

УДК 372.851

ББК 74.48

## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ВСТРАИВАНИЯ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ВУЗА

**А.В. Гобыш**

**Аннотация.** Целью статьи является выявление и обоснование возможностей интеграции онлайн-курсов в учебный процесс вуза по дисциплине «Математический анализ». Актуальность данной тематики обусловлена активным внедрением массовых открытых онлайн-курсов (МООК) в систему высшего образования и неоднозначными суждениями научного сообщества об использовании новых технологий при изучении дисциплин математического цикла. Исследование основывается на анализе научных публикации отечественных и зарубежных авторов, посвященных проблемам интеграции онлайн-курсов в образовательный процесс и особенностям обучения математическим дисциплинам. Проводится обзор МООК по тематике дисциплины «Математический анализ», размещенных на российских платформах онлайн-обучения, и анализируется возможность использования этих курсов в образовательном процессе. Обсуждаются статистические данные, полученные в результате встраивания собственного онлайн-курса в смешанный формат обучения. Приводится обоснование выбора такого подхода в обучении студентов первого курса технических направлений подготовки Новосибирского государственного технического университета.

**Ключевые слова:** массовые открытые онлайн-курсы, МООК, малые private онлайн-курсы, SPOC, обучение математике, электронные образовательные ресурсы, смешанное обучение.

119

ON SPECIAL ASPECTS OF ONLINE MATHEMATICAL ANALYSIS COURSES INTEGRATION INTO A UNIVERSITY EDUCATIONAL PROCESS

**A.V. Gobysh**

**Abstract.** The article aims to define and recognize the feasibility of online courses integration into a university educational process on the subject of

© Гобыш А.В., 2019



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

*«Mathematical analysis». The relevance of this topic is explained by active incorporation of massive open online courses (MOOC) into a higher-education system and diverging scientific community views on the application of new technologies in the studies of mathematical subjects. The study is based on the analysis of native and foreign authors' research articles about the problems of online courses integration into the educational process and special aspects of teaching mathematical subjects. A review of MOOCs on the subject of the discipline «Mathematical Analysis», hosted on Russian online learning platforms, is conducted, and the possibility of using these courses in the educational process is analyzed. The study discusses statistical data obtained as a result of the own online course integration into a blended learning format. Such an approach has been substantiated for teaching first-year students being on the technical training program at Novosibirsk State Technical University.*

**Keywords:** massive open online course, MOOC, small private online courses, SPOC, teaching mathematics, e-learning resources, blended learning.

120

Одной из тенденций в сфере образования, позволяющей включиться в процесс непрерывного образования, являются массовые открытые онлайн-курсы (МООК). Популярность такого интернет-ресурса объясняется созданием открытого образовательного пространства, в котором всем желающим предоставляется свободный доступ к курсам ведущих университетов мира [1, с. 35–50; 2, с. 168]. На портале [3], реализованном в рамках приоритетного проекта в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», на 23.01.2019 г. зафиксированы 1034 курса от 113 вузов на 35 платформах [4, с. 65]. По состоянию на 23.06.2019 г. в реестр этого портала включены сведения о 1066 курсах, 38 платформах и 125 вузах. Это свидетельствует о том, что вузам важно позиционировать себя на рынке образовательных услуг не только в роле потребителей, но и в качестве разработчиков и по-

ставщиков электронных образовательных ресурсов.

Несмотря на явные преимущества в использовании МООК при получении дополнительного образования, самообразования и повышении квалификации, в социологических исследованиях прослеживается сдержанное отношение студентов и преподавателей к онлайн-обучению [4, с. 69]. Кроме того, интеграция МООК в учебный процесс вуза влечет изменения в системе образования и выявляет ее уязвимые места [4, с. 68–70; 5, с. 123; 6, с. 51–52; 7, с. 106; 8, с. 184; 9, с. 21–23].

Неоднозначными являются суждения научного сообщества об использовании новых технологий при изучении дисциплин математического цикла. В случае применения электронных образовательных ресурсов и информационно-коммуникационных технологий возможно ухудшение качества математической подготовки, поскольку «...одной из основных задач методики преподавания матема-

тики является развитие у студентов логического мышления, умения строго обосновывать высказанные утверждения, проводить доказательные рассуждения.» [10, с. 189]. Учитывая специфику математических дисциплин, в исследовании [11, с. 22] отмечается: «Как оказалось, с наибольшими трудностями электронная форма обучения внедряется в преподавание предметов, в которых важную роль играет логическое мышление и большая степень абстракции. К числу таких предметов несомненно относится и математика». Несмотря на выявленные в статье отрицательные моменты применения методики электронного обучения математики, автор замечает, что сетевые технологии эффективно используются у студентов-гуманитариев, для которых «...первоочередной является не проблема понимания, а проблема мотивации, проблема развития познавательной активности» [там же, с. 25].

