

ISSN 2500-0608



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: ЗА И ПРОТИВ

Современная аналитика образования

№ 7 (37)
2020



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ОБРАЗОВАНИЯ

**АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ
В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ:
ЗА И ПРОТИВ**

*Серия
Современная аналитика
образования*

№ 7 (37)
2020



УДК 378.1
ББК 74
В 44

Сопредседатели редакционного совета серии:

Я.И. Кузьминов, к.э.н., ректор НИУ ВШЭ;
И.Д. Фрумин, д.п.н., научный руководитель Института образования НИУ ВШЭ

Руководитель Комитета по выпуску серии:

М.А. Новикова

Рецензенты:

Е.Д. Патаракин, д.п.н., ведущий эксперт Лаборатории цифровой трансформации образования Института образования НИУ ВШЭ;
И.А. Карлов, к.т.н., заведующий Лаборатории цифровой трансформации образования Института образования НИУ ВШЭ

Авторы:

К.А. Вилкова, Д.В. Лебедев

Авторы выражают благодарность за помощь в подготовке текста

Н.Г. Малошонок, Е.Д. Патаракину, И.А. Карлову

Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К. А. Вилкова, В 44 Д. В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 36 с. — 200 экз. — (Современная аналитика образования. № 7 (37)).

В условиях массовизации высшего образования увеличивается число студентов, каждый из которых имеет собственные предпочтения относительно того, как организовывать свой процесс обучения. В этом случае цифровые технологии выступают важным инструментом для адаптации образовательных ресурсов. Однако мы все еще не знаем, смогут ли адаптивные образовательные системы трансформировать систему высшего образования, помогая студентам учиться более эффективно. Этот обзор посвящен практикам адаптивного обучения и состоит из трех частей. В первой части мы рассказываем об основных алгоритмах работы адаптивного обучения и приводим в качестве примеров наиболее известные адаптивные образовательные системы. Во второй части мы отвечаем на вопрос об эффективности адаптивного обучения, рассматривая результаты эмпирических исследований в этой области. Заключительная третья часть посвящена основным проблемам, которые существуют в адаптивных образовательных системах.

Материал будет интересен исследователям и управленцам, занимающимся цифровой трансформацией образования.

Оглавление

Предисловие рецензента	4
Введение.....	5
1. Алгоритмы работы адаптивного обучения.....	8
1.1. Модель адаптации, модель предметной области и модель студента	8
1.2. Объекты адаптации: контент, задания, порядок представления учебных материалов	9
2. Эффективность адаптивного обучения.....	13
3. Основные проблемы адаптивного обучения.....	20
Заключение.....	23
Литература.....	25

Предисловие рецензента

Тема работы чрезвычайно актуальна, потому что сегодня история компьютерных адаптивных сред обучения, начавшаяся больше тридцати лет тому назад, совершает очередной виток своего развития. Средства адаптивного обучения возвращаются на образовательный ландшафт, многократно усиленные возможностями искусственного интеллекта. Синергия искусственного интеллекта и адаптивного образования может иметь колоссальный эффект и требует предельно внимательного отношения.

Адаптивное обучение будет развиваться вне зависимости от выводов, которые будут сделаны в данной работе. Просто потому, что компьютеры занимают все возможные ниши человеческой деятельности. Мне кажется, что данная работа не должна останавливаться на очевидном утверждении, что «пока не существует доказательств того, что адаптивное обучение эффективнее традиционного», потому что в этом утверждении нет точного определения, что такое «традиционное обучение». Скорее всего, разные типы адаптивного обучения будут различаться между собой по эффективности. Однако и это тоже не ключевой вопрос. Ключевой вопрос, который здесь может быть поставлен, — «кто является субъектом» — *agency of learning* — где находится локус контроля. Как писал Пейперт, «компьютер используется, чтобы запрограммировать ребенка. А на мой взгляд, ребенок программирует компьютер и приобщается к некоторым из самых глубоких идей естествознания, математики, а также искусству интеллектуального моделирования». Против адаптивного обучения может играть то, что его распространение на поле образования не ведет к росту субъектности и студентоцентрированности процесса образования. Мы передаем контроль к искусственным системам, которые на основании все большего числа данных собираются все более адресно и эффективно управлять поведением ученика. И в этом, на мой взгляд, главный «cons», который необходимо рассматривать.

Е.Д. Патаракин,
профессор,
ведущий эксперт Института образования,
руководитель магистерской программы
«Цифровая трансформация образования»

Введение

Каждый из студентов имеет собственные предпочтения относительно комфортной организации процесса своего обучения. Кто-то может «схватывать на лету», другим же нужно больше времени или учебного материала и усилий, чтобы разобраться в теме. Создание условий, в которых учитываются индивидуальные особенности каждого из студентов, возможно в рамках адаптивного обучения. Согласно С. Оксману и В. Вонгу [Oxman S., Wong W., 2014], главной целью адаптивного обучения является улучшение образовательных результатов обучающихся, однако всякий преподаватель стремится сделать то же самое. В таком случае существенным отличием адаптивного обучения становится возможность автоматизации данного процесса. Для этого адаптивные обучающие системы, во-первых, отделяют то, что студенты уже знают, от того, что им неизвестно, и, во-вторых, они используют характеристики самих студентов, чтобы предложить подходящий учебный материал.

Первые упоминания о том, что процесс обучения должен быть адаптирован к потребностям и способностям обучающихся, встречаются в первом веке до нашей эры в китайских, еврейских и греческих текстах [Natriello G., 2017]. Уже позднее, в XVII веке, Ян Амос Коменский закладывает педагогические принципы классно-урочной системы, которые в дальнейшем послужили базой для адаптивного обучения [Kostolányová K., Šarmanová J., Takács O., 2012]. Еще одним важным витком в развитии этой области стали работы Берреса Фредерика Скиннера, заложившие основы программируемого обучения [Skinner B.F.].

Исследования оперантного обучения Б.Ф. Скиннера ознаменовали приход технических устройств в педагогическую деятельность. Впоследствии технический прогресс стал основным стимулом к развитию адаптивного обучения. Благодаря разработкам Петра Брусиловского с коллегами в 90-е годы прошлого века появились первые адаптивные веб-системы [Brusilovsky P., Peylo C., 2003]. Основная идея таких систем заключается в адаптации содержания веб-страниц под знания и цели пользователя [Brusilovsky P., 1998].

Позднее, с широким распространением компьютерных технологий, идея адаптивного обучения стала еще более популярной: ею заинтересовались не только педагоги и психологи, но также менеджеры и бизнесмены. Впоследствии появились такие популярные адаптивные образователь-

ные системы как Pearson, Smart Sparrow, ALEKS и многие другие. В условиях массовизации высшего образования у университетов появилась необходимость находить подход к каждому из студентов, помогая ему учиться эффективно [Neves J., Hillman N., 2017]. В свою очередь национальная инженерная академия США назвала адаптивное обучение одним из «больших вызовов», с которыми сталкивается образовательная система [Johanes P., Lagerstrom L., 2017].

