

УДК 378.416

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: ПЕРВИЧНЫЙ ОПЫТ

Т.В. Дмитриева

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток

dmitrtv2007@yandex.ru

Аннотация

На основе литературных источников проанализирован опыт вузов, реализующих электронное обучение. Обозначены основные достоинства, недостатки, противоречия, проблемы, задачи, возможности их решения. Сформулированы основные требования к электронному обучению, обеспечивающие его эффективность. Выявлены ошибки внедрения элементов электронного обучения. Разработаны рекомендации с целью минимизации нежелательных эффектов.

Ключевые слова: *электронное обучение, желаемые характеристики, особенности образовательной ситуации, трудности, замечания, предложения*

Информатизация всех сфер человеческой деятельности является одним из направлений мирового развития. Информатизация образования играет существенную роль в информатизации всех процессов. В самом общем виде информатизация образования представляет собой деятельность, направленную на применение современных информационных и коммуникационных средств в сфере образования для достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

Одно из направлений информатизации образования – электронное обучение (ЭО). В Российской Федерации (РФ) ЭО получило законодательную поддержку в 2013 году и только начинает развиваться. Масштабы, темпы и эффективность ЭО в РФ значительно отстают от мировых показателей.

У большинства исследователей не вызывает сомнений, что ЭО – это стратегически важное направление развития образования, перспективный вид обучения. Внедрение ЭО в российское образование открывает новые возможности

для повышения его качества, но, вместе с тем, оно порождает и ряд новых проблем. Анализ условий и факторов, связанных с проблемами внедрения ЭО в широкую образовательную практику, активно обсуждается, но ещё не закончен и вызывает много дискуссий и споров. Обзор мнений, отраженных в литературных источниках, показал, что большинство исследователей в качестве основного препятствия для внедрения ЭО в образовательный процесс видят разрыв между стремительным развитием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и консерватизмом системы образования (в частности, преподавателей, обвиняя их в нежелании повышать квалификацию, составлять онлайн-курсы и пр.). Другая часть исследователей не поддерживают эту позицию. Они отмечают, что ИКТ развиваются, но не столь совершенны, чтобы заменить преподавателей на данном этапе. Приведём примеры наиболее распространённых высказываний: а) электронное обучение предоставляет возможность всем, у кого есть компьютер и интернет, но не может дать гарантии, что кто-нибудь чему-нибудь действительно обучится (общеизвестный факт: только 6–10 % зарегистрированных на онлайн курсы проходят обучение до конца и получают сертификаты) [11]; б) развитие ИКТ через 15–20 лет приведёт к тому, что многие популярные в настоящее время виды профессиональной деятельности не будут востребованы, но это не грозит таким профессиям, как тренер, преподаватель, медицинская сестра, менеджер и др.

В настоящей статье предпринята попытка показать, что не все факторы, препятствующие реализации ЭО, нашли в современных исследованиях достаточно широкое освещение. Акцент сделан на внедрение элементов электронного обучения (в частности, онлайн-курсов) в учебный процесс.

Начнём с краткого ретроспективного обзора развития ИКТ в сфере образования, затем перейдём к анализу необоснованно завышенных требований к преподавателям, далее выясним ещё одно реальное препятствие на пути информатизации образования (ЭО, в частности) и обозначим назревающие.

Многие практикующие преподаватели помнят, что до 1970-х годов автоматизация (прообраз информатизации) преподавательской деятельности ограничивалась составлением дидактических материалов («на печатной основе») их размножением с помощью переписывания «вручную» на бумажные носители (например, использованные перфокарты). Собственными пишущими механиче-

скими (тем более, электрическими) машинками и соответственно умениями печатать обладали далеко не все. Составление, оформление, издание методических и учебных пособий также были сопряжены с многочисленными трудностями. С появлением более свободного доступа к множительной технике ситуация немного изменилась. Внедрение электронно-вычислительной техники позволило автоматизировать некоторые функции преподавателей. Прорыв произошёл с появлением компьютеров. Термин «компьютеризация» обозначал обеспечение образовательных учреждений компьютерами. Этот этап в настоящее время признаётся завершённым. Последующее развитие ИКТ способствовало появлению термина «электронное обучение». ЭО включало такие составляющие, как электронный учебник, мультимедийные учебные материалы, видео-лекции на электронных носителях, электронные портфолио и др.