Целью исследования является выявление и обоснование оптимального способа интеграции онлайн-курса в учебный процесс по дисциплине «Математический анализ» для студентов первого курса технических направлений подготовки. Основой исследования выступают научные публикации отечественных и зарубежных авторов по обозначенной проблеме и профессиональный опыт автора статьи по организации учебного процесса с использованием электронных образовательных ресурсов в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ) [12, с. 199–202].

В исследовании [5, с. 119] выделяются три основных направления включения онлайн-курсов в образова-

тельный процесс российских вузов: встраивание (собственных или сторонних) MOOK в смешанную модель обучения; замена части курсов очной формы обучения на MOOK; создание магистерских программ, полностью состоящих из онлайн-дисциплин. В статье [13, с. 74] говорится, что полная интеграция MOOK в учебный процесс не представляется возможной, предпочтительным направлением является использование онлайн-курсов как дополнительного материала к учебному курсу или в рамках смешанного обучения. Опрос преподавателей омских вузов [14, с. 242–244] показывает, что из трех предложенных вариантов применения вузами MOOK (свободный выбор дисциплины студентом; замена дисциплины открытым онлайн-курсом; смешанное преподавание) наименьшее сопротивление вызывает смешанное обучение. В статье [6, с. 56] обсуждаются следующие варианты применения онлайн-курса при реализации образовательной программы в очной форме: замена дисциплины на аналогичный по результатам онлайн-курса; разработка новой дисциплины, реализуемой в виде онлайн-курса, с результатами обучения, отличными от тех, что могут быть реализованы вузом по традиционной технологии; создание онлайн-курса как дисциплины по выбору, альтернативной дисциплине, реализуемой традиционным способом. Авторами описан опыт реализации дополнительных образовательных программ с использованием исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [6, с. 53]. В публикации [15, с. 28] предложены следующие типы внедрения MOOK в учебный процесс: в качестве самостоятельной

работы студентов или обязательного ресурса к изучению; перезачет результатов обучения на MOOK при освоении некоторых модулей дисциплины; признание результатов обучения по программе MOOK в соответствии с принятым в вузе регламентом. Авторы статьи [15, с. 28-30] обсуждают успешность внедрение MOOK в качестве самостоятельной работы студентов в обучение физики. В исследовании [16, с. 180], посвященном анализу публикаций 2013–2018 гг. по тематике малых частных онлайн-курсов (английское название Small Private Online Course или SPOC), устанавливается, что в европейских образовательных программах уровня бакалавра отдаются предпочтения сочетанию малых частных онлайн-курсов со смешанным обучением («перевернутый класс», обучение в сотрудничестве). В статье [9, с. 24] делается вывод о том, что «MOOK не являются удовлетворительной моделью для интеграции в программы вузов» и в качестве альтернативы рассматривается создание курсов на базе открытых образовательных ресурсов и использование малых частных онлайн-курсов в смешанном обучении.

Обобщая опыт исследователей, можно выделить следующие факторы, которые необходимо учитывать при выборе модели интеграции онлайн-курса в учебный процесс:

- категорию обучающихся (бакалавриат/магистратура, год обучения);
- возможность (частичного или полного) перевода дисциплины в формат онлайн-курса без потери качества обучения;
- наличие (финансовых, кадровых, организационных, технических и др.) ресурсов для создания и сопро-

вождения собственного или привлечение стороннего онлайн-курса.

Согласно обозначенным выше позициям подберем способ внедрения онлайн-курса в учебный процесс по дисциплине «Математический анализ» для студентов первого курса технических направлений подготовки.

Малые частные онлайн-курсы менее открыты и имеют небольшой масштаб охвата слушателей, которые проходят предварительный отбор согласно предъявляемым требованиям к уровню подготовки обучающихся. Эти онлайн-курсы вводятся в учебный процесс как дополнение к очным занятиям, а не с целью их замены [18, с. 38]. Они позволяют повысить показатели успеваемости и мотивацию учащихся [18, с. 38]. Отмечены [2, с. 167–186; 16, с. 179–181; 17, с. 183–187; 19, с. 16; 18, с. 38–40] их применимость для первокурсников, с целью выравнивания начальной подготовки по математике, пригодность для слушателей с невысокой учебной мотивацией и с низкой способностью к самоконтролю.