Эффекты, которые ожидаются от введения адаптивного обучения, впечатляющие: повышение мотивации [Jones A. et al., 2013] и вовлеченности [Higgins S. et al., 2008] студентов к обучению, улучшение образовательных результатов [Oxman S., Wong W., 2014], подготовка обучающихся к выходу на рынок труда [Jones A. et al.], а также снижение уровня отсева [Henning P.A. et al., 2014].

Несмотря на то, что идея адаптивного обучения выглядит многообещающей, данных об ее эффективности практически нет. Существующие в этой области исследования предполагают оценивать эффективность адаптивного обучения в сравнении с традиционным подходом, в котором педагог является главным действующим лицом учебного процесса (*teacher-centered approach*). В свою очередь подход, ориентированный на студента (*student-centered approach*), является основой адаптивного обучения, которое учитывает потребности и способности обучающихся [Bernard R.M. et al., 2015].

Однако С. Перротта и Б. Уильямсон [Perrotta C. et al., 2018] отмечают, что в некоторых случаях массовое введение адаптивного обучения может не сократить образовательное неравенство, а наоборот, увеличить разрыв между студентами с разным социально-экономическим статусом. Помимо этого крупные компании, создающие адаптивные образовательные системы, зачастую руководствуются не педагогическими принципами, а скорее, получением прибыли [FitzGerald E. et al., 2018].

Вместе с этим пандемия COVID-19 существенным образом изменила систему высшего образования. В начале 2020 года студенты всего мира стали учиться онлайн¹: традиционные лекции и семинары перешли в новый, для многих ранее неизвестный формат. За короткий промежуток времени онлайн-технологии стали массовыми, при этом вопрос об их качестве и эффективности так и остался открытым².

¹ <<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/solutions>>.

² <<https://www.brookings.edu/blog/education-plus-development/2020/04/23/adapting-approaches-to-deliver-quality-education-in-response-to-covid-19/>>.

Поэтому выводы об эффективности адаптивного обучения, а также о его массовом использовании в учебных организациях должны быть основаны на данных. Однако исследований, показывающих преимущество адаптивных образовательных систем над традиционным форматом обучения, немного [например, Newman A., Stokes P., Bryant G., 2013; Царев Р.Ю. и др., 2016]. Более того, существующие работы не позволяют нам делать однозначные выводы об эффективности адаптивного обучения.

В этом материале представлен обзор практик адаптивного обучения в высшем образовании, мы разделили его на три части: в первой рассказывается об основных алгоритмах работы адаптивного обучения и приводятся примеры наиболее известных адаптивных образовательных систем; во второй рассматривается вопрос об эффективности адаптивного обучения на основе результатов эмпирических исследований в этой области; в третьей освещаются основные существующие проблемы адаптивных образовательных систем.

1. Алгоритмы работы адаптивного обучения

Адаптивные образовательные системы — это образовательные информационно-коммуникационные технологии, которые в режиме реального времени реагируют на действия студента и в соответствии с полученной информацией предоставляют ему индивидуальную поддержку [Decoding Adaptive]. Основой адаптивного обучения является персонализированный подход к студенту: ему предлагается изучать материал дисциплин в соответствии с его способностями и потребностями [Hsu C.K. et al., 2010]. Для обучающегося адаптация означает, что ему будет предложен учебный материал в соответствии с его возрастом, способностями и знаниями [FitzGerald E. et al., 2018]. Один из сценариев, реализующихся в рамках адаптивного курса, выглядит следующим образом: студент, который показал высокие образовательные результаты при изучении предыдущего материала, будет получать задания, соответствующие его уровню подготовленности или же более трудные. В свою очередь, для того, чьи результаты были ниже, будут предложены более простые задания. В результате идеальной образовательной ситуацией является предоставление студенту заданий, соответствующих его уровню знаний или чуть выше.

1.1. Модель адаптации, модель предметной области и модель студента

Информация, на основе которой принимаются решения о том, что и как будет адаптировано, называется моделью адаптации (*adaptation/instructional model*). Для работы этой системы используются два источника данных: модель предметной области (*domain/content model*) и модель студента (*user/learner model*).

Модель предметной области создается в соответствии с дисциплиной или ее отдельной темой, например, это могут быть такие предметные области как математика или грамматика [Johanes P., Lagerstrom L., 2017]. Таким образом, модель предметной области выступает в роли хранилища данных о дисциплине: в ней содержатся учебные темы, проекты студентов, а также навигационные ссылки, которые связаны со структурой представленных данных [Царев Р.Ю. и др., 2017]. У модели предметной области выделяют две основные функции: во-первых, это разработка структуры взаимосвязей между элементами дисциплины, и, во-вторых, осуществление перехо-

дов между элементами дисциплины на основе данных об уровне подготовленности студента [Царев Р.Ю. и др.].

В свою очередь, для модели студента используется такая информация как знания обучающегося по той теме, на основе которой была создана модель предметной области, а также характеристики студента, которые могут быть связаны с его стилем обучения [Johanes P., Lagerstrom L.]. Знания обучающегося по теме дисциплины называют моделью студента, связанной с предметной областью. Она представляет собой понимание предмета студентом: ответы на задания по курсу, прогресс по изучаемой дисциплине и т. д. [Царев Р.Ю. и др.]. Моделью студента, не связанной с предметной областью, являются поведенческие характеристики обучающегося, например, мотивация или же предпочтения в том, как изучать учебные материалы [Там же].

1.2. Объекты адаптации: контент, задания, порядок представления учебных материалов

При создании адаптивной образовательной системы в первую очередь решаются три ключевых вопроса: что моделируется (какие переменные закладываются в модель адаптации), как это моделируется (на основе каких взаимодействий между переменными студент получает учебный материал), и как поддерживается работа модели адаптации [Johanes P., Lagerstrom L.]. Затем реализуется один из трех сценариев, где объектом адаптации могут быть: (1) контент, (2) задания или же (3) порядок представления учебных материалов [Decoding Adaptive]. Согласно исследованию компании Pearson, объект для адаптации в образовательных системах различается в зависимости от уровня образования. Так, в рамках общего школьного образования чаще создаются адаптивные системы, основанные на изменяющемся контенте; а для системы высшего образования более популярны образовательные системы, в которых адаптируется порядок представления учебных материалов [Там же]. В таблице 1 представлен перечень основных адаптивных образовательных систем для высшего образования в разрезе объекта адаптации.

