориентированы на обучение конкретным навыкам в определенной области.

Разработанный нами чатбот спроектирован как «кибернетическая система», объединяющая множество взаимосвязанных объектов информационного обмена, позволяющая эффективно управлять учебным процессом, при котором минимизируются затраты времени, усилий, средств и достигается требуемый уровень знаний и качество подготовки обучающихся [1] (рис. 1).

Метод обучения на основе чатбота с элементами искусственного интеллекта

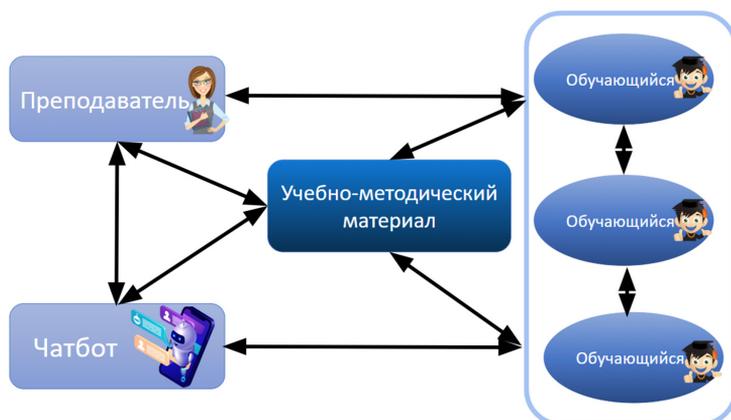


Рис. 1. Схема чатбота, управляющего учебным процессом

структурно состоит из двух компонентов: самого образовательного чатбота, содержащего запрограммированные взаимосвязи вопрос-ответ, и образовательного контента, состоящего из информационных материалов, справочной информации, учебных, тренировочных, контрольных материалов. Чатбот выполняет информационно-коммуникационные функции: отвечает на вопросы обучающихся и производит превентивную рассылку уведомлений и информации. Образовательные материалы содержательного типа размещаются в формате текста, видеозаписей, сгруппированы по тематике. Образовательные материалы учебно-тренировочного типа разрабатываются в формате тестовых заданий, практических работ с типовыми примерами, творческих заданий; для формирующих, воспитательных и творческих заданий предлагается подобранный преподавателем материал и предложенные им темы работ.

В процессе проектирования учитывалась обусловленность методов и средств обучения целям дисциплины. За основу была взята традиционная классификация методов обучения, разделяющая методы на три основные группы, предложенная академиком Ю. К. Бабанским.

Первая группа методов по организации и осуществлению учебно-познава-

тельной деятельности в созданном чатботе реализована за счет строгого структурирования учебных материалов по разделам дисциплины. Материалы доступны обучающимся в нескольких форматах. Лекции – в текстовом файле и видеоформате [2], практические работы сопровождаются текстовой инструкцией с изображениями, видеоинструкцией и образцами правильно выполненной работы (рис. 2). Для самостоятельной работы предусмотрены ссылки на материалы лекций и практических работ, в которых изучаются необходимые для выполнения самостоятельного задания инструменты.

Вторая группа методов стимулирования и мотивации [3] учебно-познавательной деятельности была спроектирована в автоматизированном формате, в результате чего чатбот вел рассылку по группам и индивидуально отдельным учащимся с напоминаниями о сроках сдачи работ, датах контрольных срезов и т. п. После проверки практических работ в зависимости от полученных баллов и комментариев чатбот вел индивидуальную рассылку с поощрениями обучающихся, полезными советами по внесению исправлений в работы (рис. 3).

