

◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇ **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ** ◇◇◇◇◇◇◇◇◇◇

УДК 378.147

**Образовательные результаты студентов
в электронных курсах при смешанном
и онлайн-обучении**

Сорокова М.Г. *

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1000-6487>
e-mail: sorokovamg@mgppu.ru

Одинцова М.А. **

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3106-4616>
e-mail: mari505@mail.ru

Радчикова Н.П. ***

Московский педагогический государственный университет (ФГБОУ ВО МПГУ),
Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: 0000-0002-5139-8288
e-mail: nataly.radchikova@gmail.com

Представлен сравнительный анализ образовательных результатов студентов, завершивших курсы по математическим методам в психологии при смешанном (N=404) и онлайн-обучении (N=405). Исследование проведено в Московском государственном психолого-педагогическом университете. Студенты онлайн-обучения показали в среднем более высокие результаты по сравнению с группой смешанного обучения по входному тесту, по итоговому тесту и по итоговой оценке за курс, однако разность в средних по всем трем показателям минимальна, а значимость различий обеспечивается большим объемом выборки. На меньшей выборке на этапе итогового тестирования и итоговой оценки за ЭУК значимых различий при смешанном и при онлайн обучении не выявлено. Предметные результаты студентов магистратуры и программ второго высшего образования, с одной стороны, и программ первого высшего – с другой, также практически одинаковы: различия по итоговому тесту и итоговой оценке за ЭУК находятся на грани статистической значимости, причем разность в средних минимальна и составляет лишь около одного процентного пункта. Динамика изменения средних значений по показателям академических



достижений в группах смешанного и онлайн обучения демонстрирует весьма выраженный – около 50 процентных пунктов – рост показателей итогового теста по сравнению с входным, а затем менее выраженный спад результатов через 1–1,5 месяца, которые все же остаются значимо выше входных. При этом в группе онлайн-обучения спад очень незначительный, то есть динамика лучше. Последний результат требует дальнейшей проверки при более уравненных условиях внешнего тестирования.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда университета, электронный учебный курс, смешанной обучение, перевернутый класс, онлайн-обучение

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» в рамках научно-исследовательского проекта «Цифровые технологии в высшем образовании: разработка технологии индивидуализации обучения средствами электронных учебных курсов».

Для цитаты:

Сорокова М.Г., Одинцова М.А., Радчикова Н.П. Образовательные результаты студентов в электронных курсах при смешанном и онлайн-обучении // Моделирование и анализ данных. 2021. Том 11. № 1. С. 61–77. DOI: <https://doi.org/10.17759/mda.2021110105>

***Сорокова Марина Геннадьевна**, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, руководитель Научно-практического центра по комплексному сопровождению психологических исследований PsyDATA, профессор кафедры Прикладной математики факультета Информационных технологий, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1000-6487>, e-mail: sorokovamg@mgppu.ru

****Одинцова Мария Антоновна**, кандидат психологических наук, заведующий кафедрой психологии и педагогики дистанционного обучения, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3106-4616>, e-mail: mari505@mail.ru

*****Радчикова Наталья Павловна**, кандидат психологических наук, доцент кафедры возрастной психологии факультета дошкольной педагогики и психологии Московского педагогического государственного университета (ФГБОУ ВО МПГУ); ведущий научный сотрудник Научно-практического центра по комплексному сопровождению психологических исследований PsyDATA, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-5139-8288, e-mail: nataly.radchikova@gmail.com



1. ВВЕДЕНИЕ

В высшем образовании прослеживается значительный рост и расширение возможностей использования онлайн-технологий. Бурное развитие получили электронные учебные курсы (ЭУК), которые используются в нескольких форматах: в формате полностью самостоятельного изучения с просмотром видеолекций, выполнением заданий и т.д.; в онлайн-формате в вебинарных комнатах, где сохраняется онлайн-коммуникация с преподавателем и обучающимися; в гибридном формате, где у обучающихся есть возможность личного взаимодействия с сокурсниками и педагогами; в модели «перевернутый класс», реализуемой как при смешанном, так и при онлайн-обучении, и т.д. При этом ЭУК должен быть размещен на платформе-носителе – Learning Management System (LMS, система управления обучением).

Различные аспекты обучения в цифровых средах и оценки его результативности широко представлены и активно обсуждаются в зарубежных эмпирических исследованиях. В аналитическом обзоре [1] на материале зарубежной научной периодики показаны направления повышения эффективности онлайн-образования с точки зрения организации учебного процесса, способов повышения мотивации, работы с материалом и коммуникации его участников, а также технической стороны. Действительно, разнообразные форматы онлайн-обучения требуют критического анализа, выстроенного на эмпирических и экспериментальных исследованиях результативности их использования. Одним из критериев эффективности разных форм обучения становятся образовательные результаты студентов. Более того, считается, что результаты освоения курса могут быть показателем оценки общего качества программ онлайн-обучения [23].