Образовательная система, в которой объектом адаптации является контент, работает по следующему принципу. В первую очередь система анализирует ответ студента на задание и, если он делает ошибку, то в соответствии с полученной информацией предлагает ему подсказки, обратную связь или дополнительные учебные материалы. В качестве дополнительных учебных материалов используются видеолекции, тексты, инструкции, а также возможность обратиться за разъяснением к преподавателю. Например, адап-

Таблица 1. Объекты адаптации

Адаптивная система	Объект адаптации		
	Контент	Задания	Порядок предоставления материалов
Smart Sparrow < https://www.smartsparrow.com/ >	+		+
Knewton < https://www.knewton.com/ >			+
MyLab < https://www.pearsonmylabandmastering.com/global/index.html >	+		+
ALEKS < https://www.aleks.com/ >		+	+
CogBooks < https://www.cogbooks.com/ >	+		+
LearnSmart < http://learnsmartadvantage.com/ >		+	+
Plario < https://plario.com/ru/index.html >			+

тация образовательного процесса в рамках платформы Smart Sparrow³ заключается в предоставлении обратной связи на любое взаимодействие с учебными материалами. На платформе существует три уровня адаптации: обратная связь, модификация учебного плана и возможность обучающей стороны адаптировать процесс передачи знаний. В свою очередь система адаптивного обучения математике Plario оценивает прогресс студента, используя метод ВКТ (*Bayesian Knowledge Tracing*), и подбирает траекторию обучения в зависимости от уровня подготовленности обучающегося.

Образовательные системы, использующие в качестве объекта адаптации задания, также базируются на анализе ответов студентов. Но в отличие от предыдущего типа образовательных систем эти системы после получения ответа на задание от студента предлагают ему выполнить следующее задание, а не обратиться к дополнительным материалам. В основе работы такой системы лежит современная теория тестирования IRT (*Item Response Theory*). В рамках IRT определяется вероятность правильного выполнения задания в зависимости от уровня подготовленности студента и параметров задания [Van der Linden W.J., Hambleton R.K., 2013]. Для работы данной системы сначала создается банк заданий, трудность которых известна и фиксирована. Если студент отвечает на вопрос верно, то это означает,

³ <<https://www.smartsparrow.com/>>.

что его уровень подготовленности повысился, и ему будет предложено более трудное задание из банка. Таким образом на основе ответов студента после каждого задания пересчитывается его уровень подготовленности [Chen C.M. et al., 2005].

Следующий тип образовательных систем основан на адаптации порядка предоставления учебных материалов. Считается, что данный тип систем является наиболее сложным в реализации, поскольку для его работы необходимо большое количество данных [Decoding Adaptive]. Для таких систем используются алгоритмы и предиктивная аналитика, которые постоянно собирают данные об учебном процессе и изменяют порядок предоставления учебных материалов для студента. Работа данного типа адаптивных систем состоит из трех шагов: сбор данных, анализ данных, предоставление учебных материалов студенту. В качестве данных используются такие переменные как ответы студентов на задания, число попыток, использование интерактивных ресурсов, чтение учебных материалов и т. д. После этого на основе анализа собранной информации определяется, что студент уже знает, а что нет. Таким образом, анализируя поведение студента во время учебы, система подбирает наиболее релевантный для него контент.

В качестве примера образовательной системы, основанной на адаптации предоставления учебных материалов, можно привести платформу Knewton⁴. Эта платформа не занимается разработкой учебных курсов, но концентрируется на адаптации образовательного процесса под характеристики студентов. Сотрудничающие с платформой университеты и образовательные приложения (Университет Джорджии, Classi, и др.) используют подключение API с целью передачи обезличенных данных о процессе обучения студентов на платформе. Knewton получает выводы о том, что студенты знают, по какой причине были допущены ошибки в тех или иных местах, какие темы требуют повышенного внимания со стороны обучающегося, а также вычисленную вероятность того, что студент успешно выполнит необходимые задания и рекомендации по модификации его образовательного процесса для более вероятного успешного прохождения курса в будущем.

Стоит отметить, что некоторые из образовательных систем используют сразу два объекта для адаптации из трех. Например, платформа для студентов MyLab⁵ адаптирует учебный материал на основе контента и порядка предоставления материалов. В свою очередь в рамках прохождения кур-

⁴ <<https://www.knewton.com/>>.

⁵ <<https://www.pearsonmylabandmastering.com/global/index.html>>.

са на платформе ALEKS⁶ студенту будут предложены учебные материалы в соответствии с заданиями и порядком предоставления учебных материалов [Azcona D. et al., 2018]. ALEKS (*Assessment and LEarning in Knowledge Spaces*) использует искусственный интеллект для выявления уровня подготовленности студента в каждый момент времени в отношении каждой из учебных тем, которые ему предстоит освоить⁷. В результате разрабатывается индивидуальная траектория освоения учебных материалов, и переход студента к следующей теме происходит только в случае освоения предыдущей [Strayer J. F., 2012].

⁶ <https://www.aleks.com/about_aleks/overview#origin>.

⁷ <https://www.aleks.com/about_aleks/What_Makes_ALEKS_Unique.pdf>.

2. Эффективность адаптивного обучения

Оценивая эффективность адаптивного обучения, исследователи отвечают на вопрос, могут ли студенты улучшить свои знания, когда система адаптируется под их характеристики [Verdu E. et al., 2008]. Сделать выводы о положительном влиянии адаптивных образовательных систем на образовательные результаты студентов можно с использованием экспериментального или квазиэкспериментального дизайнов. Однако подавляющее большинство исследований в данной области имеют, скорее, описательный или же срезовой характер [например, Brusilovsky P., Peylo C., 2003; Царев Р.Ю. и др., 2017], поэтому возникает вопрос: действительно ли использование адаптивного обучения в сфере высшего образования эффективно? Согласно таблице 2, каждое из исследований имело те или иные недостатки, которые связаны как с организацией полевого этапа, так и с методологией анализа данных. Так, только одна из работ опирается на «золотой стандарт» — экспериментальный дизайн [Bowen W.G. et al., 2014], однако полученные результаты ограничиваются одним учебным курсом по статистике. Другие исследователи сравнивают разные когорты студентов [Brusilovsky P., Peylo C.], а также группы обучающихся, которые не были сформированы случайным образом [Natriello G., 2017], и т. д. В результате наличие различных методологических проблем не позволяет нам сделать однозначные выводы об эффективности адаптивного обучения. Нельзя отрицать, что это суждение несколько ограничено: проводя исследования по оценке эффективности адаптивного обучения, мы зачастую не учитываем многообразие форматов обучения — как традиционного, так и адаптивного.

Согласно работе П. Йоханнеса и А. Лагерсторма [Johanes P., Lagerstrom L., 2017], оценка эффективности адаптивного обучения не ограничивается изучением изменения образовательных результатов студентов. Среди дополнительных показателей эффективности можно также выделить: время, затрачиваемое на прохождение дисциплины; уровень отсева с курса и удовлетворенность обучением. Как видно из таблицы 3, исследователи предпочитают не ограничиваться одним показателем эффективности, поэтому оценивают не только образовательные результаты студентов, но и их учебный опыт.