Дальнейшее повышение уровня автоматизации педагогического труда произошло с появлением интернета и односторонней передачи информации на любое расстояние. Затем появилась возможность двухсторонней коммуникации пользователей. Продолжающиеся обновление и распространение в обучении доступных средств связи (смартфоны, планшеты и т. п.) и появление новых инструментов (блоги, вики, социальные сети, облачные сервисы и др.), инструменты Web 2.0, Web 3.0 изменили модели взаимодействия преподавателей и студентов. Цифровые источники, доступные через интернет, насчитывают сотни тысяч образовательных материалов. Преподаватели имеют возможность создания и совместного использования собственного или общего электронного информационного пространства. Студентам и педагогам доступно множество конкурирующих источников: цифровые образовательные ресурсы, обучающие программы, онлайн-курсы и различные онлайн-сервисы. Цифровые технологии (ЦТ) позволяют по-новому работать с изображением, звуком, видеоматериалами и тестами, расчётами, информационными моделями различных объектов и др. Расширились возможности организации онлайн-лекций, вебинаров, консультаций, конференций, контроля. Особенность «цифровой» информационной образовательной среды заключается в том, что она, в отличие от «бумажной», дает возможность использовать новые модели организации и проведения обучения, которые не могли быть реализованы ранее из-за сложности их осуществления с помощью традиционных «бумажных» технологий.

Использование цифровых источников информации и цифровых технологий называют сегодня цифровизацией соответствующей области деятельности.

Следует отметить, что новые возможности способствуют улучшению работы отдельных творческих педагогов, но не способны качественно повысить эффективность традиционно организованного образовательного процесса [9].

Если на «бумажном» этапе применение инновационных технологий касалось отдельных тем, учебных предметов и, соответственно, отдельных преподавателей, то на «цифровом» этапе требуется изменение организации всего образовательного процесса. Информатизация образования, которая три десятилетия назад трактовалась как «широкое внедрение электронно-вычислительной техники в учебный процесс», с неизбежностью превратилась в планомерно организованную работу по широкой трансформации учебного процесса. В настоящее время можно судить о достижении качественно нового уровня процесса информатизации образования, при котором информатизация становится синонимом его трансформации («информатизация=трансформация») [8]. Системные преобразования организации учебного процесса выходят за рамки компетенций преподавателей-предметников и входят в обязанности менеджеров образования разных уровней. Но, к сожалению, не все готовы это осознать.

На фоне представленной выше информации необоснованность предъявления завышенных требований преподавателям можно проиллюстрировать ещё на одном примере. В 1960–1970-х гг. Томский политехнический институт (ТПИ, сейчас Национальный исследовательский Томский политехнический университет) одним из первых приступил к подготовке специалистов в сфере автоматизированных систем управления (АСУ). Набор осуществлялся по конкурсу документов из числа студентов, успешно окончивших два курса, на третий курс со всех вузов страны. Прошедшие по конкурсу изучали математические дисциплины, языки программирования и другие сложнейшие дисциплины и через 3,5 года получали профессию и диплом инженера-математика. Напомним, что укрупненная схема решения самой простой задачи включала несколько этапов. Первый: содержательная постановка задачи (её осуществляли специалисты предметной области при участии инженеров-математиков). Второй: формализация содержательной постановки задачи и, по возможности, подбор или составление математической модели (этот этап выполнялся инженером-математиком при участии

специалистов предметной области). Третий: составление блок-схемы алгоритма решения и программного продукта; результаты решения обсуждались со специалистами в предметной области, и в случае неудовлетворительного результата происходила необходимая коррекция. Процесс решения даже небольшой задачи, как правило, имел несколько итераций. Инструменты инженеров «АСУшников» 1970-х гг., по сравнению с современными, были достаточно примитивными: языки программирования низкого уровня (алгол, кабол, фортран и т. п.); электронно-вычислительные машины (ЭВМ): Минск-32, М-222 и др., которые занимали огромные пространства.

