

УДК 378:372.851:37.013.75

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ

Михащенко Т.Н.

ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», Курган, e-mail: tana103@mail.ru

Внедрение дистанционных форм и методов обучения в период пандемии позволило отработать практику их применения и в настоящее время. Особенно широко стали разрабатываться и распространяться интеллектуальные образовательные ресурсы в различных сферах образования. Статья посвящена вопросу оптимального использования цифровых образовательных ресурсов при обучении математическим дисциплинам в вузе. Анализ и мониторинг длительного применения интеллектуальных образовательных ресурсов при обучении студентов позволил выявить достоинства и недостатки их применения в процессе обучения математическим дисциплинам. Анализ классического, дистанционного обучения и онлайн-обучения позволил выделить сильные стороны каждого из видов обучения и использовать их оптимальное сочетание для повышения эффективности обучения студентов математическим дисциплинам в вузе. Создание образовательных порталов дистанционного обучения математике актуально, имеет широкое практическое значение. В статье описан опыт создания и применения электронного ресурса по математике, в котором присутствуют элементы дистанционного обучения, с целью облегчения изучения студентами математических дисциплин. В случае пропуска занятий учащийся способен изучить материал самостоятельно, проверить свои знания с помощью интеллектуальной системы, может расширить свой кругозор или скорректировать пробелы по математическим дисциплинам. Итоги педагогического эксперимента показали, что грамотное распределение времени на данные виды обучения, их оптимальная комбинация, качественные интеллектуальные ресурсы способствуют эффективности обучения студентов математическим дисциплинам.

**Ключевые слова:** онлайн-образование, дистанционное обучение, интеллектуальные системы, методика преподавания математики, цифровые образовательные ресурсы

## SOME QUESTIONS OF THE USE OF INTELLECTUAL EDUCATIONAL RESOURCES TO INCREASE THE EFFICIENCY OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES IN UNIVERSITIES

Mikhaschenko T.N.

Kurgan State University, Kurgan, e-mail: tana103@mail.ru

The introduction of distance learning forms and methods during the pandemic made it possible to work out the practice of their application at the present time. Intellectual educational resources in various fields of education began to be developed and disseminated especially widely. The article is devoted to the issue of the optimal use of digital educational resources in teaching mathematical disciplines at the university. Analysis and monitoring of the long-term use of intellectual educational resources in teaching students made it possible to identify the advantages and disadvantages of their use in the process of teaching mathematical disciplines. The analysis of classical, distance learning and online learning made it possible to highlight the strengths of each type of education and use their optimal combination to increase the effectiveness of teaching students mathematical disciplines at the university. The creation of educational portals for distance learning in mathematics is relevant and has wide practical significance. The article describes the experience of creating and using an electronic resource in mathematics, which contains elements of distance learning, in order to facilitate the study of mathematical disciplines. In case of missing classes, the student is able to study the material on his own, check his knowledge with the help of an intellectual system, can expand his horizons or correct gaps in mathematical disciplines. The results of the pedagogical experiment showed that the competent distribution of time for these types of training, their optimal combination, high-quality intellectual resources contribute to the effectiveness of teaching students mathematical disciplines.

**Keywords:** online education, distance learning, intelligent systems, mathematics teaching methods, digital educational resources

В последнее время становится все более актуальной система онлайн-образования. Появляются различные образовательные платформы, содержащие много полезных курсов, как для школьников, так и для студентов, обучающихся не только заочно, но и в очном формате. Неоспоримыми достоинствами такого обучения являются: экономия на проезде, на учебниках и пособиях, сейчас уже не обяза-

тельно переезжать из небольшого поселка в крупный город с образовательной целью, а можно обучаться, не выходя из дома. Традиционный учебный процесс четко регламентирован, расписание, взаимодействие с преподавателями, текущий и итоговый контроль – все в очном формате, человеческий фактор имеет некоторые недостатки по сравнению с использованием интеллектуальной системы.