Одно из первых исследований по изучению эффективности адаптивного обучения началось в 2005 году в Университете Карнеги-Меллон [Natriello G.]. В течение двух лет исследователи предлагали студентам заменить традиционный курс по статистике на аналогичную дисциплину в

Таблица 2. Результаты исследований по изучению эффективности адаптивного обучения

Исследование	Результаты	Недостатки
<i>The Open Learning Initiative</i> в Университете Карнеги-Меллон — 1 [Lovett M. et al., 2008]	Студенты, изучавшие дисциплины в рамках адаптивного обучения, получали более высокие оценки и тратили меньше времени на прохождение курса	Неслучайное распределение студентов на группы Исследование проводилось в рамках одной дисциплины (статистика)
Адаптивные курсы по инженерным дисциплинам в Университете Нового Южного Уэльса [Prusty B.G., Russell C., 2011]	Студенты чаще завершали курс и имели высокие образовательные результаты	Отсутствие контрольной группы
<i>The Open Learning Initiative</i> в Университете Карнеги-Меллон — 2 [Bowen W.G. et al., 2014]	Студенты из экспериментальной группы с адаптивным обучением имели такие же образовательные результаты, что и студенты традиционного формата	Эксперимент проводился в рамках одного курса по статистике
<i>Adaptive Learning Market Acceleration Program</i> [Yarnall L. et al., 2016]	Повышение образовательных результатов наблюдалось в 4 из 15 курсов Уровень отсева с курса не различался Студенты показали высокий уровень удовлетворенности адаптивными образовательными системами	Отсутствие подробной информации об организации квазиэксперимента
<i>Adaptive Learning in Statistics</i> [Joo J., Spies R.R., 2019]	Студенты получали более высокие оценки Студенты были менее удовлетворены процессом обучения	Распределение на группы было неслучайным
<i>Intellipath</i> в техническом Университете Колорадо [Daines J. et al., 2016]	Студенты чаще завершали курс	Нет информации о распределении студентов на экспериментальную и контрольную группы
<i>LearnSmart</i> в Техасском университете [White G., 2020]	Образовательные результаты студентов из разных групп были одинаковыми	Студенты самостоятельно принимали решение о том, использовать ли им адаптивную образовательную систему

Исследование	Результаты	Недостатки
		Исследование проводилось в рамках одного курса по информационным технологиям
Адаптивная электронно-образовательная среда [Царев Р.Ю. и др., 2016]	Образовательные результаты студентов не различались	Неслучайное распределение студентов на группы, отсутствие статистического анализа данных

Таблица 3. Основные показатели эффективности адаптивного обучения

Исследование	Образовательные результаты	Время, затрачиваемое на прохождение дисциплины	Уровень отсева с курса	Удовлетворенность обучением
<i>The Open Learning Initiative</i> в Университете Карнеги-Меллон — 1	+	+		
<i>Smart Sparrow</i> в австралийских университетах	+		+	
<i>The Open Learning Initiative</i> в Университете Карнеги-Меллон — 2	+	+		
<i>Adaptive Learning Market Acceleration Program</i>	+		+	+
<i>Adaptive Learning in Statistics</i>	+			+
<i>Realizeit</i> в техническом Университете Колорадо			+	
<i>LearnSmart</i> в Техасском университете	+			
Адаптивная электронно-образовательная среда	+			

формате адаптивного обучения, которая была создана в рамках *the Open Learning Initiative*. После прохождения анкетирования студенты самостоятельно выбирали, в каком формате они будут изучать курс по статистике в течение следующего семестра. Результаты этого исследования показали, что различий в оценках за итоговый экзамен между студентами разных форматов не было. Более того, студенты, которые изучали статистику в формате адаптивного обучения, потратили меньше времени на освоение

учебной программы при тех же образовательных результатах. Несмотря на полученные результаты, данное исследование не позволяет нам сделать однозначный вывод об эффективности адаптивного обучения, так как эта работа имеет ряд методологических недостатков. Так, студенты самостоятельно выбирали формат обучения, что могло сказаться на полученных результатах. Студенты, отказавшиеся от традиционного курса статистики, могли быть более мотивированными или же подготовленными с точки зрения содержания дисциплины. Несколькими годами позднее в Университете Карнеги-Меллон было проведено аналогичное экспериментальное исследование, авторы которого получили те же результаты [Bowen W.G. et al., 2014]. Но вряд ли мы можем утверждать, что адаптивное обучение так же эффективно, как и традиционное, проведя исследование в рамках одного курса по статистике.

В 2011 году в Университете Нового Южного Уэльса в Австралии были разработаны несколько адаптивных курсов для студентов инженерных направлений подготовки [Prusty B. G., Russell C., 2011]. В рамках этих дисциплин у первокурсников и второкурсников университета появилась возможность изучать инженерную механику и механику твердых тел в удобном для них формате. Сравнивая результаты студентов, обучавшихся на курсах в адаптивном формате, со студентами из предыдущих когорт выпуска, авторы получили позитивные результаты. В рамках нового формата обучения студенты смогли чаще завершать курс, а также получать более высокие оценки. Однако стоит отметить, что сравнение разных когорт студентов не может служить очевидным свидетельством эффективности адаптивного обучения.

Наиболее масштабным исследованием по изучению эффективности адаптивного обучения является проект ALMAP (*Adaptive Learning Market Acceleration Program*), осуществленный в 2013–2015 гг. при поддержке фонда Билла и Мелинды Гейтс [Yarnall L. et al., 2016]. В квазиэкспериментальном исследовании приняли участие 14 американских вузов, студенты которых в течение трех семестров обучались по одной из девяти адаптивных образовательных систем (*Pearson, Knewton, Cerego, Smart Sparrow, CogBooks, Adapt Courseware, Learn Smart/Connect, ALEKS, Open Learning Initiative*). В квазиэксперименте приняли участие более 20 000 студентов, при этом половина из них проходила курсы в традиционном, смешанном или онлайн-форматах, а другая половина использовала адаптивные образовательные системы. Это исследование охватило 15 предметов, начиная с математических дисциплин и заканчивая биологией.

Несмотря на всеобъемлющий характер проекта, исследователи позже отмечали, что его результаты оказались противоречивыми [Johanes P., Lagerstrom L., 2017]. Как показал анализ данных, только в рамках 4 пред-

метов из 15 у студентов было выявлено небольшое повышение образовательных результатов. При этом наибольший результат был достигнут для тех курсов, где адаптивное обучение сравнивалось с традиционным форматом. Однако в целом использование адаптивных образовательных систем не оказало значимого эффекта на уровень отсева студентов с курсов. Также не было выявлено различий в результатах у студентов с разным социально-экономическим статусом. Все же стоит подчеркнуть, что по оценкам самих студентов использование адаптивных образовательных систем имело позитивных опыт: большинство из них отмечали повышение уровня вовлеченности в образовательный процесс [Yarnall L. et al.].

Еще одно масштабное исследование было реализовано в 2017/18 учебном году в нескольких университетах, которые входят в систему университетов штата Мэриленд [Joo J., Spies R.R., 2019]. В рамках проекта под названием *Adaptive Learning in Statistics* (ALiS) исследователи и преподаватели разработали адаптивный курс по статистике. В течение двух семестров в исследовании приняли участие почти четыре тысячи студентов и 45 преподавателей. Результаты исследования показали, что студенты, изучавшие адаптивный курс по статистике, получили более высокие оценки, чем студенты, учившиеся в традиционном формате. Однако учащиеся из первой группы были менее удовлетворены процессом обучения. Они отмечали, что обучение в рамках адаптивного курса занимало у них много времени и требовало дополнительных усилий по сравнению. Преподаватели же подчеркивали, что ряд трудностей, с которыми встретились студенты, может быть объяснен необходимостью самостоятельно изучать большой массив материалов [Briggs A. et al., 2019].