Собственный онлайн-курс удобнее встраивается в учебный процесс, но на его проектирование и разработку требуется много времени [10, с. 188]. Проанализируем возможности привлечения внешнего MOOK по дисциплине «Математический анализ». Согласно данным статьи [21, с. 186], среди наименее представленных на международном рынке MOOK названы курсы по математике (в это число входят курсы по искусству, педагогическим наукам, здравоохранению и медицине): их число на 2014 г. составило 130, к 2017 г. выросло на 180. Если сравнивать динамику их появления на

рынке образовательных ресурсов [21, с. 187], то прирост количества курсов по инженерному делу к 2017 г. превысил прирост числа MOOK по математике в три раза. В [4, с. 60] отмечено, что на международных платформах пользуются популярностью курсы российских вузов по математическим дисциплинам. В исследовании [19, с. 10] сделан вывод об ограниченных возможностях использования MOOK по тематике «Математические основы» для подготовки инженеров-программистов. Проблема отсутствия MOOK по математическим дисциплинам для студентов экономических специальностей обозначена в статье [22, с. 283].

В случае использования стороннего MOOK возникает ряд организационных, правовых, финансовых и других вопросов [6, с. 52–54]. Прежде чем переходить к решению этих вопросов, образовательной организации необходимо оценивать сторонний MOOK в соответствии с требова-

ниям ФГОС. Например, в качестве предварительного контроля может выступить проверка качества онлайн-курсов в соответствии с регламентом, размещенным на портале «Современная цифровая образовательная среда РФ» [3].

Отбор русскоязычных MOOK на российских образовательных платформах по дисциплине «Математический анализ» (табл. 1) проводился (сведения на 15.05.2019) на основе предложенного в [4, с. 66; 20, с. 75] перечня образовательных порталов и собственного опыта работы с каталогами-агрегаторами MOOK.

В лектории МФТИ найдено 12 онлайн-лекций по темам математического анализа в свободном доступе, в лектории ТПУ размещен один курс по интегральному исчислению, для просмотра которого требуется создание учетной записи. Образовательные ресурсы в видеоформате удобно использовать как дополнительный материал к основному курсу.

**Таблица 1**  
MOOK на российских платформах по тематике математического анализа

платформа	наличие в реестре портала [3]	правообладатель (автор курса)	количество курсов	сертификат
Лекториум <a href="https://www.lekitorium.tv/">https://www.lekitorium.tv/</a>	+		0	
Универсариум <a href="http://universarium.org/">http://universarium.org/</a>	+		0	
Национальная платформа «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>	+	МФТИ (Савватеев А.В., Тонис А.С.) / УРФУ (Рыжкова Н.Г., Матвеева Т.А.) / МГУ (Садовничая И.В.)	1/1/2	+
Степик <a href="https://stepik.org">https://stepik.org</a>	+	Computer Science Center (А. Храбров)	3	+
Национальный открытый университет «Интуит» <a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>	- (дата обращения 21.06.2019)	П.Катышев / Е. Ардаширова / Е. Чубарова / Д. Кирьянов / А. Абрамов / В. Казиев	1/6/1/1/1/1	+
е-Сибирь – платформа онлайн-обучения СибРЦКОО <a href="https://online.sfu-kras.ru">https://online.sfu-kras.ru</a>	+	СФУ (Кочеткова Т.О., Кравцова О.В.)	1	+

су в рамках самостоятельной работы студентов, однако сведений об этом учебном контенте в реестре портала [3] не найдено.

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что МООК по дисциплине «Математический анализ» ограниченное количество. Представленные на образовательных платформах онлайн-курсы (см. табл. 1) только частично покрывают изучаемые в вузе темы по дисциплине «Математический анализ» (см. табл. 2). Возможно, небольшой выбор МООК связан с трудностями применения сторонних курсов по математике в учебном процессе вуза. В статье, посвященной проблемам разработке электронных образовательных ресурсов по математическим дисциплинам, указано следующее ограничение в использовании готового учебного контента: «Использование же ЭОР, разработанных в другом вузе или какой-то организации, для многих преподавателей мало приемлемо, так как даже в одном вузе курс, читаемый лекторами математических дисциплин одной кафедры, обычно в чем-то становится

авторским: широко варьируются, даже при одном и том же объеме учебной работы, отведенном на изучение дисциплины, глубина изложения и полнота обоснования утверждений тем» [10, с. 188].