В сравнительных исследованиях результативности обучения в традиционном формате (ТОО), с одной стороны, и смешанном или онлайн-формате, с другой, в целом, не подтверждается каких-либо преимуществ первого. Весьма примечателен также широкий спектр дисциплин, в которых новые цифровые форматы нашли применение. Исследование S. Gulsecen и др. [9] показало, что по некоторым результатам обучения программированию различий между студентами при разных видах обучения нет, но итоговый балл был существенно ниже при онлайн обучении. Заметим, однако, что это исследование датируется 2013-м годом. Исследование J. Paul and F. Jefferson, проводившееся 8 лет (с 2009 по 2016 гг.) показало, что нет существенных различий в эффективности студентов при изучении наук об окружающей среде [17]. Мета-анализ L. Pei и H. Wu [18] показывает, что в медицинском образовании нет достаточных оснований считать, что очное обучение эффективнее. Исследование J. Cavanaugh и S.J. Jacquemin [8] с использованием данных более 5000 курсов, преподаваемых более 100 преподавателями за десятилетний период, показало, что различия в оценках по 4х-балльной шкале между различными видами обучения составили всего 0,07 балла. При этом наибольшее влияние на успеваемость при любом методе обучения оказывает средний балл: чем лучше студент умеет учиться, тем эффективнее он осваивает курс, вне зависимости от формата. Это подтверждается и в исследовании C.S. Lang и др. [13], где показано, что образовательные результаты студентов



в онлайн-курсах существенно не отличаются от результатов студентов, обучающихся в очном формате. В работе A.R. Hurlbut [12], наоборот, обнаружено, что студенты традиционного обучения обычно получают несколько более высокие оценки за задания, чем те, кто участвовал в онлайн-курсах; однако на общую результативность повлияло принятие/непринятие студентами онлайн-курсов. Студенты онлайн-курсов, которые сообщили, что им комфортно учиться в виртуальной среде, и которые удовлетворены качеством преподавания, показали лучшие результаты, чем студенты традиционной формы обучения [12]. В исследовании М.Г. Сороковой [5] сравнивались образовательные результаты студентов, изучавших курс математических методов в психологии в ТОО подходе и с помощью ЭУК в смешанном формате по модели «перевернутый класс». Образовательные результаты студентов после прохождения ЭУК статистически значимо улучшились. Результаты студентов в группе смешанного обучения в ЭУК на выходе в среднем достоверно выше, чем в группе традиционного обучения, однако входного тестирования в группе ТОО не проводилось.

Известно, что смешанное обучение позволяет сочетать в себе преимущества очного и дистанционного образования, что подтверждается рядом мета-исследований. В мета-анализе A. Vallée и др., включающем 56 исследований (N=9943) показано, что смешанное обучение способствует лучшим результатам при оценках знаний, чем традиционное [22]. В мета-анализе R.M. Bernard и др. [6] подтверждается, что по результатам академических достижений смешанное обучение превосходит традиционное на треть стандартного отклонения. Мета-анализ В. Means и др. [15] свидетельствует о том, что в среднем успеваемость студентов при смешанном обучении несколько выше, чем при традиционном; при этом статистически значимые различия обнаруживаются при сравнении смешанного обучения с традиционным, но не в случаях сравнения полностью дистанционного обучения с традиционным.

Основное внимание в сравнительных эмпирических исследованиях уделяется методам и средствам применения цифровых технологий в образовании для выявления факторов повышения их эффективности. Обнаружено, что на образовательные результаты в онлайн-курсах влияет дизайн и логика курса, возможность контактов с преподавателями, интерактивность; показано превосходство гибридной среды в сравнении с полностью онлайн-средой [19]. При этом степень интерактивности онлайн-курсов является одним из основных критериев их продуктивности. Подчеркивается, что и в онлайн, и в традиционном обучении важнейшую роль играет обратная связь с преподавателем, которая попадает в пятерку наиболее полезных стратегий, предполагающих, что именно преподаватель играет ключевую роль при обучении в разных средах [12]. Анализ опыта обучения студентов и их успеваемости в университетских курсах по химии для бакалавриата, проведенный в [14] показал, что стратегия смешанного обучения, именуемая «Открывать, учиться, практиковаться, сотрудничать и оценивать», положительно влияет на студентов и преподавателей.

Исследовательский интерес прикован и к внедрению самых разнообразных технологий для расширения коммуникации в онлайн. Это и использование онлайн-доски для групповых обсуждений, что способствует усилению мотивации и повыше-



нию академической успешности [7]; внедрение индивидуализированного подхода, существенным образом влияющего на успеваемость, самоэффективность и мотивацию студентов при смешанном обучении [24]; использование модели «перевернутый класс» с элементами геймификации как инновационной стратегии для содействия вовлечению студентов и повышению образовательных результатов [11]. Показано, что обучение в перевернутых классах онлайн не оказывает значительного влияния на краткосрочные, но оказывает значительное влияние на долгосрочные результаты обучения [10]. В аналитическом обзоре [16] с использованием 5-ти баз данных рандомизированных испытаний, в которых измеряли обучающий эффект от видео среди студентов колледжей, отмечается, что добавление видео в электронные курсы способствует эффективности процесса обучения.

Таким образом, исследования разных средовых условий не дают четкого представления относительно образовательных результатов студентов в электронных курсах, и если академические достижения студентов, обучающихся в электронных курсах, при смешанном и онлайн-форматах обучения за рубежом изучаются довольно активно, то соотношение предметных результатов студентов разного уровня образования (магистратуры, второго высшего образования, первого высшего), а также эффекты обучения в электронных курсах в смешанном и онлайн-форматах по сравнению с первоначальным уровнем знаний, представлены лишь частично. Большой дефицит эмпирических исследований по данной проблематике наблюдается в российской науке.

Для восполнения данного пробела нами было проведено настоящее исследование, которое позволит внести свой вклад в практику высшего образования для совершенствования онлайн-обучения. Исследовательские вопросы, на которые предстоит ответить:

1. Различаются ли академические достижения студентов, обучающихся в электронных курсах, при смешанном и онлайн-форматах обучения?
2. Как соотносятся предметные результаты студентов магистратуры и программ второго высшего образования, с одной стороны, и программ первого высшего – с другой?
3. Есть ли эффект обучения в электронных курсах в смешанном и онлайн-форматах по сравнению с первоначальным уровнем знаний?