Под интеллектуальной обучающей системой принято подразумевать комплекс организационно-методического, информационного, математического и программного обеспечения. Интеллектуальные обучающие системы состоят из двух частей: основной части, включающей учебную информацию (образовательный контент) и вспомогательной части, реализующей интеллектуальное управление ходом учебного процесса [1]. Образование в режиме онлайн может стать как основным, так и дополнительным, это связано с тем, что оно предполагает удобный, гибкий график и возможность прохождения курсов из любой точки мира в любое время суток. Однако остается мнение, что только очное обучение, классическое – самое продуктивное и полезное.

Наше исследование направлено на анализ и сравнение классического очного вузовского образования и обучения в смешанном формате, с использованием электронных образовательных ресурсов на примере изучения математических дисциплин.

#### **Материалы и методы исследования**

Многочисленные педагогические исследования, направленные на изучение и анализ дистанционного образования, указывают на некоторые отличия онлайн-образования от дистанционного. Дистанционное образование – это классическое образование с поправкой на то, что обучающийся и преподаватель не находятся в одной аудитории. Теория при таком образовании носит не аналоговый характер, а представлена как видеурок или ссылка на некий образовательный портал, на главу учебника. Полученные от преподавателя задания обучающиеся должны выполнять сами, что почти невозможно проверить, работы сдаются на проверку по почте, через сообщения в мессенджерах или загружаются на платформу. В этой схеме онлайн-препятствием могут служить неумение пользоваться компьютерными технологиями, различные технические проблемы [2].

Онлайн отличается от дистанта учебной аналитикой, у онлайн больше возможностей по работе с теоретическими данными, можно собирать «цифровой след» обучающихся: следить, как они взаимодействуют с электронным контентом, какие страницы (сайты) быстро закрывают, а где задерживаются; сколько времени тратят на задания; на каком этапе отвлекаются или бросают учебу. Все эти данные нужны, чтобы заменить личный контакт с учителем. Хороший учитель видит понимание «по глазам» и по настроению и вопросам студентов в аудитории. В онлайн эти субъективные ощу-

щения заменяет учебная аналитика. Если убрать онлайн и собрать всех вместе в одной аудитории, эффективность, конечно же, вырастет [3].

Еще одним отличием дистанта и онлайн-образования можно назвать мотивацию обучающихся. В классическом обучении мотивация у учащихся очень различная и часто остается как бы за скобками. Мотивирующие элементы не прописываются в программах, в мотивации практически нет потребности: учащиеся попадают в образовательную среду, где они играют свою социальную роль, часто просто подчиняются авторитету преподавателя. На онлайн-курсах проблема мотивации выходит на первый план: когда на учащихся не «давит» личное присутствие преподавателя, они отвлекаются и могут бросить учебу, по статистике, примерно треть учеников бросает онлайн-курс на первой половине программы, даже несмотря на высокую стоимость курса [3].

В плане роли преподавателя тоже имеются некоторые отличия, учащимся часто нравится какой-то предмет из-за харизмы преподавателя или, наоборот, не нравится из-за неприязни. Онлайн как бы обезличивает учебный процесс: учителя нет совсем, или предоставляется большой выбор возможных наставников, на любом этапе одного учителя можно сменить на другого. Дистанционное обучение требует серьезной самодисциплины и самоорганизации. Если в традиционном формате обучающимся ставят жесткие временные рамки, жестко планируют расписание, то в дистанте контроль времени, мотивация и определение промежуточных целей ложится на плечи самого студента. Такой формат подходит тем, кто сильно мотивирован на приобретение новых знаний, и малоэффективен для студентов, главным приоритетом которых является формальное получение диплома. Также важно понимать, что не всем людям комфортно учиться онлайн. Для некоторых студентов отсутствие ежедневного личного общения с преподавателями и однокурсниками может приводить к выгоранию и потере интереса и желания учиться. Онлайн дает возможность учиться на протяжении всей жизни, совмещая обучение с работой и семьей. Большую часть программы можно осваивать в удобном ритме по собственному расписанию. Онлайн-обучение позволяет сделать образование доступнее: студент из любой точки мира имеет возможность получать качественное и актуальное образование без необходимости переезжать и тратить дополнительные ресурсы на проживание в другом городе [4, 5].