Часть отобранных в табл. 1 МООК не привязаны к учебным планам образовательных программ вуза и это создает дополнительные организационные трудности при их использовании. Кроме того, при поиске МООК по дисциплине «Математический анализ» (см. табл. 1–2) выявилось отсутствие единства в описании курсов на образовательных платформах. Например, на платформе национального открытого университета «Интуит» доступна информация о форме обучения, стоимости, доступе, документе об окончании, уровне подготовке слушателя, длительности в часах, количестве студентов и выпускников, оценки качества размещенного учебного материала, программе курса. Национальная платформа «Открытое образование» дает наиболее полную информацию о МООК, соответствующую требовани-

**Таблица 2**

Тематическое соответствие между МООК и дисциплиной «Математический анализ»

темы дисциплины «Математический анализ»	платформа			
	Национальная платформа «Открытое образование»	е-Сибирь	Степик	Национальный открытый университет «Интуит»
Введение в математический анализ	+		+	+
Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП)	+		+	+
Интегральное исчисление ФОП	+		+	+
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (ФНП)	+			+
Интегральное исчисление ФНП		+		+
Дифференциальные уравнения				+
Ряды. Ряды Фурье	±			+

ям ФГОС: трудоемкость (зачетные единицы), направления подготовки, продолжительность, программа курса, результаты обучения и условия получения сертификата, сведения о разработчиках курса.

Вместе с вопросом качества учебного контента для студента важно признание результатов обучения на MOOK. На портале «Современная цифровая образовательная среда РФ» найдена информация (сведения на 21.06.2019 г.) о трех онлайн-курсах национальной платформы «Открытое образование» по тематике математического анализа, результаты обучения по которым признаются образовательными организациями в своих образовательных программах (табл. 3). Вопросы перезачета результатов обучения на MOOK в вузе обсуждаются, например, в [5, с. 119; 6, с. 54].

Исходя из незначительного числа MOOK на российском рынке электронных образовательных ресурсов, специфики дисциплины математического цикла и опыта исследователей по внедрению онлайн-курсов в учебные программы вузов, автором реализовано встраивание собственного онлайн-курса по дисциплине «Математический анализ» в смешанный формат обучения студентов НГТУ.

Следует отметить, что для самостоятельного освоения дисциплины «Математический анализ» существует ряд требований, среди которых наличие достаточного уровня школьной подготовки по математике, опыт самостоятельного изучения учебно-методического материала, навыки работы в электронной образовательной среде. Учитывая, что слушателями являются первокурсники с разным уровнем подготовки по математике и отсутствием навыков работы в электронной образовательной системе НГТУ, за основу при проектировании учебного процесса взята поддерживающая модель смешанного обучения [23, с. 14]. При таком подходе традиционное очное обучение дополняется дистанционной компонентой с разной долей погружения в электронную образовательную среду, что делает учебный процесс гибким, учитывает перечисленные особенности дисциплины и потребности обучаемого. Кроме того, выбранный тип интеграции онлайн-курса в учебный процесс является самым незатратным с точки зрения использования кадрового состава вуза, администрирования процесса интеграции и платформы, т.к. требует только наличия преподавателя очного курса [5, с. 121].

Таблица 3

Перечень онлайн-курсов национальной платформы «Открытое образование», для которых признаны результаты обучения образовательными организациями по своим образовательным программам [1]

название курса	правообладатель	признание результатов обучения	
		Количество образовательных организаций	Количество образовательных программ
Математический анализ	УРФУ	2	2
Высшая математика. Математический анализ	МФТИ	8	102
Математический анализ. Теория ФОП	МГУ	4	10

Одним из благоприятных факторов для создания собственных локальных онлайн-курсов является наличие в вузе электронной образовательной среды, как например, платформа DiSpace 2.0 в НГТУ. В случае отсутствия таковой, специализированные платформы провайдеры [24, с. 15] обеспечивают размещение, сопровождение и технологическую составляющую электронного обучения. В [6, с. 51–60] описан опыт реализации MOOK на собственных электронных площадках вуза и на национальной платформе «Открытое образование». Основные этапы разработки типового MOOK приводятся в [24, с. 16; 25, с. 147], схема обучения на MOOK описана в [15, с. 27].

Важным элементом является электронный журнал успеваемости студентов, который позволяет преподавателю отследить студентов с недостаточной мотивацией, низкой самостоятельностью в обучении и отсутствием навыков организации личного времени. Сбор сведений об успеваемости обучающихся можно использовать как презентацию своих успехов, например, портал [3] позволяет слушателю формировать цифровое портфолио и самостоятельно открывать доступ к его частям работодателям и представителям образовательных организаций.