2. МЕТОД

Участники исследования. Выборку составили 809 студентов Московского государственного психолого-педагогического университета (ФГБОУ ВО МГППУ), завершившие электронные учебные курсы (ЭУК) по математическим методам в психологии, из них 418 студентов магистратуры и программ второго высшего образования (14,6 % мужчин, 85,4 % женщин) и 391 студент бакалавриата и специалитета программ 1-го высшего образования (16,1 % мужчин, 83,9 % женщин), различий по полу нет ($\chi^2 = 0,36$, $p = 0,55$). При этом 404 студента (49,9%) обучалось в смешанном формате (из них 18,3% мужчин, 81,7% женщин), 405 студентов (50,1%) – в онлайн-формате (из них 12,6% мужчин, 87,6% женщин), в первой группе доля мужчин несколько преобладает ($\chi^2 = 5,56$, $p = 0,02$), однако статистические различия могут



объясняться и размером выборки. Распределения студентов смешанного (54,0% vs 46,0%) и онлайн-обучения (49,4% vs 50,6%) по группам магистратуры и программ 2-го высшего образования, с одной стороны, и программ 1-го высшего – с другой, не различаются ($\chi^2 = 1,70$, $p = 0,19$).

Контекстные параметры выборки «возраст» и «занятость» собирались с помощью анонимной анкеты обратной связи для анализа опыта обучения, которую студенты заполняли после завершения ЭУК. Анкету заполнили $N = 344$ студента, обучавшиеся в смешанном формате и $N = 396$ – в онлайн-формате, всего 740 студентов. По этой усеченной выборке возрастных различий не выявлено ($\chi^2 = 7,41$, $p = 0,116$). Различий по типу занятости также не выявлено ($\chi^2 = 1,21$, $p = 0,545$). Соотношение долей не работающих студентов в группах смешанного и онлайн-обучения 36,0% vs 39,6%; тех, у кого работа не связана с программой или специальностью обучения, - 36,9% vs 33,6%; работа связана с программой обучения у 27,0% vs 26,8% респондентов соответственно.

Дизайн исследования. Исследование проведено в рамках 2-х летнего научно-исследовательского проекта «Цифровые технологии в высшем образовании: разработка технологии индивидуализации обучения средствами электронных учебных курсов». Всего в эксперименте приняли участие студенты 45 академических групп 6-ти факультетов МГППУ. Студенты бакалавриата и специалитета изучали ЭУК «Математические методы в психологии», студенты магистратуры направления «психолого-педагогическое образование» – ЭУК «Статистические и математические методы в психолого-педагогических исследованиях», а направления «психология» – ЭУК «Математическая обработка данных психолого-педагогических исследований в программе SPSS». Курсы реализованы на платформе Moodle и размещены на сайте <https://e-learning.mgppu.ru>. Автор, разработчик и преподаватель курсов – профессор кафедры прикладной математики М.Г. Сорокова. Семинары в 2-х группах специалитета и 2-х группах магистратуры вели другие преподаватели.

Перед началом изучения ЭУК студент проходит входной тест, после чего ему отрываются все материалы курса. Оценка за ЭУК складывается из оценок по 3-м тестам в первых 3-х модулях, итоговому тесту и оценки за индивидуальное кейс-задание (ИКЗ). ИКЗ предполагает решение 6-ти кейс-заданий из области психолого-педагогических исследований в SPSS по вариантам (100 вариантов). Через 1-1,5 месяца по окончании обучения студенты проходили рубежный контроль – внешний тест через Отдел мониторинга качества профессионального образования (ОМКПО) МГППУ. Входной, итоговый тесты в ЭУК и внешний тест идентичны.

В осеннем семестре 2019-2020 у.г. студенты обучались в смешанном формате по модели «перевернутый класс» [2]. Смешанное обучение (blended learning, BL) означает сочетание очного и онлайн-форматов обучения, а «перевернутый класс (flipped classroom, FC) – одна из его моделей, при которой студенты изучают новый материал дома самостоятельно с помощью видео, интерактивных заданий, онлайн-учебников, презентаций, тестов и других материалов, а на очных семинарах – активизируют и обсуждают эту информацию при модерерирующей роли преподавателя, отвечают на вопросы, решают аутентичные кейсы из области психолого-педагогических исследова-



ний в статистическом пакете SPSS и т.д. Если при традиционно-очной форме обучения преподаватель на лекциях объясняет новый материал, а студенты дома его повторяют и выполняют задания, то в модели «перевернутый класс», как видим, все наоборот. Модель «перевернутый класс» может применяться также полностью в онлайн-формате: в этом случае студенты решают кейсы самостоятельно вне рамок вебинара.

Управление обучением с помощью LMS Moodle или любой такой платформы не сводится исключительно к размещению там учебных материалов, ее возможности индивидуализации учебного процесса гораздо шире. Во-первых, студент всегда оставляет цифровой след, поэтому преподаватель знает в любой момент о каждом студенте все, и это помогает принимать решения о процессе обучения как отдельного студента, так и группы в целом и гибко перестраивать его. Во-вторых, преподаватель всегда доступен для студента, поэтому контакты между ними интенсифицируются. Например, студенты могут обсуждать с преподавателем и друг с другом вопросы на форуме, писать преподавателю индивидуально, причем вся переписка рассортирована по адресатам. Есть опция веерной рассылки информации. В-третьих, вся отчетность – тесты, кейсы студентов и пр. – проходит студентами в индивидуальном темпе, преподаватель может это регулировать, устанавливать дедлайны, условия доступа к тестам и др. Есть еще множество опций, которые существенно по сравнению с традиционным подходом увеличивают возможности интенсификации и гибкого управления процессом учения при модерировании его преподавателем.