Проанализируем некоторые образовательные платформы, одной из наиболее популярных на сегодняшний день платформ является платформа Яндекс Практикум [6]. Функционал этой платформы разнообразен, в него входит обучение таким направлениям, как программирование, анализ данных, маркетинг, управление, дизайн, причем как для людей, имеющих опыт в этих профессиях, так и желающих овладеть знаниями «с нуля». Предлагаются курсы разной длительности с различным уровнем сопровождения. В процессе обучения делаются срезы знаний, оказывается помощь в составлении портфолио, определяются дедлайны, даже оказывается содействие в трудоустройстве. В процессе обучения, даже в минимальном сопровождении, без куратора, студенту на каждом этапе предлагается небольшая задача, и лишь после ее решения, после усвоения знаний, алгоритм позволяет ему переходить к следующему материалу. Таким образом, интеллектуальная система тщательно следит за процессом обучения, «ведет» студента пошагово, контролируя уровень усвоения знаний. Одним из недостатков этой платформы является то, что в процессе обучения совсем не учитывается ни число попыток решения каждого задания, ни сами ошибки, совершаемые в процессе решения, ни путь получения правильного ответа. В результате обучения студенты, с первого раза решившие все задачи верно, и студенты, затратившие много времени, неоднократно ошибавшиеся в ходе решения задач, имеют одинаковый рейтинг. Не вызывает сомнений, что при решении задач помимо правильных ответов имеет значение и способ их получения, и затраченное время, а также наличие ошибок и их характер. Куда результативнее становятся программы обучения, которые оценивают не только конечный результат, но и ход мыслей студента, так называемые «следающие системы». Вдобавок к этому разрабатываются инструменты оценки таких характеристик студентов, которые являются ведущими в успешном овладении знаниями. Они получили название «модели обучаемого». Результатом вышесказанного становится создание алгоритмов управления процессом обучения.

«Следающие» системы предназначены в первую очередь для обучения программированию, математике, управлению, анализу данных, маркетингу. Помимо оценки правильности, они могут, анализируя решения, дать студенту подсказку. Такого рода системы способны вывести дистанционное обучение на новый уровень качества.

Используя характеристики, считываемые интеллектуальной системой, становится возможным более детальное управление процессом обучения. Первая функция интеллектуальной системы – формирование учебного материала для следующих занятий. В этом случае учитываются: знания и умения студента, характер ошибок в выполнении предыдущих заданий, количество времени, ранее затраченного на выполнение заданий. Вторая функция – осуществлять интерактивную поддержку процесса обучения. К ней относятся такие виды, как оказание помощи, предложение более простой задачи в случае затруднения, ссылка к теоретическому блоку, отказ в помощи, напоминание об отдыхе, мотивирующие фразы (типа «ты молодец», «ты на верном пути», «осталось еще немного»).

Используя управление интеллектуальными системами в процессе обучения, студент получает личного проводника в получении новых знаний, который будет учитывать его интеллектуальные и психологические особенности. Что, безусловно, приведет к большей эффективности. Однако практика показывает, что студенты недовольны, если, на их взгляд, система «превышает полномочия». В частности, когда происходит отказ в помощи. Это объясняется тем, что студенты воспринимают алгоритм как машину, которая по определению выполняет приказы человека и не должна отказывать в помощи. Помимо этого, следует признать, что, несмотря на стремительное развитие технологий, интеллектуальная система не в состоянии точно определить абсолютно все шаги обучающегося. И вряд ли когда-либо этот идеал будет достигнут. Поэтому интеллектуальное управление системой обучения должно носить рекомендательный характер с возможностью отключения.

Хороший функционал предлагает и образовательный портал «Сдам ГИА» или «Решу ЕГЭ» [7], здесь применяются многие элементы технологии дистанционного обучения. Открытая образовательная платформа этого сайта предоставляет возможность: онлайн- и офлайн-сопровождения учебного процесса со стороны сетевых учителей, проведения индивидуальной и групповой рефлексии учебной деятельности при поддержке педагогов-кураторов, открытого и конфиденциального взаимодействия с родителями учащихся, наблюдения за ходом учебного процесса и его корректировки. Комплексная система оценивания достижений учащихся базируется на принципе учета их индивидуальных способ-