Наблюдение в течение 2018/2019 учебного года динамики выполнения тестовых заданий в пяти учебных группах (87 студентов) выявило,

что после 5-6 учебных недель около 8 % студентов прекращают проходить тестовые задания, затем выбывание из процесса тестирования происходит к концу семестра по причине неправильного распределения личного времени. Начисление баллов балльно-рейтинговой системе оценки знаний за выполнение тестов и работу с онлайн-курсом позволяет повысить интерес студентов к этой учебной деятельности. Мониторинг посещения электронного ресурса показал (см. рис.) всплеск обращений к онлайн-курсу в периоды проведения дистанционных занятий (декабрь, май) и низкие показатели в период сессии и зимних каникул.

Во втором семестре студент в среднем 3-4 раза в неделю заходил на веб-страницы курса. Рост числа обращений к учебному контенту онлайн-курса во втором семестре объясняется тем, что материал первого семестра частично изучался в школьном курсе (таб. 4).

Таким образом, полученные статистические данные говорят о высокой вовлеченности студентов в процесс обучения с использованием онлайн-курса. Востребованность учебного контента онлайн-курса значительно выше, но отследить эти показатели точно не всегда возможно, так как студенты часто делятся между собой скаченным материалом.

По мнению автора, MOOK можно эффективно использовать на очной форме обучения при освоении перво-

**Таблица 4**

Статистика использования студентами онлайн-курса

Критерий	1 семестр	2 семестр
Число посещений веб-страниц курса	2854	3782
Количество скачиваний файлов	477	885

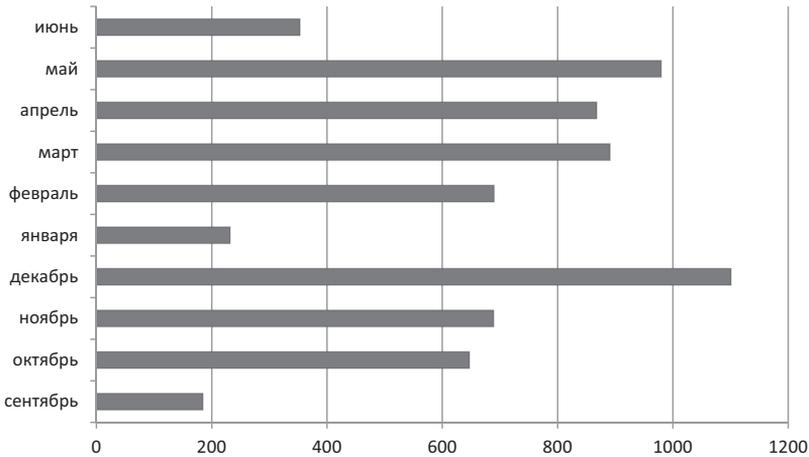


Рис. Динамика посещений веб-страниц онлайн-курса в течение 2018/2019 учебного года

курсниками математики в следующих вариантах:

- как средство для выравнивания математической подготовки и формирования у студентов компетенций для освоения университетских дисциплин математического цикла [17, с. 184–186];
- как образовательный контент для освоения трудных тем дисциплины;
- как дополнительный материал для расширения кругозора по интересующим тематикам в области математики;
- как учебно-методический материал для выполнения самостоятельной работы [15, с. 28].

Поскольку исследование МООК проводилось с точки зрения их применимости к обучению студентов первого курса по дисциплине «Математический анализ», то незатронутыми остались некоторые аспекты этого нововведения. При выборе модели интеграции МООК в учебную программу вуза преподавателю необходимо обратить внимание на категорию обучающихся,

специфику дисциплины и учитывать наличия возможностей для привлечения собственных или сторонних интернет-ресурсов. По мнению автора, при обучении первокурсников дисциплинам математического цикла с применением онлайн-курсов, важно выделить время для личного взаимодействия между преподавателем и студентами с целью формирования профессиональных компетенций. Такую возможность предоставляет интеграция малых частных онлайн-курсов в смешанный формат обучения.

Нельзя однозначно сказать о пользе или вреде новых технологий обучения. Изучение этого явления в российском образовании продолжается, предстоит выявить образовательные, экономические и другие эффекты от использования онлайн-курсов для вузов и студентов. Безусловно, внедрение МООК должно носить индивидуальный характер и выполняться высококвалифицированными преподавателями, тогда новая тенденция в образовании позволит обогатить учебный процесс вуза.