В осеннем семестре 2020-2021 учебного года во все ЭУК с целью большей индивидуализации процесса обучения были добавлены интерактивные задания для самостоятельной работы студентов с видео-лекциями и видеороликами решения кейсов в SPSS. При просмотре видео запись периодически останавливается и студенту предлагаются разнообразные проверочные задания, например, вписать недостающие слова в текст или выбрать такие слова из предложенного набора, ответить на вопрос «да» или «нет», выбрать правильный ответ из предложенных, решить мини-кроссворд и т.д. Есть опция показа правильных ответов и повторного выполнения заданий. Кроме того, все семинарские занятия проходили полностью в онлайн-формате, т.к. весь университет работал в дистанционном режиме.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проверка различий результатов итогового теста и итоговой оценки по ЭУК проводилась с помощью двухфакторного ковариационного анализа (ANCOVA) 2x2, где в качестве ковариаты рассматривались результаты входного теста. Ковариата использована для удаления посторонней вариации из зависимой переменной и выявления эффектов факторов. Факторами стали формат обучения (смешанное vs онлайн) и уровень высшего образования (магистратура и второе высшее vs первое высшее).

Анализ показал, что различия по итоговому тесту между студентами магистратуры и второго высшего, с одной стороны, и первого высшего, с другой, находятся на грани статистической значимости ($F(1, 804) = 3,78, p = 0,052$), причем разность в средних составляет лишь около 1 процентного пункта, что согласуется с результата-



ми нашего предшествующего исследования [3]. Совместного влияния обоих факторов также не выявлено ($F(1, 804) = 0,05$, $p = 0,82$). Вместе с тем, студенты онлайн-обучения показали в среднем более высокие результаты по сравнению с группой смешанного обучения как по входному тесту (36,22 % vs 34,33 %), так и по итоговому тесту (86,17 % vs 84,21 %, $F(1, 804) = 5,61$, $p = 0,018$), то есть их небольшое преимущество в 2 процентных пункта сохранилось и после прохождения обучения в ЭУК. Эффект влияния ковариаты статистически значим ($F(1, 804) = 16,68$, $p < 0,001$). Критерий Ливиня подтверждает равенство дисперсий по итоговому тесту ($F(1, 804) = 0,42$, $p = 0,74$). Описательные статистики представлены в Табл. 1.

Аналогичные результаты получены при исследовании показателей итоговой оценки за ЭУК, выраженной в процентных пунктах (табл.1). Различия между студентами магистратуры и второго высшего, с одной стороны, и первого высшего, с другой, едва достигают уровня статистической значимости ($F(1, 804) = 3,93$, $p = 0,048$), совместного влияния обоих факторов нет ($F(1, 804) = 1,04$, $p = 0,31$). Вместе с тем, студенты онлайн-обучения по итоговой оценке за ЭУК результаты в среднем более высокие по сравнению с группой смешанного обучения (86,85 vs 84,12, $F(1, 804) = 18,37$, $p < 0,001$), но преимущество вновь составило менее 2-х процентных пунктов. Эффект влияния ковариаты статистически значим ($F(1, 804) = 30,30$, $p < 0,0001$). Согласно критерию Ливиня, дисперсии равны ($F(1, 804) = 1,43$, $p = 0,23$).

Группа		Среднее ± стандартное отклонение		N
		Итоговый тест	Итоговая оценка за ЭУК	
Смешанное обучение	Магистратура и второе высшее	84,91 ± 10,32	84,72 ± 9,01	218
	Первое высшее	83,39 ± 11,16	83,41 ± 7,64	186
	Всего	84,21 ± 10,73	84,12 ± 8,43	404
Онлайн обучение	Магистратура и второе высшее	86,43 ± 10,93	86,73 ± 7,94	200
	Первое высшее	85,91 ± 10,54	86,98 ± 8,01	205
	Всего	86,17 ± 10,72	86,85 ± 7,97	405
Всего	Магистратура и второе высшее	85,64 ± 10,63	85,68 ± 8,57	418
	Первое высшее	84,71 ± 10,90	85,28 ± 8,03	391
	Всего	85,19 ± 10,77	85,48 ± 8,31	809

Рассмотрим теперь динамику изменения образовательных результатов на входе, на выходе и через 1–1,5 месяца по окончании обучения. Сравнение всех показателей успеваемости, то есть по входному, итоговому тестам и итоговой оценке в ЭУК, а также внешнему тесту через ОМКПО МГППУ проводилось с помощью двухфакторного дисперсионного анализа для смешанной схемы. Обратим внимание, что по организационным причинам не все студенты проходили внешнее тестирование как



при смешанном, так и при онлайн-обучении. При смешанном обучении в ОМКПО тестировались как студенты магистратуры и программ второго высшего, так и первого высшего образования ($N = 282$), при онлайн-обучении – только первого высшего ($N = 181$), поэтому дисперсионный анализ был проведен на усеченной выборке, и его результаты несколько отличаются от результатов ANCOVA, полученных на полной выборке из $N = 809$ испытуемых. Результаты сравнения представлены на рисунке 1.