ностей и приоритетов и создает ситуацию успешности для учащихся. Сайт организован в виде виртуального кабинета учителя, в котором размещены информационные ресурсы и интерактивные сервисы для подготовки и проведения занятий по математике. Доступными являются следующие сервисы: составление индивидуальных вариантов для проверки знаний учащихся, достаточно много регулируемых настроек: от времени выполнения варианта до параметров выставления оценок. Система запоминает все: задания варианта, ответы учащегося, статистику выполнения работ – и даже строит индивидуальные диаграммы для каждого ученика. Учитель может создавать целые классы учащихся, формировать варианты самостоятельно или автоматизировать данный процесс, каталог сайта содержит обширную базу типовых заданий, много аналогов и способов их решения. Пользование сайтом абсолютно бесплатно, приятный интерфейс, огромное количество справочного материала – все это неоспоримые преимущества интеллектуальных систем. На наш взгляд, дистанционное обучение на данной платформе позволяет учащимся и студентам работать по индивидуальному плану, имея при этом возможность консультаций реального учителя, и достичь главной цели – подготовиться к успешной сдаче ЕГЭ и ГИА по математике.

Используя некоторые возможности перечисленных электронных ресурсов, мы разработали уникальный электронный образовательный контент кафедры, имеющий мобильную версию, для более успешного обучения студентов математическим дисциплинам. Разработанное программное обеспечение состоит из следующих модулей: информационного, расчетного, контролирующего. Основная часть включает в себя учебную информацию, база данных содержит учебный, информационный, информационно-справочный материал, список обучаемых, успеваемость и т.д. Расчетный модуль предназначен для автоматизации необходимых расчетов, а контролирующий модуль содержит вопросы, задания, упражнения, предназначенные для контроля знаний студентов. Заполнены полностью все разделы по дисциплинам «Математический анализ», «Вводный курс математики» и «Алгебра», активно ведется работа по заполнению данного контента по другим математическим курсам. Перейдем к обсуждению результатов проведенного педагогического эксперимента по использованию данной интеллектуальной системы в процессе обучения.

### Результаты исследования и их обсуждение

Наше исследование проводилось на базе Курганского госуниверситета, в группах первого и второго курсов Института математики и интеллектуальных систем, где присутствуют студенты, обучающиеся в смешанном формате, т.е. дистанционно, но с возможностью онлайн-занятий и очных консультаций с преподавателями. Нами выделены четыре группы (две из них контрольные и две экспериментальные – по одной на каждом курсе) с однородными характеристиками и примерно одинаковым количественным составом студентов, которые посещают очные занятия, и студентов, которые, по различным причинам, вынуждены обучаться в основном дистанционно, подключаясь к занятиям в онлайн-режиме, или в офлайне [8, 9]. Процентное соотношение студентов, посещающих занятия очно, к числу всех студентов в каждой группе, участвующей в эксперименте, колеблется от 65% до 78%. В контрольных группах методика преподавания дисциплин, время аудиторных занятий, взаимодействие с преподавателями осуществлялось в только классическом варианте очного обучения. Для экспериментальных групп использовался смешанный формат обучения с использованием дистанционных технологий, онлайн- и офлайн-обучение с использованием разработанного образовательного контента кафедры фундаментальной математики.

Вспомогательная часть разработанной программы обеспечивала «интеллектуальную» работу системы, управление ходом учебного процесса, организовывала интерактивный диалог пользователя с системой; контрольно-диагностирующий модуль программы оценивал готовность студента к решению разного типа задач и проводил диагностику ошибок. Управляющая реакция системы обуславливалась ответами обучающихся на контрольные вопросы – так осуществлялся автоматический контроль за прохождением этапов каждого занятия, информация об этом поступала на компьютер преподавателя. У администратора данной системы имелась возможность не только вносить изменения в учебные материалы, но и ограничивать или добавлять время тестирования и количество подходов к тестам.

Мониторинг результатов учебной деятельности каждого отдельного студента, использующего разработанный электронный контент, в ходе промежуточной аттестации выявил полное соответствие его успеваемости по результатам предыдущей

сессии, при очном обучении на первом курсе, количественные данные опустим из-за достаточно большого объема информации. Анкетирование студентов, проведенное после получения оценки от интеллектуальной системы, показало удовлетворенность полученными результатами (более 70%), а внедрение в учебный процесс интеллектуальных обучающих систем, по мнению обучающихся, способствует более глубокому восприятию учебной информации; индивидуальному подходу к каждому студенту и созданию условий для формирования умений самостоятельного приобретения знаний.