Третья группа методов контроля и самоконтроля реализовывалась за счет индивидуальных и групповых заданий. Для самоконтроля был спроектирован

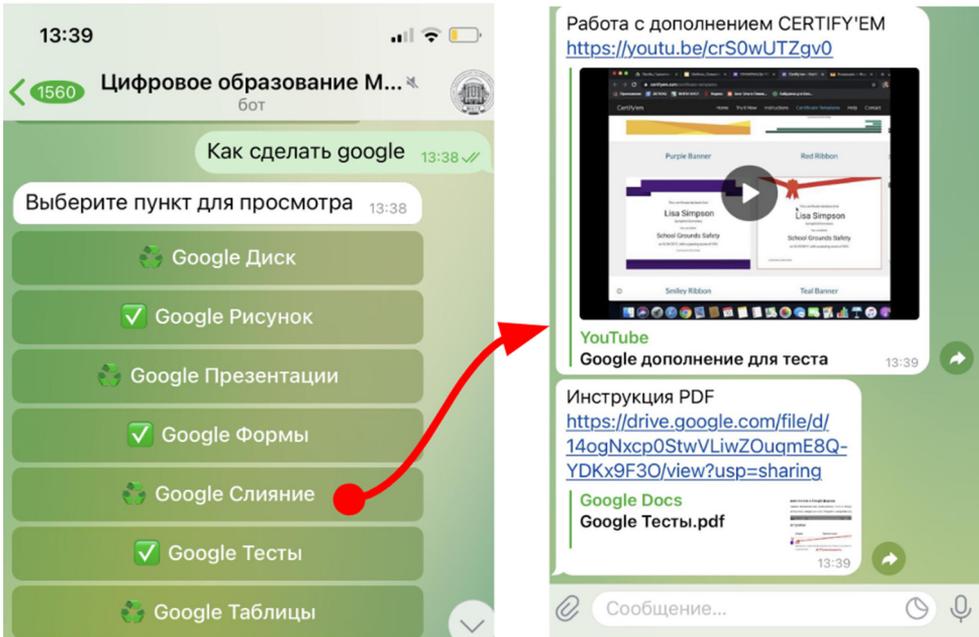


Рис. 2. Пример предлагаемого учебного материала

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			куда отправляем			частота отправки			
2	URL Таблицы	Лист и диапазон	CHAT_ID	текст сообщения	Отправляем в дни недели: Пн – 1, Вс – 7	В часы:	формат JPG / PDF	последняя обработка строки	ошибка, если была
3	https://docs.google.com/Журнал		401619050	Добрый день, уважаемые студенты 🌞 Журнал 📖 по прошедшей неделе во вложении. Всем спасибо за работу 🙌	1	12	PDF	29.11.21 12:10:00	
4	https://docs.google.com/Допли A1:D25		401619050	Добрый вечер, уважаемые студенты 🌞 Во вложении задолжки по всем работам 🚨 !!!	6	19	JPG	27.11.21 19:00:01	
5	https://docs.google.com/График сдачи работ A1:C18		401619050	Доброе утро 🌞, уважаемые студенты 🌞 Не забывайте вовремя 📌 сдавать работы 📌 !!!	7	10	PDF	28.11.21 10:04:00	
6							JPG		
7							PDF		

ФИО	Интерактивное видео	Интерактивный план	Видеозабытка	Цифры
Беникс Татьяна	5	7	4	6
Васильева Светлана	4	6	4	5
Виноградова Егорий	5	6	4	6
Ворожко Александра	5	6	4	0
Воронцова Виктория	3	6	3	6

Интерактивное видео	Интерактивный план	Видеозабытка	Цифры
Неродова Виктория	Жукова Елена	Давыдова Дарья	Муромов А
Молчанов И	Курочка Дмитрий	Мухомов В	Муромов М
Хромых Ю	Смирнова О	Мухомов Е	Хромых Ю
	Жукова Е	Парфенова Е	

Задания

ЗАДАНИЕ	СРОК СДАЧИ	БАЛЛЫ
Интерактивное видео	10.09.2021	5
Интерактивный план	17.09.2021	7
Видеозабытка	24.09.2021	4
Мобильные приложения	01.10.2021	4
Дисциплина: дисциплина	08.10.2021	8
Цифровая книга	15.10.2021	4
Алгоритмы	22.10.2021	4
Обработка текста	29.10.2021	5

ПОСМОТРЕТЬ ЖУРНАЛ

!!! Важно придерживаться указанных сроков выполнения заданий. За задания, представленные ниже, указаны сроки, оценка: 5 баллов.