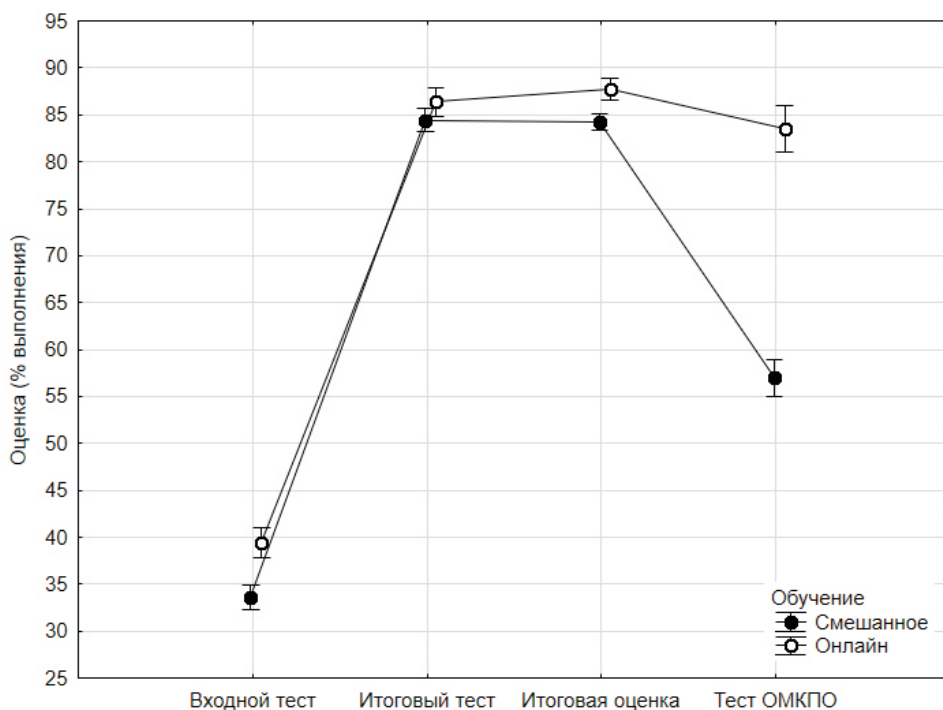


Рис. 1. Средние значения по показателям академических достижений в группах смешанного и онлайн обучения. Вертикальные отрезки обозначают 95 % доверительный интервал

Дисперсионный анализ показал статистически значимое взаимодействие между видом обучения и типом тестирования ($F(3, 1383) = 142,27$; $p < 0,0001$), следовательно, оценки за обучения изменяются по-разному в зависимости от типа обучения. Действительно, если на этапе входного тестирования студенты онлайн-обучения показали более высокие баллы (апостериорный критерий Тьюки, $p < 0,001$), то на этапе итогового тестирования и итоговой оценки результаты статистически значимо не различаются как при смешанном, так и при онлайн обучении (апостериорный критерий Тьюки, $p = 0,65$ и $p = 0,052$ соответственно). При этом итоговые оценки не отличаются от оценок итогового теста как при одном, так и при другом виде обучения (апостериорный критерий Тьюки, $p = 0,99$ и $p = 0,94$). Интересно, что при отсроченном тестировании (внешний тест в ОМКПО) оценки становятся ниже по сравнению с итоговой оценкой как для смешанного обучения (апостериорный критерий Тью-



ки, $p < 0,001$), так и для онлайн-обучения (апостериорный критерий Тьюки, $p = 0,003$), что закономерно, но если для онлайн обучения падение в успеваемости составляет всего 4 балла, то для смешанного обучения – 27 баллов, то есть более, чем на треть от исходного показателя. Таким образом, лучшая динамика изменения показателей наблюдается при онлайн-обучении.

Последний результат, однако, имеет ограничения, т.к. условия проведения внешнего тестирования не были одинаковыми для студентов обеих форм обучения. Если при смешанном обучении внешнее тестирование проводилось очно в компьютерном классе МГППУ в присутствии наблюдателя – сотрудника ОМКПО, то при онлайн-обучении студенты проходили его удаленно по ссылке из ОМКПО. Второй вариант дает больше возможностей для применения нечестных стратегий при тестировании, наличие которых признают студенты как бакалавриата и специалитета, так и магистратуры [4, 20, 21]. В целом, при онлайн-обучении мы наблюдаем тот же эффект, что и при смешанном обучении [3, 20]: статистически значимый рост средних показателей при итоговом тестировании по сравнению со входным, а затем спад при оценке отдельных результатов, которые, тем не менее, оставались значимо выше входных. Лучшие результаты внешнего теста при онлайн-обучении, возможно, объясняются также более коротким промежутком с момента окончания обучения, а именно, через 1–1,5 месяца, в то время как при смешанном обучении интервал составил от 1,5 до 4-х месяцев. Проблема устойчивости эффекта обучения в ЭУК как в смешанном, так и в онлайн-формате требует дальнейшего исследования.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Студенты онлайн-обучения показали в среднем более высокие результаты по сравнению с группой смешанного обучения по входному тесту, по итоговому тесту и по итоговой оценке за ЭУК, однако разность в средних по всем 3-м показателям минимальна и составляет всего 1,2–2 процентных пункта, а значимость различий обеспечивается большим объемом выборки. На меньшей выборке на этапе итогового тестирования и итоговой оценки за ЭУК значимых различий при смешанном и при онлайн обучении не выявлено.

Предметные результаты студентов магистратуры и программ второго высшего образования, с одной стороны, и программ первого высшего – с другой, также практически одинаковы: различия по итоговому тесту и итоговой оценке за ЭУК находятся на грани статистической значимости, причем разность в средних минимальна и составляет лишь около 1 процентного пункта, что согласуется с результатами нашего предшествующего исследования.

Динамика изменения средних значений по показателям академических достижений в группах смешанного и онлайн обучения демонстрирует весьма выраженный – около 50 процентных пунктов – рост показателей итогового теста в ЭУК по сравнению со входными, а затем менее выраженный спад результатов через 1–1,5 месяца, измеренных по внешнему тесту, которые остаются значимо выше входных. При этом



в группе смешанного обучения он составил около 30 процентных пунктов, а в группе онлайн-обучения – всего 4, т.е. спад очень незначительный. Последний результат требует дальнейшей проверки при более уравниваемых условиях внешнего тестирования. Таким образом, эффект обучения в электронных курсах в смешанном и онлайн-форматах по сравнению с первоначальным уровнем знаний, несомненно, есть.