Как было показано выше, ИКТ стремительно развиваются и усложняются. Естественным образом возникает вопрос: как преподаватели (особенно преподаватели гуманитарных дисциплин) могут за 72 часа повышения квалификации в дистанционном формате подготовиться к созданию онлайн-курса по своему предмету? Преподаватели-предметники, по-нашему мнению, в сложном процессе информатизации обучения должны выполнять функции заказчиков, потребителей и экспертов элементов электронного обучения. Интеграция ЭО в образовательный процесс – это длительный, сложный, многошаговый и дорогостоящий процесс взаимодействия специалистов из разных сфер деятельности.

Работа по системным изменениям образовательного процесса за рубежом началась значительно раньше. Накопленный опыт позволил членам Международного общества по использованию ИКТ в образовании (ISTE) выработать набор условий, необходимых для успешной информатизации=трансформации образовательного учреждения (ОУ). Согласно мнению разработчиков, практика показывает, что если какое-то из этих условий не выполняется, то трансформационные процессы значительно усложняются и, как правило, оказываются малоэффективными [8]. В исследовании [8] приведены подробные пояснения каждого условия: 1) притягательный образ желаемого будущего; 2) поддержка лидеров; 3) план реализации; 4) финансовая поддержка; 5) равный доступ; 6) подготовленный персонал; 7) непрерывное профессиональное развитие; 8) техническая поддержка; 9) образовательная программа; 10) персонализация обучения; 11) оценка и корректировка; 12) вовлеченность окружающего сообщества; 13) организационная поддержка; 14) благоприятный внешний контекст.

Формат статьи не позволяет выполнить полный сравнительный анализ реализации этих условий с реальным состоянием в ДВФУ. Приведем краткие комментарии лишь трёх первых условий. Заметим, что первое условие разработчики и авторы комментариев связывают с руководителями ОУ: «Инициатива и активная лидерская позиция руководителей, их организаторское творчество – главные условия формирования образа желаемого будущего. Для воплощения представления о желаемом будущем в жизнь требуется, чтобы все члены педагогического коллектива ОУ, студенты, администраторы разделяли это представление» [8, 9].

Второе условие («поддержка лидеров») состоит в следующем: «Глубокие системные изменения невозможны без лидеров, которые имеют право экспериментировать, принимать решения и рисковать. Лидеры – это не только формально уполномоченные руководители, но и все активные члены общества, включая студентов, преподавателей, работников обслуживающих подразделений. Нельзя полагаться только на традиционные структуры и формальные модели принятия решений в рамках административной системы. Складывается модель распределенного коллективного лидерства, которая поддерживает инициативу снизу и ответственное коллективное обсуждение принимаемых решений» [8, 10].

Третье условие («План реализации образа желаемого будущего») – это план воплощения этого образа в жизнь путем трансформации образовательного процесса на основе широкого использования средств ИКТ и цифровых образовательных ресурсов. В плане реализации прописывается внедрение новых информационных и образовательных технологий в практику работы ОУ. Эффективный план реализации охватывает все аспекты развития ОУ, начиная от создания необходимой инфраструктуры и заканчивая профессиональным развитием персонала. Он включает в себя непрерывный процесс оценки результативности выполняемых работ и в том числе необходимые коррективы самого плана [8, 11].

Несмотря на все сложности, в отечественном образовании существует позитивный опыт системных изменений образовательного процесса [1–5; 6; 7; 11].