В ходе эксперимента нами были решены следующие задачи:

– апробирован интеллектуальный образовательный ресурс кафедры фундаментальной математики, разработанный выпускниками кафедры в рамках дипломного проекта;

– адаптированы и размещены на сайте кафедры мультимедийные учебные материалы, применяемые в дистанционном учебном процессе;

– результаты промежуточной аттестации студентов первого и второго курсов подтвердили, что обучение в смешанном формате не снижает качество образования;

– определены минимальные параметры технического и информационного оснащения образовательного процесса при смешанном обучении математическим дисциплинам.

### Заключение

Использование интеллектуальных образовательных ресурсов при очном обучении способствует повышению эффективности обучения математическим дисциплинам. Обучение по смешанному типу (примерно 70% очного формата на 30% дистанта) приобретает новые характеристики, это и микрообучение, и разнотемповое обучение, и даже опережающее обучение для продвинутых студентов. Мониторинг результатов успеваемости студентов показывает, что трудности, возникшие при обучении математическим дисциплинам, можно преодолеть путем многократного повторения хода рассуждений при решении той или иной задачи на разных уровнях. Интеллектуальные образовательные системы, конечно, не смогут в полной мере заменить преподавателя, но могут являться его помощником, интеллектуальным партнером. Главным преимуществом образовательной системы является то, что объем ин-

формации хранящейся в ней, практически не ограничен, информация сохраняется длительное время и никуда не теряется, человек не всегда обладает такими способностями. Интеллектуальные обучающие системы способны четко имитировать работу человека – эксперта в данной области, в память компьютера заносятся данные о знаниях, навыках, ошибках, способностях каждого обучаемого. Система может проводить анализ результатов учебной деятельности каждого обучаемого, группы или нескольких групп, выявлять наиболее часто встречаемые затруднения и ошибки, сопровождать на уровне репетитора каждого студента, осуществляя выбор оптимальной траектории обучения [10].

### Список литературы

1. Матвеева А.О. Подготовка будущих специалистов профессионального обучения к использованию элементов искусственного интеллекта: выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, направленность (профиль) «Экономика и управление»; рук. В.А. Савостиков. Орел, 2017. 84 с.
2. Шатуновский В.Л., Шатуновская Е.А. Еще раз о дистанционном обучении (организация и обеспечение дистанционного обучения) // Вестник науки и образования. 2020. № 9–1 (87). С. 53–56.
3. Исакова Т.И. Использование интеллектуальных систем для повышения эффективности обучения на образовательной онлайн платформе // Наука XXI века: технологии, управление, безопасность: материалы II национальной научной конференции (Курган, 21 апреля 2022 г.). Отв. ред. Е.Н. Полякова. Курган: Курганский государственный университет, 2022. С. 151–154.
4. Михашенко Т.Н. Некоторые аспекты математического образования в условиях дистанционного обучения // Инновации в образовании. 2004. № 3. С. 61–64.
5. Онлайн-образование. Разбираемся в особенностях дистанционного обучения. Forbes Education. [Электронный ресурс]. URL: <https://education.forbes.ru/authors/online-obrazovanie/> (дата обращения: 01.11.2022).
6. Яндекс Практикум. [Электронный ресурс]. URL: <https://practicum.yandex.ru/> (дата обращения: 02.11.2022).
7. Сдам ГИА. [Электронный ресурс]. URL: <https://math-ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 03.11.2022).
8. Аверьянова О.В. Дистанционное обучение или реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий // Гуманитарные науки в современном вузе: вчера, сегодня, завтра: материалы IV международной научной конференции (Санкт-Петербург, 10 декабря 2021 г.). Т. 1. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2021. С. 4–8.
9. Желнин М.Э., Кудинов В.А., Белоус Е.С. Роль и место экспертных систем в образовании // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2012. № 2(22). С. 11–16.
10. Михашенко Т.Н. Инклюзивный подход к организации самостоятельной работы студентов при обучении математическим дисциплинам // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 2. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31628> (дата обращения: 04.11.2022).