- 1) Задание представлено с опозданием от 1 до 7 дней - минус 1 балл
- 2) Задание представлено с опозданием от 8 до 30 дней - минус 2 балла
- 3) Задание представлено с опозданием более чем на 30 дней - минус 3 балла

Добрый день, уважаемые студенты 🌞! Журнал 📖 по прошедшей неделе во вложении. Всем спасибо за работу 🙌 13:47

Доброе утро 🌞, уважаемые студенты 🌞! Не забывайте вовремя 📌 сдавать работы 📌 !!! 13:47

Добрый вечер, уважаемые студенты 🌞! Во вложении задолжки по всем работам 🚨 !!! 13:47

Рис. 3. Автоматизация обратной связи

блок подготовки к зачетным тестовым срезам по дисциплине (рис. 4). Обучающиеся имеют возможность потренироваться, задавая чатботу вопросы по теоретической части (рис. 5). На каждый вопрос бот дает развернутый ответ со списком рекомендуемой литературы.

Помимо предложенных Ю. К. Бабанским методов мы использовали такие методы обучения, как:

- Design Thinking (дизайн-мышление) – метод обучения, при котором обучающиеся создают проекты, направленные на решение реальных проблем

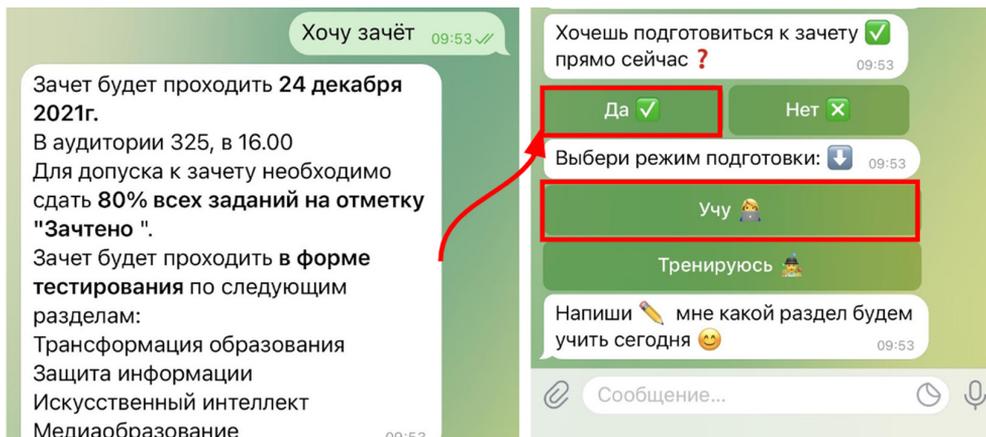


Рис. 4. Блок самоподготовки

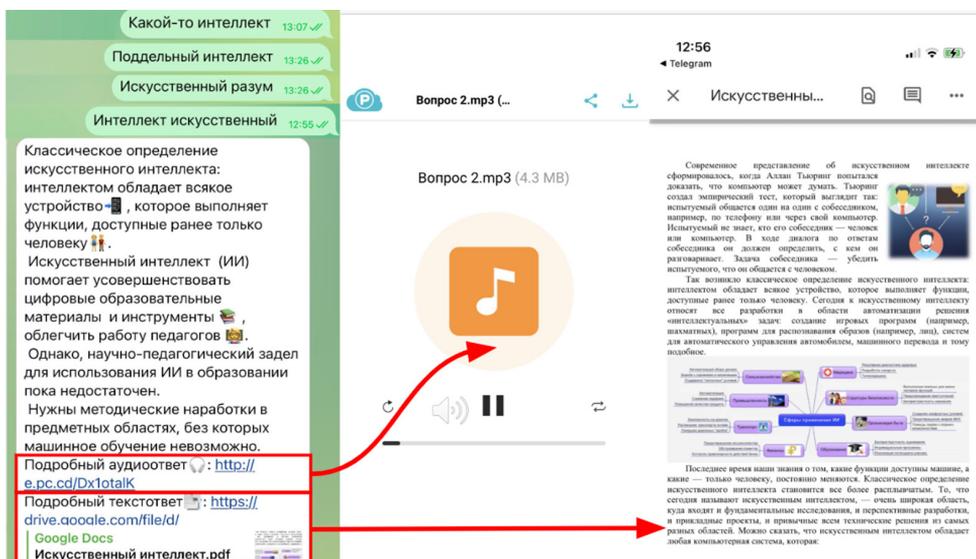


Рис. 5. Примеры вариативного учебного материала

и удовлетворение запросов потенциальных пользователей, что позволило нам расширить методы стимулирования и мотивации Ю. К. Бабанского. Практические задания и задания для самостоятельной работы построены таким образом, что студент имеет возможность продемонстрировать полученные навыки не только преподавателю для получения оценки, но и при желании использовать работу в каком-либо социальном

проекте (создание видеоролика о волонтерстве, цифровая книга для людей с ОВЗ и др.), что для многих молодых людей является дополнительной мотивацией и возможностью самореализации в социальной среде. Подробно вопросы социализации и реализации воспитательного компонента образовательного процесса были исследованы при поддержке РФФИ и ЭИСИ в рамках научно-го проекта [4];