Другие исследования по оценке эффективности адаптивного обучения носят менее масштабный характер и концентрируются на анализе разработок отдельных компаний или самих исследователей.

Для улучшения образовательных результатов студентов-инженеров в техническом Университете Колорадо были созданы адаптивные курсы для дисциплин, которые вызывают у обучающихся наибольшие затруднения: тригонометрии и алгебре [Daines J. et al., 2016]. Описывая платформу для адаптивного обучения *Intellipath* в техническом Университете Колорадо, авторы отмечают эффективность разработанных курсов. Так, после введения предметов в адаптивном формате уровень отсева с курса по тригонометрии снизился с 36 до 17%, а по алгебре — с 46 до 13%. Однако это исследование не основано на экспериментальном дизайне — оценивая эффективность новых курсов, авторы опираются на сравнение разных когорт студентов, и это не позволяет делать выводы о положительном влиянии адаптивных образовательных систем

Подобный опыт был описан в исследовании [White G., 2020], проведенном в Техасском университете. Студентам курса по информационным технологиям был предложен выбор: выполнять задания в традиционном режиме или использовать адаптивную образовательную систему *LearnSmart* от компании McGraw-Hill Education. Однако в отличие от исследований, описанных выше, положительного результата от использования адаптивной образовательной системы найдено не было. Студенты, решавшие задания в *LearnSmart*, получали такие же оценки как за промежуточные тесты, так и за финальный экзамен.

Среди отечественных исследователей изучение эффективности адаптивного обучения пока не получило широкого распространения. Имеющиеся работы выполнены на небольших гомогенных выборках, не носят экспериментального характера, а также не опираются на статистический анализ полученных данных. Так, в работе Царева, Тынченко и Гриценко [Царев Р.Ю. и др., 2016] были сделаны выводы о том, что студенты, которые использовали адаптивную электронно-образовательную среду, показали более высокие результаты на итоговом тестировании в сравнении со студентами, проходившими курс в традиционном формате. Но представленные результаты не опирались на статический анализ данных, а распределение студентов по группам не было случайным.

Стоит выделить другие отечественные разработки: систему адаптивного обучения математике *Plario*⁸, созданную Томским государственным университетом совместно с компанией ENBISYS, и сервис по созданию индивидуальной образовательной траектории *Modeus*⁹, который используется как минимум в пяти университетах России. При этом отмечается, что сегодня аналогов системы *Plario* в России нет¹⁰. Но данных об эффективности отечественных адаптивных систем пока немного. Например, есть информация о том, что использование системы *Plario* позволяет улучшить образовательные результаты студентов по математике¹¹. Однако оценить данные выводы не представляется возможным, поскольку они не опубликованы в научных журналах.

Оговоримся, что в этом разделе мы опираемся на результаты эмпирических исследований, которые представлены в научных журналах. Это в

⁸ <<https://plario.com/ru/index.html>>.

⁹ <<https://modeus.custis.ru/>>.

¹⁰ <<https://www.riatomsk.ru/article/20190826/kurs-po-adaptivnoj-matematike-plario-tgu-enbisys/>>.

¹¹ <<http://www.sib-science.info/ru/heis/po-adaptivnoy-26082019>>.

первую очередь позволило нам отобрать работы, прошедшие этап рецензирования, а значит, получившие одобрение научного сообщества. Помимо этого, исследования, опубликованные в научных журналах, имеют схожую структуру текста, что позволило нам собрать и сравнить разные по своей цели работы. Мы сознательно не приводим никакие другие результаты, кроме научных публикаций, хотя и понимаем, что сфера адаптивного обучения трансформируется настолько стремительно, что скорость подготовки статей может не успевать за этими изменениями. Без подробной информации о методологии проведенных исследований мы не смогли включить в данный раздел некоторые интересные исследования, например, успешный эксперимент Аризонского университета по использованию адаптивной системы ALEKS в рамках курса по алгебре¹², а также результаты использования отечественной адаптивной системы *Plario*, про которую мы рассказали выше.

Важно также отметить, что все выводы базируются на существующих эмпирических исследованиях, поэтому мы ограничены в интерпретации понятия «эффективность». Таким образом, полученные в описанных исследованиях результаты неоднозначны, и говорить об эффективности адаптивного обучения пока рано. Следовательно, делать выводы о том, могут ли студенты улучшить свои знания, когда система адаптируется под их характеристики, также не представляется возможным.

¹² <<https://www.insidehighered.com/digital-learning/article/2019/10/23/arizona-state-sees-some-early-adaptive-courseware-success>>.

3. Основные проблемы адаптивного обучения

Причиной отсутствия единого мнения об эффективности адаптивных образовательных систем в высшем образовании могут быть не только ограничения эмпирических данных, но и проблемы, присущие адаптивному обучению в целом. Эти препятствия связаны со сбором данных для работы как модели предметной области, так и модели студента, то есть они затрагивают полный цикл работы алгоритма адаптации. Среди проблем можно выделить следующие: ограниченный круг дисциплин для адаптации, трудности измерения сложных конструктов, необходимость вложения больших денежных и временных ресурсов, ограниченность возможностей адаптации.

В настоящее время адаптивные образовательные системы ограничены теми областями знаний, изучение которых включает в себя работу с числовой информацией, формулами и символами. В первую очередь это обусловлено нынешним состоянием технологического развития в сферах анализа текста, понимания его смысла и соотнесения с преподаваемыми концептами [Oxman S., Wong W., 2014]. Как видно из таблицы 4, большинство адаптивных образовательных систем представлено для дисциплин из области STEM (Science, Technology, Engineering, Math) и медицинских предметов, таких как анатомия и физиология. При этом использование адаптивного обучения в сфере гуманитарных знаний пока ограничено, среди примеров можно выделить систему *CogBooks* с курсами по истории, а также платформу *MyLab*, предоставляющую учебные материалы из области социальных наук. Таким образом, в гуманитарных дисциплинах зачастую затруднительным является процесс построения модели предметной области, поскольку часть учебных курсов еще невозможно перевести в адаптированный формат. В связи с этим мы пока не знаем, насколько эффективным будет адаптивное обучение в рамках различных дисциплин.