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Shapiro, H.B., Lee, C.H., Wyman Roth, N.E.* Understanding the massive open online course (MOOC) student experience: an examination of attitudes, motivations, and barriers // *Computers & Education*. 2017. Vol. 110 (July). P. 35–50.
2. *Muñoz-Merino, P.J., Rodríguez E.M., Kloos C.D.* Design, implementation and evaluation of SPOCs at the Universidad Carlos III de Madrid // *Journal of Universal Computer Science*. 2017. Vol. 23 (2). P. 167–186.
3. Портал приоритетного проекта в области образования «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации». URL: <https://online.edu.ru/ru/> (дата обращения: 22.06.2019).
4. *Тимкин, С.Л.* Эпоха массовых открытых онлайн-курсов как этап развития открытого образования // *Сб. Естественнонаучное образование: информационные технологии в высшей и средней школе. Методический ежегодник химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова / под общ. ред. Г.В. Лисичкина*. М.: Изд-во Московского университета, 2019. Т. 15. С. 54–74.
5. *Семенова, Т.В., Вилкова, К.А.* Типы интеграции массовых открытых онлайн-курсов в учебный процесс университетов // *Университетское управление: практика и анализ*. 2017. № 6 (21). С. 114–126.
6. *Третьяков, В.С., Ларионова, В.А.* Открытое образование как стратегическое направление // *Университетское управление: практика и анализ*. 2016. № 102 (2). С. 51–60.
7. *Лебедева, М.Б.* Массовые открытые онлайн-курсы как тенденция развития образования [Текст] / М.Б. Лебедева // *Человек и образование*. 2015. № 1 (42). С. 105–108.
8. *Рощина, Я.М., Рощин, С.Ю., Рудаков, В.Н.* Спрос на массовые открытые онлайн-курсы (MOOC) опыт российского образования // *Вопросы образования*. 2018. №1. С. 174–199.
9. *Коган, М.С., Уайндстейн, Е.В.* Альтернативы массовым открытым онлайн курсам при интегрировании их в учебный процесс вуза // *Вопросы методики преподавания в вузе*. 2017. Т. 6. № 20. С. 19–28.
10. *Кальной, С.Г.* О проблемах разработки электронных образовательных ресурсов по дисциплинам высшей математики // Четвертые декартовские чтения «рационализм и универсалии культур», 16-17 ноября 2017 г. Москва — Зеленоград: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Часть 2 / под общ. ред. А.И. Пирогова, Т.В. Растимешинной. Москва – Зеленоград, 2017. С. 183–192.
11. *Тестов, В.А.* Сетевые технологии в обучении математике: плюсы и минусы // *Современные тенденции естественно-математического образования: школа — вуз*, 13-14 апреля 2018 г. Соликамск: Материалы междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1. Соликамск: СГПИ, 2018. С. 20–26.
12. *Гобыш, А.В., Филатов, В.В., Бутырин, В.И.* Модель организации учебного процесса в вузе с использованием электронных образовательных технологий // *Успехи современной науки и образования*. 2017. № 4 (2). С. 199–202.
13. *Айнутдинова, И.Н., Айнутдинова, К.А.* Реализация концепции массового открытого онлайн обучения в вузе средствами виртуальной обучающей среды Moodle // *Казанский лингвистический журнал*. 2018. № 2 (1). С. 72–79.
14. *Тимкин, С.Л.* Эпоха MOOC: новый этап развития открытого образования в России и мире // *Современные проблемы информатизации образования: монография / отв. редактор М.П. Лапчик*. Омск, 2017. Гл. 5. С. 212–266.