Вернемся теперь к едва ли не основному вопросу, волнующему сейчас всё профессиональное сообщество – исследователей, преподавателей, руководителей высшего образования всех уровней и других стейкхолдеров: как повлиял стремительный переход в онлайн-формат на качество образования в вузах? Ещё немного полемически заострим вопрос: верно ли, что с переходом в онлайн качество высшего образования неминуемо ухудшается, а цифровые технологии – это «неизбежное зло»? Заметим, что последняя постановка вопроса представляется нам, как минимум, некорректной, так как цифровые технологии в образовании – это мощный общемировой тренд, в русле которого, как показано выше, уже лет 10 выполняются многочисленные эмпирические исследования. Ситуация пандемии лишь катализировала эти процессы, и те вузы, кто был готов к переходу в онлайн-формат, выдержали его с честью. Наше исследование показывает, что учебный процесс на основе ЭУК как в смешанном, так и в онлайн-формате, является весьма эффективным. При этом переход в онлайн-формат проходит абсолютно безболезненно: очные семинары превращаются в вебинары – это синхронное обучение, а все материалы для самостоятельного изучения, выполнения заданий, тестов, кейсов и т.д. по-прежнему размещаются в ЭУК – это асинхронная его часть. На наш взгляд, формула «электронный курс плюс» может быть в перспективе формулой современного подхода в высшем образовании: ЭУК плюс очные семинары – это смешанный формат изучения курса, ЭУК плюс вебинары – это онлайн-формат, ЭУК плюс модерирование процесса изучения курса преподавателем вообще без вебинаров, а только через форумы и коммуникацию со студентами внутри ЭУК средствами LMS – это формат MOOC. Все три формата очень перспективны, объективно востребованы и предоставляют широкие возможности индивидуализации и вариативности учебного процесса, необходима дальнейшая систематическая разработка методов такого обучения при продолжении сопутствующих эмпирических исследований.

Литература

1. *Лейбина А.В., Шукурян Г.А.* Способы повышения эффективности онлайн-образования // Современная зарубежная психология. 2020. Том 9. № 3. С. 21–33. doi:10.17759/jmfp.2020090302
2. *Марголис А.А.* Что смешивает смешанное обучение? // Психологическая наука и образование. 2018. Том 23. № 3. С. 5–19. doi:10.17759/pse.2018230301
3. *Сорокова М.Г.* Предметные результаты студентов в цифровой среде университета на разных уровнях высшего образования: так кто же более успешен? // Психологическая наука и образование. 2021. Том 26. № 1. С. 76–91. doi:10.17759/pse.2021260105
4. *Сорокова М.Г.* Цифровая образовательная среда университета: кому более комфортно в ней учиться? // Психологическая наука и образование. 2020. Том 25. № 2. С. 44–58. doi:10.17759/pse.2020250204



5. Сорокова М.Г. Электронный курс как цифровой образовательный ресурс смешанного обучения в условиях высшего образования // Психологическая наука и образование. 2020. Том 25. № 1. С. 36–50. doi:10.17759/pse.2020250104
6. Bernard R.M., Borokhovski, E., Schmid R.F., et al. A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: from the general to the applied // Journal of Computing in Higher Education. 2014. No. 26. P. 87–122. doi:10.1007/s12528-013-9077-3
7. Calderon O., Sood C. Evaluating learning outcomes of an asynchronous online discussion assignment: a post-priori content analysis // Interactive Learning Environments. 2020. No. 28(1). P. 3–17. doi:10.1080/10494820.2018.1510421
8. Cavanaugh J., Jacquemin S.J. A Large Sample Comparison of Grade Based Student Learning Outcomes in Online vs. Face-to-Face courses // Online Learning. 2015. Vol. 19. No. 2. doi:10.24059/olj.v19i2.454
9. Gulsecen S., Zerrin A.R., Çiğdem E., et al. Comparison of on-line and F2F education methods in teaching computer programming // World Journal on Educational Technology. 2013. No. 5. P. 291–300.
10. Hsiao C.C., Huang J.C.H., Huang A.Y.Q., et al. Exploring the effects of online learning behaviors on short-term and long-term learning outcomes in flipped classrooms // Interactive Learning Environments. 2019. No. 27(8). P. 1160–1177. doi:10.1080/10494820.2018.1522651
11. Huang B., Hew K.F., Lo C.K. Investigating the effects of gamification-enhanced flipped learning on undergraduate students' behavioral and cognitive engagement // Interactive Learning Environments. 2019. No. 27(8). P. 1106–1126. doi:10.1080/10494820.2018.1495653.
12. Hurlbut A.R. Online vs. traditional learning in teacher education: a comparison of student progress // American Journal of Distance Education. 2018. No. 32(4). P. 248–266. doi:10.1080/08923647.2018.1509265
13. Lang C.S., Holzmann G., Hullinger H., et al. Online or Face-to-Face: Do mission-related student learning outcomes differ? // Christian Higher Education. 2019. No. 18(3). P. 177–187. doi:10.1080/15363759.2018.1460882
14. Lapitan L.Jr., Tiangco C., Sumalinog D., et al. An effective blended online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic // Education for Chemical Engineers. 2021. No. 35. P. 116–131. doi:10.1016/j.ece.2021.01.012
15. Means B., Toyama Y., Murphy R., Baki M. The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature // Teachers College Record. 2013. No. 115(3). P. 1–47.
16. Noetel M., Griffith S., Delaney O., et al. Video improves learning in higher education: A systematic review // Review of Educational Research. 2021. No. 91(2). P. 204–236. doi.org/10.3102/0034654321990713
17. Paul J., Jefferson F. A Comparative analysis of student performance in an online vs. Face-to-Face environmental science course from 2009 to 2016 // Frontiers of Computer Science. 2019. No. 1(7). doi: 10.3389/fcomp.2019.00007
18. Pei L., Wu H. Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis // Medical Education Online. 2019. No. 24(1):1666538. doi:10.1080/10872981.2019.1666538
19. Shea P., Bidjerano T. Understanding distinctions in learning in hybrid, and online environments: an empirical investigation of the community of inquiry framework // Interactive Learning Environments. 2013. No. 21(4). P. 355–370. doi:10.1080/10494820.2011.584320
20. Sorokova M. Educational outcomes of graduate and undergraduate students who completed e-courses in mathematical methods in psychological and educational researches. 2020. Mendeley Data. V1. doi: 10.17632/hvfkdpfwnr.1
21. Sorokova M.G. Skepticism and learning difficulties in a digital environment at the Bachelor's and