Для построения модели студента используется набор характеристик об обучающемся. Если некоторые из них измерить достаточно просто — как, например, предшествующий опыт обучения, — то измерение других характеристик не настолько очевидно. Так, все еще ведутся исследования по изучению такого сложного конструкта, как стиль обучения студентов. Например, в одной из недавних работ П.А. Киршнера [Kirschner P.A., 2017] было показано, что стилей обучения не существует вовсе. Это, в свою оче-

Таблица 4. Адаптивные образовательные системы

Адаптивная система	Владелец	Дисциплины
<i>Smart Sparrow</i>	Smart Sparrow, среди инвесторов — ACT, Inc., Yellow Brick Capital Advisers (UK) Limited, OneVentures, Uniseed	Химия, программирование и др.
<i>Knewton</i>	John Wiley & Sons, Inc.	STEM
<i>MyLab</i>	Pearson	STEM, социальные науки, лингвистика
<i>ALEKS</i>	McGraw-Hill Education	Математика
<i>Cerego</i>	Cerego	Математика, биология, медицина и др.
<i>CogBooks</i>	Фонд Билла и Мелинды Гейтс, Аризонский университет	Биология, история и др.
<i>LearnSmart</i>	McGraw-Hill Education	Менеджмент, анатомия, физиология и др.
<i>Open Learning Initiative</i>	Университет Карнеги-Меллон	Анатомия, физиология, биохимия и др.
<i>Realizeit</i>	Realizeit	Анатомия, химия, экономика и др.
<i>Plario</i>	Томский государственный университет и ENBISYS	Математика

редь, накладывает ограничения на построение надежной модели студента, а также сдерживает распространение массовых адаптивных образовательных систем.

В качестве еще одной проблемы адаптивного обучения называют высокие затраты — как с точки зрения времени, так и с точки зрения финансовых и человеческих ресурсов [Dagger D. et al., 2002]. Это связано с тем, что для функционирования адаптивной образовательной системы необходимо разработать достаточно большое количество учебного материала, который будет подходить студентам с разным уровнем подготовленности. Видимо, поэтому ключевыми игроками на рынке адаптивного обучения стали большие компании, такие, как Pearson и McGraw-Hill Education, а не отдельные педагоги или университеты, занимающиеся данной темой (см. колонку «Владелец» в таблице 4). В результате мы можем оказаться в такой ситуации, где компании будут руководствоваться, скорее, получением прибыли, а не педагогическими принципами [FitzGerald E. et al., 2018].

Наконец, еще одной немаловажной проблемой адаптивного обучения является ограниченность возможностей адаптации учебного процесса

[Boticario J.G. et al., 2007; Jovanović J. et al., 2009]. Наиболее эффективным процесс адаптации был бы в случае возможности связи умений и поведенческих характеристик студентов, показываемых в процессе прохождения отдельных курсов, между различными платформами и онлайн-образовательными средами. Подобная возможность позволила бы иметь точные оценки возможностей и предпочтений студентов, а также не создавать модель студента каждый раз заново на старте нового образовательного курса. В немалой степени это обусловлено отсутствием общепринятых стандартов разработки адаптивных систем, учитывающих особенности их разработки [Boticario J., Santos O., 2007]. Помимо этого, на данный момент применению подобной системы во многом препятствует сложившаяся система администрирования и создания учебных курсов, которая зачастую не предполагает их сильную связанность между собой. Поэтому более глубокая интеграция адаптивных образовательных систем в практику вузов требует изменений в организационной структуре административной части образовательных учреждений.

Заключение

Идея о том, что учебные материалы необходимо адаптировать под характеристики обучающихся, не нова среди педагогов и психологов. С развитием компьютерных технологий ею также заинтересовались менеджеры и бизнесмены. Благодаря разработкам крупных компаний — таких как Pearson и McGraw-Hill Education, — адаптивное обучение получило большое распространение. Сторонники этого обучения зачастую рассматривают его как панацею, обещая впечатляющие эффекты [Henning P.A. et al.; Higgins S. et al., 2008; Jones A. et al., 2013; Oxman S., Wong W., 2014].

В то же время в условиях массовизации высшего образования цифровые технологии становятся важным инструментом для расширения доступа к образовательным ресурсам. Однако мы все еще не знаем, смогут ли адаптивные образовательные системы трансформировать систему образования, помогая студентам учиться более эффективно. Некоторые исследователи отмечают, что эффект от использования адаптивных технологий может, напротив, лишь увеличить образовательное неравенство [Decoding Adaptive].

В этом обзоре мы рассказали о том, как работают алгоритмы адаптивного обучения, какие исследования по оценке его эффективности проводятся, и с какими оно сталкивается проблемами. Главный вывод, к которому мы пришли, нельзя назвать ни позитивным, ни однозначным. Как показывают результаты пока немногочисленных эмпирических исследований, единого заключения об эффективности адаптивного обучения все еще нет. Причиной этого могут быть как недостатки существующих исследований, так и проблемы, присущие адаптивному обучению в целом.

Открытым остается и главный вопрос о том, могут ли студенты улучшить свои образовательные результаты, когда образовательная система адаптируется под их характеристики. По мнению П. Йоханнеса и А. Лагерстрорма [Johanes P., Lagerstrom L., 2017], наилучшим образом этот вопрос может быть решен совместными усилиями исследователей, педагогов и разработчиков адаптивных образовательных систем. Совместные исследования будут способствовать появлению выводов об эффективности адаптивного обучения, основанных на данных. В ежегодном отчете EDUCAUSE Horizon Report, выпущенном в 2020 году, подчеркивается, что адаптивные образовательные технологии все еще находятся в начальной стадии своего становления [Brown M. et al., 2020]. Поэтому новые разработки и исследования могли бы помочь развитию этой образовательной технологии.

Помимо доказательства эффективности адаптивных образовательных технологий существуют несколько направлений развития адаптивного обучения. В первую очередь, это создание адаптивных курсов по дополнительным направлениям, отличным от дисциплин STEM. Также важным этапом в развитии адаптивного обучения станет возможность делать более точные предсказания о поведении студента на основе дополнительных измерений. Среди них эксперты выделяют такие психологические характеристики, как мышление по аналогии, саморефлексию, навыки решения задач и кооперации [Natriello G., 2017].

Литература

- Azcona D., Hsiao I.H., Smeaton A.F.* Personalizing computer science education by leveraging multimodal learning analytics // 2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). IEEE. 2018. C. 1–9.
- Bernard R.M., Borokhovski E., Schmid R.F., Pickup D.I., Uptis R., Abrami P., ... & Jungert T.* Twenty-first century adaptive teaching and individualized learning operationalized as specific blends of student-centered instructional events: A systematic review and meta-analysis // Review of Educational Research. 2015. Vol. 85. № 2. P.275–314.
- Boticario J., Santos O.* Issues in developing adaptive learning management systems for higher education institutions. 2006.
- Boticario J.G., Santos O.C., Rosmalen P.* Technological and management issues in providing adaptive education in distance learning universities // EADTU. Retrieved Dec. 2005. Vol. 19. P. 2007.
- Bowen W.G., Chingos M.M., Lack K.A., Nygren T.I.* Interactive learning online at public universities: Evidence from a six-campus randomized trial // Journal of Policy Analysis and Management. 2014. Vol. 33. № 1. P. 94–111.
- Briggs A., Anderson T., Gebrekristos S., Simon A., Mei A.* Evaluation of Adaptive Learning in Statistics (ALiS): Testing an Online Adaptive Learning Platform at Nine Postsecondary Institutions in Maryland. Research Report // Urban Institute. 2019.
- Brown M., McCormack M., Reeves J., Brook D.C., Grajek S., Alexander B., Gannon K.* Educause Horizon Report Teaching and Learning Edition // EDUCAUSE. 2020. P. 2–58.
- Brusilovsky P.* Methods and techniques of adaptive hypermedia // Adaptive hypertext and hypermedia. 1998. P. 1–43.
- Brusilovsky P., Peylo C.* Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2003. № 13. P. 156–169.