15. Москалёв, А.К., Серюкова, И.В., Долгополова, М.В. Использование массовых открытых онлайн-курсов в обучении физике бакалавров общинженерных направлений подготовки // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2019. № 1 (47). С. 26–34.
16. Дацун, Н.Н. SPOC в высшем образовании: европейский опыт // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2019. № 1. С. 162–186.
17. Черняева, С.В., Володко, И.М. Платформа «МООС» для активного обучения студентов элементарной математике // Фізико-математична освіта: науковий журнал. 2017. Випуск 3 (13). С. 183–187.
18. Fox, A. From MOOCs to SPOCs // Communications of the ACM. 2013. 56 (12). P. 38–40.
19. Дацун, Н.Н., Уразаева, Л.Ю. Использование массовых открытых онлайн-курсов в математической подготовке специалистов по программной инженерии // Интернет-журнал «Науковедение». 2015. Т. 7. № 2. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/48PVN215.pdf> (дата обращения: 09.05.2019).
20. Пеккер, П.Л. Востребованность онлайн курсов в России // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2016. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vostrebovannost-onlayn-kursov-v-rossii> (дата обращения: 09.05.2019).
21. Семенова, Т.В., Вилкова, К.А., Щеглова, И.А. Рынок массовых открытых онлайн-курсов: перспективы для России // Вопросы образования / Educational Studies. Moscow. 2018. № 2. С. 173–197.
22. Потемкин, А.В., Фридман, М.Н., Эйсымонт, И.М. Некоторые особенности онлайн образования (МООК) при изучении математических дисциплин в экономическом вузе // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2016. № 1 (3). С. 279–287.
23. Фандей, В.А. Теоретико-прагматические основы использования формы смешанного обучения иностранному (английскому) языку в языковом вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2012. 24 с.
24. Запорожко, В.В., Парфёнов, Д.И. Разработка структурной модели массовых открытых онлайн-курсов на базе современных облачных образовательных платформ // Modern high technologies. 2017. № 3. С. 12–17.
25. Титова, С.В. MOOC в российском образовании // Высшее образование в России. 2015. № 12. С. 145–151.

## REFERENCES

1. Ajnutdinova I.N., Ajnutdinova K.A. Realizaciya koncepcii massovogo otkrytogo onlajn obucheniya v vuze sredstvami virtualnoj obuchayushchej sredy moodle, *Kazanskij lingvisticheskij zhurnal*, 2018, Vol. 1, No. 2, pp. 72–79. (in Russian)
2. Chernyaeva S.V., Volodko I.M. Platforma «MOOC» dlya aktivnogo obucheniya studentov elementarnoj matematike, *Fiziko-matematichna osvita: naukovij zhurnal*, 2017, Vipusk 3, pp. 183–187.
3. Dacun N.N. SPOC v vysshem obrazovanii: evropejskij opyt, *Voprosy obrazovaniya*, Educational Studies Moscow, 2019, No. 1, pp. 162–186. (in Russian)
4. Dacun N.N., Urazaeva L.Yu., Ispolzovanie massovyh otkrytyh onlajn-kursov v matematicheskoy podgotovke specialistov po programmnoj inzhenerii, *Internet-zhurnal "NAUKOVEDENIE"*, 2015, Vol. 7, No. 2, available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/48PVN215.pdf> (accessed: 09.05.2019). (in Russian)