- Master's levels: are preconceptions valid? // *Heliyon*. 2020. Vol. 6. No. 11. e05335. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e05335
22. *Vallée A., Blacher J., Cariou A., Sorbets E.* Blended Learning Compared to Traditional Learning in Medical Education: Systematic Review and Meta-Analysis // *Journal of Medical Internet Research*. 2020. No. 22(8). e16504. doi: 10.2196/16504
23. *Wang C.H., Shannon D.M., Ross M.E.* Students' characteristics, self-regulated learning, technology self-efficacy, and course outcomes in online learning // *Distance Education*. 2013. No. 34 (3). P. 302–323. doi:10.1080/01587919.2013.835779
24. *Zhang J.-H., Zou L., Miao J., et al.* An individualized intervention approach to improving university students' learning performance and interactive behaviors in a blended learning environment // *Interactive Learning Environments*. 2020. No. 28(2). P. 231–245. doi:10.1080/10494820.2019.1636078



Students Educational Results in Blended and Online E-Courses

Marina G. Sorokova*

Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE),
Moscow, Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1000-6487>

e-mail: sorokovamg@mgppu.ru

Maria A. Odintsova**

Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE),
Moscow, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3106-4616>

e-mail: mari505@mail.ru

Nataly P. Radchikova***

Moscow State Pedagogical University (MSPU),
Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE),
Moscow, Russian Federation

ORCID: 0000-0002-5139-8288

e-mail: nataly.radchikova@gmail.com

The article presents a comparative analysis of the academic achievements of students who completed e-courses on mathematical methods in psychology by means of blended learning (N = 404) and online learning (N = 405). The research was carried out at the Moscow State University of Psychology and Education. Students in online learning achieved, on average, higher results compared with the blended learning group in the pre-test, post-test, and final course grades, however, the difference in the means for all 3 indicators is minimal, and the significance of the differences is provided by the large sample size. In a smaller sample, no significant differences in post-test and final course grades were found between the two groups. The academic achievements of graduate and undergraduate students are also practically equal: the differences in the post-test and final grade are on the verge of statistical significance, and the difference in the means is minimal and is only about 1 percentage point, which is consistent with our previous study. The dynamics of changes in the average values for academic achievement indicators in the groups of blended and online learning showed a very pronounced – about 50 percentage points – growth in the posttest indicators compared to the pretest, and then a less pronounced decline in results after 1–1.5 months, measured according to the external test, which remain significantly higher than the pre-test. The decline in the online learning group is very minor, i.e., the dynamics is better. The latter result requires further verification under more equalized external testing conditions. The effect of learning in e-courses in both blended and online formats has been statistically proven. The “e-course plus” formula is proposed as a formula for a modern approach in higher education.

Keywords: digital educational environment of the university, e-learning course, blended learning, flipped classroom, online learning



Funding. The reported study was funded by the Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE) in the framework of the research project “Digital Technologies in Higher Education: Development of Technology for Individualizing Education Using E-Courses”.

For citation:

Sorokova M.G., Odintsova M.A., Radchikova N.P. Students Educational Results in Blended and Online E-Courses. *Modelirovanie i analiz dannykh = Modelling and Data Analysis*, 2021. Vol. 11, no. 1, pp. 61–77. DOI: <https://doi.org/10.17759/mda.2021110105> (In Russ., abstr. in Engl.).

References

1. Leibina A.V., Shukuryan G.A. Sposoby povysheniya effektivnosti onlain-obrazovaniya [Ways to enhance the effectiveness of online education]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya [Journal of Modern Foreign Psychology]*, 2020, no. 9(3), pp. 21–33. doi:10.17759/jmfp.2020090302 (In Russ., abstr. in Engl.)
2. Margolis A.A. Chto smeshivaet smeshannoe obuchenie? [What Kind of Blending Makes Blended Learning?]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education]*, 2018, no. 23(3), pp. 5–19. doi:10.17759/pse.2018230301 (In Russ., abstr. in Engl.)
3. Sorokova M.G. Predmetnye rezul'taty studentov v tsifrovoi srede universiteta na raznykh urovn-yakh vysshego obrazovaniya: tak kto zhe bolee uspeshen? [Outcomes of Students in University Digital Environment at Different Levels of Higher Education: Who Is More Successful?]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education]*, 2021, no. 26(1), pp. 76–91. doi:10.17759/pse.2021260105 (In Russ., abstr. in Engl.)
4. Sorokova M.G. Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda universiteta: komu bolee komfortno v nei učit'sya? [Digital Educational Environment in University: Who is More Comfortable Studying in it?]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education]*, 2020, no. 25(2), pp. 44–58. doi:10.17759/pse.2020250204 (In Russ., abstr. in Engl.)
5. Sorokova M.G. Elektronnyi kurs kak tsifrovoi obrazovatel'nyi resurs smeshannogo obucheniya v usloviyakh vysshego obrazovaniya [E-Course as Blended Learning Digital Educational Resource in University]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education]*, 2020, no. 25(1), pp. 36–50. doi:10.17759/pse.2020250104 (In Russ., abstr. in Engl.)