- Newman A., Stokes P., Bryant G.* Learning to adapt: A case for accelerating adaptive learning in higher education // Boston, MA: Education Growth Advisors. 2013.
- Chen C.M., Lee H.M., Chen Y.H.* Personalized e-learning system using item response theory // Computers & Education. 2005. Vol. 44. №. 3. P. 237–255.
- Dagger D., Wade V., Conlan O.* Towards a standards-based approach to e-learning personalization using reusable learning objects // E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 2002. P. 210–217.
- Daines J., Troka T., Santiago J.* Improving Performance in Trigonometry and Pre-Calculus by Incorporating Adaptive Learning Technology into Blended Models on Campus // 123rd Annual ASEE Conference & Exposition, New Orleans, Louisiana. 2016.
- FitzGerald E. et al.* Dimensions of personalisation in technology-enhanced learning: A framework and implications for design // British Journal of Educational Technology. 2018. Vol. 49. №. 1. P. 165–181.
- FitzGerald E., Jones A., Kucirkova N., Scanlon E.* A literature synthesis of personalised technology-enhanced learning: what works and why // Research in Learning Technology. 2018. Vol. 26.
- Henning P.A., Heberle F., Streicher A., Zielinski A., Swertz C., Bock J., Zander S.* Personalized web learning: Merging open educational resources into adaptive courses for higher education // Personalization Approaches in Learning Environments. 2014. P. 55–62.
- Higgins S. et al.* Personalising Learning: the learner perspective and their influence on demand Review Report. 2008.
- Hsu C.K., Hwang G.J., Chang C.K.* Development of a reading material recommendation system based on a knowledge engineering approach // Computers & Education. 2010. Vol. 55. №. 1. P. 76–83.
- Johanes P., Lagerstrom L.* Adaptive Learning: The Premise, Promise, and Pitfalls // Proceedings of the 124th ASEE Annual Conference and Exposition. 2017.
- Jones A. et al.* Challenges in personalisation: supporting mobile science inquiry learning across contexts // Research and Practice in Technology Enhanced Learning. 2013. Vol. 8. №. 1. P. 21–42.

- Joo J., Spies R.R.* Aligning Many Campuses and Instructors around a Common Adaptive Learning Courseware in Introductory Statistics. Lessons from a Multi-Year Pilot in Maryland. <<https://sr.ithaka.org/wp-content/uploads/2019/10/SR-Report-Adaptive-Learning-in-Statistics-Summary-Report-11072019.pdf>>.
- Jovanović J., Gašević D., Torniai C., Bateman S., Hatala M.* The Social Semantic Web in Intelligent Learning Environments: state of the art and future challenges // *Interactive Learning Environments*. 2009. Vol. 17. № 4. P. 273–309.
- Kinash S.* Rehabilitating elephants: Higher education futures Australia // *Education Technology Solutions*. 2014. P. 54–57.
- Kirschner P.A.* Stop propagating the learning styles myth // *Computers & Education*. 2017. Vol. 106. P. 166–171.
- Klinkenberg S., Straatemeier M., van der Maas H.L.J.* Computer adaptive practice of maths ability using a new item response model for on the fly ability and difficulty estimation // *Computers & Education*. 2011. Vol. 57. №. 2. P. 1813–1824.
- Kostolányová K., Šarmanová J., Takács O.* Adaptive E-Learning and Its Evaluation // *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*. 2012. Vol. 5. №. 4. P. 212–225.
- Lovett M., Meyer O., Thille C.* The Open Learning Initiative: Measuring the Effectiveness of the OLI Statistics Course in Accelerating Student Learning // *Journal of Interactive Media in Education*. 2008.
- Natriello G.* The Adaptive Learning Landscape // *Teachers College Record*. 2017. Vol. 119. №. 3.
- Neves J., Hillman N.* Student academic experience survey // *Higher Education Policy Institute and Higher Education Academy*. 2017. Vol. 12.
- Oxman S., Wong W.* Innovations D. V. X. White paper: Adaptive learning systems // *Integrated Education Solutions*. 2014. P. 6–7.
- Decoding Adaptive. Pearson. <https://d3e7x39d4i7wbe.cloudfront.net/static_assets/PearsonDecodingAdaptiveWeb2.pdf>.
- Perrotta C., Williamson B.* The social life of Learning Analytics: cluster analysis and the ‘performance’ of algorithmic education // *Learning, Media and Technology*. 2018. T. 43. №. 1. P. 3–16.

- Prusty B.G., Russell C.* Engaging students in learning threshold concepts in engineering mechanics: adaptive eLearning tutorials // 17 th International Conference on Engineering Education (ICEE). 2011.
- Skinner B.F.* Review Lecture: The Technology of Teaching // Proceedings of the Royal Society. Series B, Biological Sciences. Vol.162. No 989. P. 427–443
- Strayer J.F.* How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation // Learning environments research. 2012. Т. 15. № 2. P. 171–193
- Van der Linden W.J., Hambleton R.K.* (ed.). Handbook of modern item response theory. Springer Science & Business Media, 2013.
- Verdu E. et al.* Is adaptive learning effective? A review of the research // WSEAS International Conference. Proceedings. Mathematics and Computers in Science and Engineering. World Scientific and Engineering Academy and Society. 2008. №. 7.
- White G.* Adaptive Learning Technology Relationship with Student Learning Outcomes // Journal of Information Technology Education: Research. 2020. № 19. P. 113–130.
- Yarnall L., Means B., Wetzel T.* Lessons learned from early implementations of adaptive courseware // SRI Education, April. 2016.
- Царев Р.Ю., Тынченко С.В., Гриценко С.Н.* Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. 2016. №. 5. С. 219–219.

АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: ЗА И ПРОТИВ

Вилкова Ксения Александровна,

младший научный сотрудник Центра социологии высшего образования, аспирант Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

E-mail: kvilkova@hse.ru

Лебедев Даниил Вадимович,

стажер-исследователь Международной лаборатории исследований социальной интеграции, аспирант кафедры анализа социальных институтов Школы социологии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

E-mail: zenon-daniil@yandex.ru

Аннотация. В условиях массовизации высшего образования увеличивается число студентов, каждый из которых имеет собственные предпочтения относительно того, как организовывать свой процесс обучения. В этом случае цифровые технологии выступают важным инструментом для адаптации образовательных ресурсов. Однако мы все еще не знаем, смогут ли адаптивные образовательные системы трансформировать систему высшего образования, помогая студентам учиться более эффективно. Этот обзор посвящен практикам адаптивного обучения и состоит из трех частей. В первой части мы рассказываем об основных алгоритмах работы адаптивного обучения и приводим в качестве примеров наиболее известные адаптивные образовательные системы. Во второй части мы отвечаем на вопрос об эффективности адаптивного обучения, рассматривая результаты эмпирических исследований в этой области. Заключительная третья часть посвящена основным проблемам, которые существуют в адаптивных образовательных системах. Материал будет интересен исследователям и управленцам, занимающимся цифровой трансформацией образования.