• метод роботизированной образовательной коммуникации. Устоявшиеся представления о коммуникации как о процессе заключаются в том, что люди обмениваются информацией друг с другом с помощью технологии, которая опосредует человеческое взаимодействие. Наш чатбот с элементами искусственного интеллекта спроектирован как коммуникативный субъект, напрямую обменивающийся сообщениями со студентами. Роботизированная образовательная коммуникация с чатботом позволяет частично преодолеть проблему барьера для студентов, испытывающих трудности в межличностной коммуникации, благодаря обезличенности чатбота. По первому запросу обучающихся чатбот предоставлял им всю информацию по организации занятий, о расписании, набранных баллах, отвечал на вопросы по заданиям и т. п. (рис. 6).

Второй структурный компонент метода обучения на основе чатбота с элементами искусственного интеллекта – педагогическая технология интеграции учебного процесса в чатбот и организационные моменты работы преподавателя и студентов через чатбот. Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс на первоначальном этапе

традиционно создает иллюзию, что достаточно перенести на цифровые носители учебную информацию; при детальном рассмотрении преимуществ и сложностей цифровизации образовательного процесса необходимо отметить актуальность проблемы качества образования и образовательной коммуникации как фундаментальных проблем образования. Проанализировав проблемы образовательной коммуникации и основываясь на исследованиях об эффективности современных педагогических технологий, необходимо обратить внимание на важность обратной связи в образовании. Термин «обратная связь» впервые был введен основателем кибернетики Н. Винером и первоначально означал «управление машиной на основе действительного выполнения ею приказов, а не ожидаемого их выполнения» [5]. Согласно Дж. Хэтти, обратная связь с точки зрения влияния на качество и эффективность образования имеет высокий размер эффекта $d = 0,73$. В рейтинге из 138 факторов обратная связь находится на 10-й позиции [6]. По исследованию влияния моментальной и отсроченной обратной связи на обучение, эффективность образования повышается при использовании