5. Fandej V.A. *Teoretiko-pragmaticheskie osnovy ispolzovaniya formy smeshannogo obucheniya inostrannomu (anglijskomu) yazyku v yazykovom vuze*: Extended Abstract of PhD dissertation (Pedagogy), Moscow, 2012, 24 p. (in Russian)
6. Fox A. From MOOCs to SPOCs, *Communications of the ACM*, 2013, 56 (12), pp. 38–40.
7. Gobyshev A.V., Filatov V.V., Butyrin V. I. Model organizacii uchebnogo processa v vuze s ispolzovaniem elektronnykh obrazovatelnykh tekhnologiy, *Uspekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya*, 2017, Vol. 2, No. 4, pp. 199–202. (in Russian)
8. Kalnej S.G. O problemakh razrabotki elektronnykh obrazovatelnykh resursov po disciplinam vysshey matematiki, *Chefvertye dekartovskie chteniya “racionalizm i universalii kultury”*, 16–17 noyabrya 2017 g.: Materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Chast 2, pod obshch. red. A.I. Pirogova, T.V. Rastimeshinoj. Moscow – Zelenograd, 2017, pp. 183–192. (in Russian)
9. Kogan M.S., Uajndstejn E.V. Alternativy massovym otkrytym onlajn kursam pri integrirovanii ih v uchebnyj process vuza, *Voprosy metodiki prepodavaniya v vuze*, 2017, Vol. 6. No. 20, pp. 19–28. (in Russian)
10. Lebedeva M.B. Massovyie otkrytye onlajn-kursy kak tendenciya razvitiya obrazovaniya, *Chelovek i obrazovanie*, 2015. Vol. 42, No. 1, pp. 105–108. (in Russian)
11. Moskalyov A.K., Seryukova I.V., Dolgopolova M.V. Ispolzovanie massovykh otkrytykh onlajn-kursov v obuchenii fizike bakalavrov obshcheinzhenernykh napravlenij podgotovki, *Vestnik KGPU im. V.P. Astafeva*, 2019, Vol. 47, No. 1, pp. 26–34. (in Russian)
12. Muñoz-Merino P. J., Rodríguez E.M., Kloos C.D., Ruipérez-Valiente J. A. Design, implementation and evaluation of SPOCs at the Universidad Carlos III de Madrid, *Journal of Universal Computer Science*, 2017, Vol. 23, No. 2, pp. 167–186.
13. Pekker P.L. Vostrebovannost onlajn kursov v Rossii, *Sovremennye informacionnye tekhnologii i IT-obrazovanie*. 2016, No. 4, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vostrebovannost-onlajn-kursov-v-rossii> (accessed: 09.05.2019).
14. *Portal prioritetnogo proekta v oblasti obrazovaniya “Sovremennaya cifrovaya obrazovatel'naya sreda v Rossijskoj Federacii”*, available at: <https://online.edu.ru/ru/> (accessed: 22.06.2019). (in Russian)
15. Potemkin A.V., Fridman M.N., Ejsymont I.M. Nekotorye osobennosti onlajn obrazovaniya (MOOK) pri izuchenii matematicheskikh disciplin v ekonomicheskom vuze, *Sovremennaya matematika i koncepcii innovacionnogo matematicheskogo obrazovaniya*, 2016, No. 1 (3), pp. 279–287. (in Russian)
16. Roshchina Ya. M., Roshchin S. Yu., Rudakov V. N. Spros na massovyie otkrytye onlajn-kursy (MOOC) opyt rossijskogo obrazovaniya, *Voprosy obrazovaniya*, 2018, No. 1, pp. 174–199. (in Russian)
17. Semenova T.V., Vilkova K.A. Tipy integracii massovykh otkrytykh onlajn-kursov v uchebnyj process universitetov, *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2017, Vol. 21, No. 6, pp. 114–126. (in Russian)
18. Semenova T.V., Vilkova K.A., Shcheglova I.A. Rynok massovykh otkrytykh onlajn-kursov: perspektivy dlya Rossii, *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*, 2018, No. 2, pp. 173–197. (in Russian)
19. Shapiro H.B., Lee C.H., Wyman Roth N.E., Li K., Çetinskaya-Rundel M., Canelas D.A. Understanding the massive open online course (MOOC) student experience: an examination of attitudes, motivations, and barriers, *Computers & Education*, 2017, Vol. 110, July, pp. 35–50.
20. Testov V.A. Setevye tekhnologii v obuchenii matematike: plyusy i minusy, *Sovremennye tendencii estestvenno-matematicheskogo obrazovaniya: shkola — vuz*, 13-14 aprelya 2018 g. Solikamsk,

- Materialy mezhdunar. nauch. -prakt. konf. V 2 ch. Ch. 1, Solikamsk, SGPI, 2018, pp. 20–26. (in Russian)
21. Timkin S.L. “Эпоха массовых открытых онлайн-курсов как этап развития открытого образования”, in: *Estestvennonauchnoe obrazovanie: informacionnye tekhnologii v vysshej i srednej shkole. Metodicheskij ezhegodnik himicheskogo fakulteta MGU im. M.V. Lomonosova*, pod obshch. red. G.V. Lisichkina, Moscow, Iz-vo Moskovskogo universiteta, 2019, Vol. 15, pp. 54–74. (in Russian)
  22. Timkin S.L., “Эпоха MOOK: новый этап развития открытого образования в России и мире”, in: *Sovremennye problemy informatizacii obrazovaniya: monografiya*, otv. redaktor M.P. Lapchik, Omsk, 2017, Gl. 5, pp. 212–266. (in Russian)
  23. Titova S.V. MOOK v rossijskom obrazovanii, *Vyshee obrazovanie v Rossii*, 2015, No. 12, pp. 145–151. (in Russian)
  24. Tretyakov V.S., Larionova V.A. Otkrytoe obrazovanie kak strategicheskoe napravlenie, *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2016, Vol. 2, No. 102, pp. 51–60. (in Russian)
  25. Zaporozhko V.V., Parfyonov D.I. Razrabotka strukturnoj modeli massovyh otkrytyh onlajn-kursov na baze sovremennyh oblachnyh obrazovatelnyh platform, *Modern high technologies*, 2017, No. 3, pp. 12–17. (in Russian)

**Гобыш Альбина Владимировна**, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра инженерной математики, Новосибирский государственный технический университет, gobysh@corp.nstu.ru

**Gobysh A.V.**, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Engineering Mathematics Department, Novosibirsk State Technical University, gobysh@corp.nstu.ru