Ключевые слова: адаптивное обучение, алгоритмы работы, эффективность обучения, высшее образование, обзор литературы.

ADAPTIVE LEARNING IN HIGHER EDUCATION: PRO ET CONTRA

Ksenia Vilkova,

Junior Research Fellow, Institute of Education / Centre of Sociology of Higher Education, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: kvilkova@hse.ru

Daniil Lebedev,

Research Assistant, International Laboratory for Social Integration Research, PhD student Analysis of Social Institutions Department, National Research University Higher School of Economics.

E-mail: zenon-daniil@yandex.ru

Abstract. The development of mass higher education resulted in increased enrollments, where each student has his own preferences on ways he organizes the learning process. In this case, digital technologies serve as a tool for adapting educational resources to students' needs. However, little is known whether adaptive learning can transform the educational system and help students to learn more effectively. In this review paper, we aim to explore existing practices of adaptive learning in higher education. The review is divided into three parts. The first part deals with algorithms of adaptive learning and gives examples of adaptive learning systems. The second part reviews the evidence for the effectiveness of adaptive learning. The final part includes a discussion of the main problems of adaptive learning systems. This issue will be of interest to researchers and managers dealing with the digital transformation of education.

Keywords: adaptive learning, algorithms of adaptive learning, learning effectiveness, higher education, literature review.

Один из сильнейших университетов страны приглашает на бюджетные места

Институт образования НИУ ВШЭ предоставляет уникальную возможность для профессионального развития и карьерного роста. Образовательные программы построены с учетом научных разработок и изменений в законодательстве. Среди преподавателей — ведущие российские и зарубежные ученые, признанные эксперты-практики российского образования.

МАГИСТЕРСКИЕ ПРОГРАММЫ

Для выпускников бакалавриата и специалитета

Период обучения: 2 года

Форма обучения: очная

■ **«Доказательное развитие образования»**

Академический руководитель — Е.А. Савелёнок

■ **«Измерения в психологии и образовании»**

Научный руководитель — Е.Ю. Карданова

Академический руководитель — И.В. Антипкина

■ **«Педагогическое образование»**

Академический руководитель — М.А. Лытаева

Для работающих учителей и тех, кто ими хочет стать

Период обучения: 2,5 года

Форма обучения: очно-заочная

■ **«Современная историческая наука в преподавании истории в школе»**

Академический руководитель — И.Н. Данилевский

■ **«Современные социальные науки в преподавании обществознания в школе»**

Академический руководитель — И.Б. Орлов

■ **«Современная филология в преподавании литературы в школе»**

Академический руководитель — К.М. Поливанов

Для руководителей вузов и школ

Период обучения: 2,5 года

Форма обучения: очно-заочная

■ **«Управление образованием»**

Научный руководитель — А.Г. Каспржак

Академический руководитель — А.А. Кобцева

■ **«Управление в высшем образовании»** —
Академический руководитель — К.В. Зиньковский

■ **«Цифровая трансформация образования»**
Академический руководитель — Е.Д. Патаракин

Обучение осуществляется как бесплатно на бюджетной основе, так и с оплатой на договорной основе. Работникам государственных и муниципальных бюджетных учреждений социальной сферы предоставляется 50-процентная скидка на обучение.

Департамент образовательных программ Института образования НИУ ВШЭ:

<https://ioe.hse.ru/masters>

Тел.: 8 (495) 772-95-90 (внутренний 22052)

Моб. тел.: 8 (916) 335-15-58

АСПИРАНТСКАЯ ШКОЛА ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Институт образования НИУ ВШЭ приглашает к поступлению в уникальную для России Аспирантскую школу по образованию. Школа объединяет всех, кто хочет заниматься практическими и фундаментальными исследованиями в образовании, не ограничиваясь рамками традиционной педагогики. Поэтому, помимо тех, кто уже получил педагогическое образование, аспирантура ориентирована на выпускников социальных, гуманитарных, экономических и других специальностей.

Преимущества программы:

- ✓ Практика исследований и возможность трудоустройства с первых дней
- ✓ Степень кандидата наук НИУ ВШЭ об образовании / PhD HSE in Education
- ✓ Междисциплинарная подготовка
- ✓ Зарубежные стажировки по теме исследования
- ✓ Участие в совместных проектах с лидерами мировых рейтингов: Бостонским колледжем, Стэнфордским университетом, Гарвардским университетом, Университетским колледжем Лондона и др.
- ✓ Доступ к уникальным данным международных и российских исследований из баз PISA, TIMSS, TALIS, SERU, iPIPS, PIAAC, МЭО
- ✓ Регулярные презентации новых исследований в сфере образования
- ✓ Доступ ко всем образовательным ресурсам Высшей школы экономики

Школа предлагает две формы обучения:

Академическая аспирантура — для тех, кто хочет полностью сфокусироваться на развитии научной карьеры. Это очная аспирантура «полного дня» с обязательным включением в работу профильного для вас центра Института образования и обязательной стажировкой в зарубежном вузе-партнере. Аспиранты получают стипендию и зарплату аналитика или стажера-исследователя в выбранном центре.

Профессиональная аспирантура — для тех, кто уже нашел себя в бизнес- и управленческих структурах сферы образования. Эта очная программа дает возможность совмещать обучение с занятостью вне стен Института.

Как поступить?

По конкурсу портфолио. Набор проходит два раза в год: с декабря по март и с августа по сентябрь. До подачи документов необходимо выбрать будущего научного руководителя и обсудить тему исследования, подготовить и согласовать его план-проект.

Обучение бесплатное — три года. Иногородним предоставляется общежитие.

Аспирантская школа по образованию:

<https://aspirantura.hse.ru/ed>

Тел.: 8 (495) 772-950-90 (внутренний 22714)

Лицензия на осуществление образовательной деятельности № 2593 от 24.05.2017.

Свидетельство о государственной аккредитации № 1820 от 30.03.2016.

На все вопросы о поступлении и обучении ответит академический директор Аспирантской школы Терентьев Евгений Андреевич:

E-mail: eterentev@hse.ru,

моб. тел.: +7(985) 386- 63-49.

Для заметок

Научное издание

Серия
Современная аналитика образования

№ 7 (37)

**АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ:
ЗА И ПРОТИВ**

Редактор: И. Гумерова
Компьютерная верстка: Н. Пузанова

Подписано в печать 22.06.2020. Формат 60×84 1/16
Усл.-печ. л. 2, 09. Уч.-изд. л. 1,88. Тираж 200 экз.

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
101000, Москва, ул. Мясницкая, 20
Тел./факс: (499) 611-15-52

Институт образования
101000, Москва, Потаповский пер., д. 16, стр. 10
Тел./факс: (499) 772-95-90*22235
ioe@hse.ru