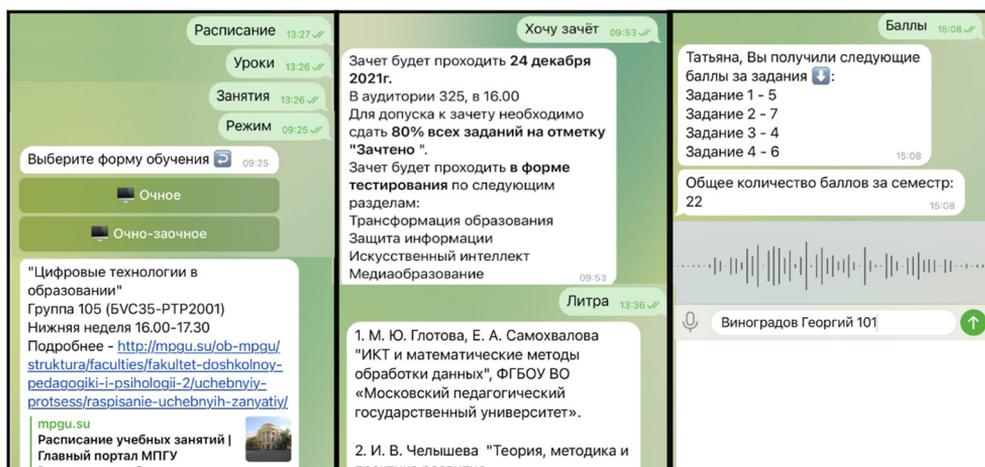


Рис. 6. Роботизированная коммуникация

немедленной связи по сравнению с отложенной [7].

Взаимодействие преподаватель–студент дополняется роботизированной коммуникацией посредством чатбота, выстраивается персонализированная траектория взаимодействия для повышения уровня обученности, мотивации и вовлеченности. Созданный чатбот дает дополнительные адаптивные возможности для гибкого применения в меняющихся условиях современного мира.

При традиционном обучении в понимании очного учебного процесса стоит отметить, что возможности применения метода обучения с помощью чатбота дополнительно расширяются. Педагогические технологии, реализуемые при очном обучении, легко модифицируются с помощью чатбота в более комфортные. Благодаря доступу к материалам в смартфоне становится удобнее работать над материалом во время занятий и дома. Кроме того, дополнительно появляются педагогические технологии онлайн-реакции преподавателя на выполнение работы во время занятий благодаря мгновенной проверке через чатбот выполненных заданий в формате теста и рассылке результатов адресно студентам. Происходит индивидуализация процесса обучения во время общего урока.

При очном обучении процесс коммуникационного взаимодействия происходит как моментально на занятиях, так и отложенным образом при проверке устных или письменных упражнений обучающегося.

Основные преимущества создаваемого метода обучения выявляются при дистанционном обучении: чатбот создает эффект со-присутствия; подскажет, где искать учебный материал; покажет необходимый поясняющий материал; напомнит о необходимости вовремя выполнить задание; похвалит при выполнении задания на отлично; ответит на часто возникающие вопросы; поможет

связаться с преподавателем при необходимости индивидуальной консультации.

В процессе перехода к онлайн взаимодействию в процессе обучения обратная связь меняется, по сути, и по смыслу: становится важным ее влияние на мотивацию и качество обучения. В этой ситуации преподаватель ставится перед выбором: отвечать на все запросы в любое время или ограничить время взаимодействия с учениками виртуальными аудиторными рамками. И в том, и в другом варианте есть недостатки: в первом случае преподаватель вынужден постоянно находиться на связи. Во втором случае длительное время ожидания ответа учеником снижает эффективность обучения. Решением этой проблемы становится создание и внедрение образовательной технологии, призванной обеспечить высокоинформативную роботизированную обратную связь, а именно чатботов – ассистентов преподавателя.

При смешанном обучении обычно интегрируют очный образовательный процесс с дистанционным. При этом чаще всего это очное обучение с дистанционной поддержкой, реже обучение в формате очных сессий с дистанционным доступом к учебным материалам. В любом случае метод обучения с помощью чатбота органично трансформирует процесс гибридного обучения благодаря смягчению жестких временных рамок очного режима занятий и персонализации учебного процесса для каждого обучающегося. Дополнительно появляется возможность взаимодействия с преподавателем по плавающему графику, согласованному с помощью чатбота.

Предлагаемый метод обучения с помощью чатбота является универсальным с точки зрения вариантов формата обучения. Гибкость и адаптивность заложены в него изначально на этапе проектирования.