***Marina G. Sorokova**, Doctor of Education, PhD in Physics and Mathematics, Head of Scientific and Practical Center for Comprehensive Support of Psychological Research «PsyDATA», Professor, Chair of Applied Mathematics Department, Faculty of Information Technology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1000-6487>, e-mail: sorokovamg@mppu.ru

****Maria A. Odintsova**, PhD in Psychology, Professor, Chair of Psychology and Pedagogy of Distance Learning, Head of the Chair of Psychology and Pedagogy of Distance Learning, Faculty of Distance Learning, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3106-4616>, e-mail: mari505@mail.ru

*****Nataly P. Radchikova**, PhD in Psychology, Associate Professor of the Department of Developmental Psychology, Faculty of Pre-School Pedagogy and Psychology, Moscow Pedagogical State University; Leading Researcher of Scientific and Practical Center for Comprehensive Support of Psychological Research «PsyDATA», Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: 0000-0002-5139-8288, e-mail: nataly.radchikova@gmail.com



6. Bernard R.M., Borokhovski, E., Schmid R.F., et al. A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: from the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 2014, no. 26, pp. 87–122. doi:10.1007/s12528-013-9077-3
7. Calderon O., Sood C. Evaluating learning outcomes of an asynchronous online discussion assignment: a post-priori content analysis. *Interactive Learning Environments*, 2020, no. 28(1), pp. 3–17. doi:10.1080/10494820.2018.1510421
8. Cavanaugh J., Jacquemin S.J. A Large Sample Comparison of Grade Based Student Learning Outcomes in Online vs. Face-to-Face courses. *Online Learning*, 2015, no. 19(2). doi:10.24059/olj.v19i2.454
9. Gulsecen S., Zerrin A.R., Çiğdem E., et al. Comparison of on-line and F2F education methods in teaching computer programming. *World Journal on Educational Technology*, 2013, no. 5, pp. 291–300.
10. Hsiao C.C., Huang J.C.H., Huang A.Y.Q., et al. Exploring the effects of online learning behaviors on short-term and long-term learning outcomes in flipped classrooms. *Interactive Learning Environments*, 2019, no. 27(8), pp. 1160–1177. doi:10.1080/10494820.2018.1522651
11. Huang B., Hew K.F., Lo C.K. Investigating the effects of gamification-enhanced flipped learning on undergraduate students' behavioral and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 2019, no. 27(8), pp. 1106–1126. doi:10.1080/10494820.2018.1495653.
12. Hurlbut A.R. Online vs. traditional learning in teacher education: a comparison of student progress. *American Journal of Distance Education*, 2018, no. 32(4), pp. 248–266. doi:10.1080/08923647.2018.1509265
13. Lang C.S., Holzmann G., Hullinger H., et al. Online or Face-to-Face: Do mission-related student learning outcomes differ? *Christian Higher Education*, 2019, no. 18(3), pp. 177–187. doi:10.1080/15363759.2018.1460882
14. Lapitan L.Jr., Tiangco C., Sumalinog D., et al. An effective blended online teaching and learning strategy during the COVID-19 pandemic. *Education for Chemical Engineers*, 2021, no. 35, pp. 116–131. doi:10.1016/j.ece.2021.01.012
15. Means B., Toyama Y., Murphy R., Baki M. The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers College Record*, 2013, no. 115(3), pp. 1–47.
16. Noetel M., Griffith S., Delaney O., et al. Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research*, 2021, no. 91(2), pp. 204–236. doi.org/10.3102/0034654321990713
17. Paul J., Jefferson F. A Comparative analysis of student performance in an online vs. Face-to-Face environmental science course from 2009 to 2016. *Frontiers of Computer Science*, 2019, no. 1(7). doi: 10.3389/fcomp.2019.00007
18. Pei L., Wu H. Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. *Medical Education Online*, 2019, no. 24(1): 1666538. doi:10.1080/10872981.2019.1666538
19. Shea P., Bidjerano T. Understanding distinctions in learning in hybrid, and online environments: an empirical investigation of the community of inquiry framework. *Interactive Learning Environments*, 2013, no. 21(4), pp. 355–370. doi:10.1080/10494820.2011.584320
20. Sorokova M. Educational outcomes of graduate and undergraduate students who completed e-courses in mathematical methods in psychological and educational researches. *Mendeley Data*, 2020, V1. doi: 10.17632/hvfkdpfwnr.1
21. Sorokova M.G. Skepticism and learning difficulties in a digital environment at the Bachelor's and Master's levels: are preconceptions valid? *Heliyon*, 2020, no. 6(11). e05335. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e05335



22. Vallée A., Blacher J., Cariou A., Sorbets E. Blended Learning Compared to Traditional Learning in Medical Education: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 2020, no. 22(8). e16504. doi: 10.2196/16504
23. Wang C.H., Shannon D.M., Ross M.E. Students' characteristics, self-regulated learning, technology self-efficacy, and course outcomes in online learning. *Distance Education*, 2013, no. 34 (3), pp. 302–323. doi:10.1080/01587919.2013.835779
24. Zhang J.-H., Zou L., Miao J., et al. An individualized intervention approach to improving university students' learning performance and interactive behaviors in a blended learning environment. *Interactive Learning Environments*, 2020, no. 28(2), pp. 231–245. doi:10.1080/10494820.2019.1636078