В [5] подробно представлены этапы процесса введения ЭО в Национальном исследовательском Томском государственном университете (ТГУ): 1) создание электронной информационно-образовательной среды; 2) разработка ло-

кальных регламентирующих ЭО документов (положений, распоряжений, инструкций и др.); 3) создание многоуровневой организационной структуры ЭО; 4) организация обучения сотрудников университета, участвующих в ЭО; 5) организация методической поддержки ЭО; 6) разработка электронных учебных курсов в СДО «Электронный университет – Moodle»; 7) организация экспертизы электронных учебных курсов; 8) разработка системы мер стимулирования преподавателей; 9) организация мониторинга результатов ЭО и качества процессов; 10) разработка открытых онлайн-курсов. Указано, что разработкой занимались команды из преподавателей практиков и учёных университета. Режиссурой, видеопроизводством курсов занимается телевизионный вещательный центр университета, рекламная кампания курса проводилась сотрудниками Института дистанционного образования, а также привлекались студенты-волонтёры. Публикация, техническое и методическое сопровождение курсов происходят на специализированной площадке MOOK.

Игнорирование руководством ОУ объективных условий сопровождается появлением негативного опыта. Все попытки провести сравнительный анализ внедрения онлайн-курсов в обучение математике студентов инженерных специальностей Инженерной школы (ИШ) Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) оказались несостоятельными. Изложим здесь тезисно хронологию и предоставим читателям возможность выполнить комментарии.

Дальний Восток – экономически депрессивный регион. Школьное образование находится в глубоком кризисе. Уровень математической подготовки абитуриентов, поступающих в ДВФУ, слабо соответствует их возможностям получения высшего образования. Ученический менталитет недавних школьников, их познавательная самостоятельность, самодисциплина и другие необходимые для самостоятельной учебно-познавательной деятельности качества находятся в зачаточном состоянии. Введение ЕГЭ позволило более успешным выпускникам школ поступать в центральные вузы. Применение ряда инновационных образовательных технологий преподавателями математики лишь частично выравнивает ситуацию. «Математика» для студентов, будущих инженеров – базовая дисциплина для дальнейших учебных предметов. В затруднённых условиях преподаватели идут по пути популяризации теоретических математических знаний на лекциях и решения лишь типовых практических примеров и задач на практиче-

ских занятиях. Осенью 2018 года руководством университета (несмотря на сопротивление руководителей инженерной школы, преподавателей математики, студентов и их родителей) был внедрён онлайн-курс «Математического анализа», разработанный для студентов математических и механико-математических направлений обучения центральных вузов. Преподавателям было рекомендовано осуществлять сопровождение курса; для этого выделено 2 часа в неделю аудиторных практических занятий и 0,1 часа консультаций. Общеизвестных недостатков [6; 7; 9; 11] онлайн-обучения избежать не удалось. Обозначим лишь некоторые из них: 1) высокий теоретический уровень представленного учебного материала, не соответствующий образовательным стандартам и уровню подготовки абитуриентов; 2) неэффективность взаимной проверки; низкий уровень знаний и общие для всех тестовые задания с возможностью 3-х попыток провоцировал студентов на списывание; технологию «выполнения» заданий предприимчивые студенты быстро освоили и все без исключения были допущены к зачёту; 4) форма и правила приёма зачёта или экзамена были неизвестны до конца семестра; 5) приём зачёта осуществлялся по тестам (один вариант на всю инженерную школу); 6) в единственный вариант входили только примеры, теоретических вопросов не было; 7) передача проходила по аналогичному варианту; 8) сопровождение курса (одна пара в неделю) выявило нарушение межпредметных и внутри-предметных связей; 9) недовольные преподаватели отказались заполнять зачётные книжки; 10) проверка «остаточных знаний» (пределы, производные, исследование и построение графиков функций), полученных в первом семестре, показала крайне низкий уровень или полное отсутствие знаний (60–70 % студентов смогли выполнить не более трёх простейших заданий). По настоятельному требованию руководства инженерной школы онлайн-курс по аналитической геометрии во втором семестре был переведён в статус факультативных. Но всего одна пара в неделю для общения со студентами осталась. Проверка остаточных знаний за первый курс «экспериментального обучения» в трёх группах в сентябре текущего учебного года показала ещё более низкие результаты, чем после первого семестра (большинство студентов сдало пустые карточки). В третьем семестре в распоряжении преподавателя математики было 3 аудиторных часа в неделю (одно лекционное и два практических занятия). Содержание обучения третьего семестра включает: теорию функций двух пере-