Студенты бакалавриата (было опрошено 250 студентов), применявшие чатбот в образовательном процессе,

показали следующие результаты удовлетворенности присутствием чатбота-ассистента:

- Быстрота доступа к информации – 93% опрошенных;
- Доступность в мобильном устройстве – 83% респондентов;
- Возможность получать информацию по запросу – 73%;
- Получение адресных уведомлений о дедлайнах – 69%;
- Стабильность, работа без сбоев – 54%;
- Отсутствие преимуществ отметили всего 5,4% опрошенных.

На текущий момент существует мало разработок, реализующих на практике такой вид организации обучения, как чатбот с применением элементов искусственного интеллекта. Тем важнее трехлетний опыт внедрения чатбота в образовательный процесс обучения бакалавров цифровым образовательным технологиям в Московском педагогическом государственном университете. Преимуществами данной педагогической технологии являются оптимизация и автоматизация учебного

процесса, повышение эффективности и доступности учебного материала, улучшение обратной связи в образовательном процессе, сокращение затрат времени преподавателя на рутинную деятельность. Трудности внедрения ограничиваются практически только внутренним ощущением преподавателей о сложности чатбота как инструмента. Существующие конструкторы чатботов, цифровая компетентность каждого современного преподавателя и его логическое мышление являются гарантией реализации подобных проектов при должной мотивации и заинтересованности всех лиц, задействованных в образовательном процессе. Перспективы масштабирования данного метода обучения на обучение магистров, аспирантов, дополнительное образовательные программы, различные форматы обучения школьного образования демонстрируют возможности современных образовательных технологий.

Оптимизация обучения с помощью искусственного интеллекта – перспективное направление современной педагогической науки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чибанова А. С. Когнитивно-кибернетическое моделирование в среднем профессиональном образовании // Славянский форум. 2019. № 2 (24). С. 173–184.
2. Каракозов С. Д., Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А. Оптимизация обучения цифровым образовательным технологиям на основе элементов искусственного интеллекта (чатбота) // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VI Междунар. науч. конф.: в 3 ч. Ч. 3. М.: МПГУ, 2022. С. 95–99.
3. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды / сост. М. Ю. Бабанский. М.: Педагогика, 1989. 560 с. (Труды д. чл. и чл.-кор. АПН СССР).
4. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А., Мухлынина О. А. Влияние чатботов на социализацию и формирование политических взглядов студентов // Школа будущего. 2021. № 3. С. 200–219.
5. Винер Н. Кибернетика и общество. М.: Изд-во иностранной литературы, 1958. 200 с.
6. Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // Review of Educational Research. March 2007. Vol. 77, No. 1. P. 81–112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>.
7. Opitz B., Ferdinand N. K., Mecklinger A. Timing Matters: The Impact of Immediate and Delayed Feedback on Artificial Language Learning // Front. Hum. Neurosci. 01 Feb. 2011. Sec. Cognitive Neuroscience. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00008>.
8. Giurgiu L. Microlearning an evolving elearning trend // Scientific Bulletin. 2017. Vol. 22, No. 1. P. 18–23.

9. Dennen V. P., Aubteen Darabi A., Smith L. J. Instructor–Learner Interaction in Online Courses: The relative perceived importance of particular instructor actions on performance and satisfaction // *Distance Education*. May 2007. Vol. 28, No. 1. P. 65–79. DOI: <https://doi.org/10.1080/01587910701305319>.
10. Liew T., Mat Zin, N., Sahari N. Exploring the affective, motivational and cognitive effects of pedagogical agent enthusiasm in a multimedia learning environment // *Human-Centric Computing and Information Sciences*. 2017. Vol. 7, No. 1. P. 1–21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13673-017-0089-2>.
11. Искусственный интеллект как актуальный тренд содержания обучения информатике в условиях цифровизации / Н. И. Рыжова, И. И. Трубина, Н. Ю. Королева, Е. В. Филимонова // *Преподаватель XXI век*. 2022. № 2. С. 11–22.

REFERENCES

1. Chibakova A. S. Kognitivno-kiberneticheskoe modelirovanie v srednem professionalnom obrazovanii. *Slavyanskiy forum*. 2019, No. 2 (24), pp. 173–184.
2. Karakozov S. D., Glotova M. Yu., Samokhvalova E. A. Optimizatsiya obucheniya tsifrovym obrazovatelnykh tekhnologiyam na osnove elementov iskusstvennogo intellekta (chatbota). In: *Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoy obucheniya: tsifrovye tekhnologii v obrazovanii. Proceedings of the VI International scientific conference*. In 3 vols. Vol. 3. Moscow: MPGU, 2022. Pp. 95–99.
3. Babanskiy Yu. K. *Izbrannye pedagogicheskie trudy*. Moscow: Pedagogika, 1989. 560 p.
4. Glotova M. Yu., Samokhvalova E. A., Mukhlyaynina O. A. Vliyaniye chatbotov na sotsializatsiyu i formirovaniye politicheskikh vzglyadov studentov. *Shkola budushchego*. 2021, No. 3, pp. 200–219.
5. Viner N. *Kibernetika i obshchestvo*. Moscow: Izd-vo inostrannoy literatury, 1958. 200 p.
6. Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback. *Review of Educational Research*. March 2007, Vol. 77, No. 1, pp. 81–112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>.
7. Opitz B., Ferdinand N. K., Mecklinger A. Timing Matters: The Impact of Immediate and Delayed Feedback on Artificial Language Learning. *Front. Hum. Neurosci.* 01 Feb. 2011. Sec. Cognitive Neuroscience. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00008>.
8. Giurgiu L. Microlearning an evolving elearning trend. *Scientific Bulletin*. 2017, Vol. 22, No. 1, pp. 18–23.
9. Dennen V. P., Aubteen Darabi A., Smith L. J. Instructor–Learner Interaction in Online Courses: The relative perceived importance of particular instructor actions on performance and satisfaction. *Distance Education*. May 2007, Vol. 28, No. 1, pp. 65–79. DOI: <https://doi.org/10.1080/01587910701305319>.
10. Liew T., Mat Zin, N., Sahari N. Exploring the affective, motivational and cognitive effects of pedagogical agent enthusiasm in a multimedia learning environment. *Human-Centric Computing and Information Sciences*. 2017, Vol. 7, No. 1, pp. 1–21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13673-017-0089-2>.
11. Ryzhova N. I., Trubina I. I., Koroleva N. Yu., Filimonova E. V. Iskusstvennyy intellekt kak aktualnyy trend sodержaniya obucheniya informatike v usloviyakh tsifrovizatsii. *Prepodavatel XXI vek*. 2022, No. 2, pp. 11–22.

Глотова Марина Юрьевна, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий в образовании, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет

e-mail: myu.glotova@mpgu.su

Glotova Marina Yu., PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of Information Technologies in Education Department, Institute of Mathematics and Information Technology, Moscow Pedagogical State University

e-mail: myu.glotova@mpgu.su

Самохвалова Евгения Александровна, старший преподаватель кафедры информационных технологий в образовании, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет

e-mail: ea.samokhvalova@mpgu.su

Samokhvalova Evgeniya A., Senior Lecturer, Information Technologies in Education Department, Institute of Mathematics and Information Technology, Moscow Pedagogical State University

e-mail: ea.samokhvalova@mpgu.su

Мухлынина Олеся Александровна, старший преподаватель кафедры информационных технологий в образовании, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет

e-mail: oa.mukhlynina@mpgu.su

Mukhlynina Olesya A., Senior Lecturer, Information Technologies in Education Department, Institute of Mathematics and Information Technology, Moscow Pedagogical State University

e-mail: oa.mukhlynina@mpgu.su

Статья поступила в редакцию 17.08.2022

The article was received on 17.08.2022