менных; кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; теорию скалярного и векторного полей; дифференциальные уравнения и теорию рядов, а также (для нескольких направлений обучения) элементы теории вероятностей и статистики, так как они не выделены в отдельный курс. Все разделы (их объём, необходимые умения, сроки, востребованность и др.) до внедрения онлайн-обучения были строго согласованы с последующими техническими дисциплинами. В сложившейся образовательной ситуации каждый преподаватель действует, руководствуясь опытом, личными связями, мастерством, интуицией и др.

На первом курсе, несмотря на все возмущения и протесты, онлайн-курс «Математического анализа» возобновлен и фрагментарно совмещён с аудиторными занятиями по аналитической геометрии, векторной алгебре и решением систем линейных уравнений. Такую организацию учебного процесса назвали «смешанным обучением». Ситуация не просто дублируется, а усугубляется, так как на фоне результатов предшествующего эксперимента у студентов-первокурсников резко падает уровень мотивации, вовлеченности, самодисциплины, активности, познавательной самостоятельности, ответственности.

Преподавателям математики ДВФУ остаётся только сожалеть, что где-то и кем-то элементы ЭО развиваются, образовательные данные накапливаются, анализируются и обрабатываются, разрабатываются новые программные средства (Data Mining, АОД-, OLAP-технологии и др.), способствующие реальному повышению эффективности преподавательской деятельности. Подготавливается новый этап развития информатизации образования, связанный с применением наукоёмких информационных технологий и к недостатку «консерватизм вуза» добавится ещё один – «слабая научно-цифровая база».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аниськин В.Н., Горбатов С.В., Добудько А.В., Добудько А.В.* Контроль и педагогическая оценка в условиях современной информационно-образовательной среды вуза // АНИ: педагогика и психология, 2016, Т. 5, № 4 (17), С. 36–40.

2. *Ахаян А.А.* Подходы к педагогическому проектированию Виртуального педвуза // Письма в «Эмиссия. Оффлайн»: электронный научный журнал. СПб., 2001.

3. *Ахаян А.А.* Метод «открытой платформы»: очное обучение в педвузе с интернет-сопровождением // Письма в «Эмиссия. Оффлайн»: электронный научный журнал. СПб., 2001.

4. *Ахаян А.А.* Несколько коротких суждений по ряду аспектов применения Интернет-технологий в образовании // Письма в «Эмиссия. Оффлайн»: электронный научный журнал. СПб., 2007.

5. *Бабанская О.М., Можжев Г.В., Сербин В.А., Фещенко А.В.* Системный подход к организации электронного обучения в классическом университете // Открытое образование, 2015, С. 63–69.

6. *Власова Е.З.* Электронное обучение в современном вузе: проблемы, перспективы и опыт использования // Universum: Вестник Герценовского университета, 2014, № 1, С. 43–49.

7. *Гафурова Н.В., Ежеманская С.Н., Александрова Г.В.* E-learning в университете: путь проб новых возможностей обучения // Муниципальное образование: инновации и эксперимент, 2018, № 6, С. 42–52.

8. *Каракозов С.Д., Уваров А.Ю.* Успешная информатизация – трансформация учебного процесса в цифровой образовательной среде // Проблемы современного образования, 2016, № 2, С. 7–19.

9. *Козлова Н.Ш.* Цифровые технологии в образовании // Вестник Майкопского государственного технологического университета, 2019, Вып. 1/40, С. 85–93.

10. *Носкова Т.Н., Павлова Т.Б., Яковлева О.В.* Инструменты педагогической деятельности в электронной среде // Высшее образование в России, 2017, № 8/9 (215), С. 121–130.

11. Шаповалова А.С. От «E-learning» к «E-learning 2,0» и « Massive open online courses»: развитие онлайн-обучения // Международный журнал экспериментального образования, 2014, № 7, С. 52–55.

DIGITAL LEARNING OF MATHEMATICS FOR ENGINEERING STUDENTS: PRELIMINARY EXPERIENCE

Tatyana Dmitrieva

Far Eastern Federal University, Vladivostok

dmitrtv2007@yandex.ru

Abstract

This article presents the results of a systematic literature review on the matter of universities' experience with implementation of digital learning. The findings point out the advantages, disadvantages, discrepancies, problems, challenges, and possible solutions. The conclusion section contains general expectations in respect of the quality and effectiveness of digital education. Finally, the recommendations on how to minimize negative consequences are formulated.

Keywords: *digital learning, desired characteristics, peculiarities of educational situations, challenges, remarks, suggestions.*

REFERENCES

1. Anis'kin V.N., Gorbatov S.V., Dobud'ko A.V., Dobud'ko T.V. Kontrol' i pedagogicheskaya otsenka v usloviyakh sovremennoy informatsionno-obrazovatel'noy sredy vuza // ANI: pedagogika i psikhologiya, 2016, T. 5. No 4 (17), S. 36–40.

2. Akhayan A.A. Podkhody k pedagogicheskomu proyektirovaniyu Virtual'nogo pedvuza // Pis'ma v «Emissiya. Offlayn»: elektronnyy nauchnyy zhurnal. SPb., 2001.

3. Akhayan A.A. Metod «otkrytoy platformy»: ochnoye obucheniye v pedvuze s internet-soprovozhdeniyem // Pis'ma v «Emissiya. Offlayn»: elektronnyy nauchnyy zhurnal, SPb., 2001.

4. Akhayan A.A. Neskol'ko korotkikh suzhdeniy po ryadu aspektov primeneniya Internet-tekhnologiy v obrazovanii // Pis'ma v «Emissiya. Of-flayn»: elektronnyy nauchnyy zhurnal, SPb., 2007.

5. *Babanskaya O.M., Mozhayev G.V., Serbin V.A., Feshchenko A.V.* Sistemnyy podkhod k organizatsii elektronnoy obucheniya v klassicheskom universitete // *Otkrytoye obrazovaniye*, 2015, No 2, S. 63–69.

6. *Vlasova Ye.Z.* Elektronnoye obucheniye v sovremennom vuze: problemy, perspektivy i opyt ispol'zovaniya // *Universum: Vestnik Gertsenovskogo universiteta*, 2014, No 1, S. 43–49.

7. *Gafurova N.V., Yezhemanskaya S.N., Aleksandrova G.V.* E-learning v universitete: put' prob novykh vozmozhnostey obucheniya // *Munitsipal'-noye obrazovaniye: innovatsii i eksperiment*, 2018, No 6, S. 42–52.

8. *Karakozov S.D., Uvarov A.Yu.* Uspeshnaya informatizatsiya – transformatsiya uchebnogo protsessa v tsifrovoy obrazovatel'noy srede // *Problemy sovremennogo obrazovaniya*, 2016, No 2, S. 7–19.

9. *Kozlova N.Sh.* Tsifrovyye tekhnologii v obrazovanii // *Vestnik Maykopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta*, 2019, Vyp. 1/40, S. 85–93.

10. *Noskova T.N., Pavlova T.B., Yakovleva O.V.* Instrumenty pedagogicheskoy deyatel'nosti v elektronnoy srede // *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 2017, No 8/9 (215), S. 121–130.

11. *Shapovalova A.S.* Ot «E-learning» k «E-learning 2,0» i «Massive open online courses»: razvitiye onlayn-obucheniya // *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*, 2014, No 7, S. 52–55.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



ДМИТРИЕВА Татьяна Владимировна – доцент
Кафедры алгебры, геометрии и анализа Школы естественных наук, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток.

Tatyana Vladimirovna DMITRIEVA – associate Professor of the Department of Algebra, Geometry and Analysis of the School of Natural Sciences.

email: dmitrtv2007@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 11 сентября 2019 года