В. А. Лопатин, С. В. Криворучко, П. М. Шуст

Трансформация процесса обучения специалистов в области инновационных финансовых сервисов

Актуальность работы обусловлена быстрыми изменениями, которые происходят на рынке инновационных финансовых сервисов (ИФС) и потребностью специалистов в недорогом и качественном обучении, соответствующем требованиям рынка. Используя методы структурного анализа и проектирования, авторы исследовали особенности ИФС и традиционного процесса обучения специалистов в области ИФС, а также построили модель процесса. Выбрав для оценки процесса обучения параметры доступности, адаптивности и качества обучения, авторы выявили недостатки традиционного процесса, для устранения которых была предложена концепция трансформации процесса, основанная на использовании адаптивного механизма обучения. При этом для повышения гибкости обучения, предложено вместо программ обучения использовать концепции программ, которые бы соответствовали наиболее общим требованиям рынка ИФС, не ограничивая возможность изменения программ обучения при изменении требований рынка. Разработка концепции трансформации процесса обучения осуществлялась на основе четырех принципов (учет индивидуальных особенностей обучаемых, учет изменений требований рынка, минимальное использование ручного труда и минимальное использование негибких технологий обучения) с применением методов цифровизации процессов. Итоговая модель обновленного процесса позволяет существенно повысить качество и снизить стоимость обучения за счет использования адаптивного механизма обучения, основанного на цифровых технологиях и обеспечивающего персонифицированное обучение, адаптированное к уровню знаний, навыков, способностям и паттернам поведения обучаемого.

Ключевые слова: инновационные финансовые сервисы, механизм адаптивного обучения, концепция программы обучения

Ссылка для цитирования:

Лопатин В. А., Криворучко С. В., Шуст П. М. Трансформация процесса обучения специалистов в области инновационных финансовых сервисов // Перспективы науки и образования. 2019. № 6 (42). С. 104-116. doi: 10.32744/pse.2019.6.9

V. A. LOPATIN, S. V. KRIVORUCHKO, P. M. SHUST

Transformation of the learning process of specialists in the field of innovative financial services

The relevance of the work is due to the rapid changes that occur in the market of innovative financial services (IFS) and the need for specialists in inexpensive and high-quality training that meets market requirements. Using methods of structural analysis and design technique, the authors investigated the features of the IFS and the traditional process of training specialists in the field of IFS, and also built a process model. Choosing the parameters of accessibility, adaptability and quality of training for evaluating the learning process, the authors identified the shortcomings of the traditional process, for the elimination of which the concept of the process transformation based on the use of the adaptive learning mechanism was proposed. At the same time, in order to increase the flexibility of training, it was proposed to use program concepts instead of training programs that would correspond to the most general requirements of the IFS market without limiting the possibility of changing training programs when changing market requirements. The concept of transformation of the learning process was developed on the basis of four principles (taking into account the individual characteristics of students, accounting for changes in market requirements, minimal use of manual labor and minimal use of inflexible learning technologies) using digitalization methods. The final model of the updated process allows to significantly improve the quality and reduce the cost of training through the use of an adaptive learning mechanism based on digital technologies and providing personalized training adapted to the level of knowledge, skills, abilities and patterns of student behavior.

Key words: innovative financial services, adaptive training mechanism, concept of training program

For Reference:

Lopatin, V. A., Krivoruchko, S. V., & Shust, P. M. (2019). Transformation of the learning process of specialists in the field of innovative financial services. *Perspektivy nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education*, 42 (6), 104-116. doi: 10.32744/pse.2019.6.9

Введение

Быстрое развитие инновационных финансовых сервисов, использующих финансовые технологии последнего поколения (открытый банкинг, большие данные, машинное обучение, блокчейн и др.) требует не менее быстрого обучения и переобучения специалистов, способных такие сервисы проектировать, создавать, продвигать и обслуживать. Однако традиционные системы образования, в значительной степени опирающиеся на ручной труд и ограниченные возможности преподавателей учебных заведений, не могут обеспечить необходимую скорость обновления учебных программ и доступность (по времени, месту и стоимости) обучения. Как правило, в таких ситуациях традиционные системы образования начинают замещаться системами альтернативного образования, в том числе, электронными системами дистанционного образования, широко использующими сетевые технологии, а также технологии цифровизации бизнес-процессов и методы искусственного интеллекта.

Трансформация образовательных процессов на базе новых технологий активно исследуется российскими и зарубежными авторами. В частности, разрабатываются концептуальные основы высшего образования [4], изучаются концептуальные и философские вопросы роли высших учебных заведений [6] и их конкурентоспособности [7], вопросы создания и функционирования цифровой образовательной среды [2], дидактики цифрового образования [3], последствия внедрения сетевых технологий в систему образования [8], педагогические аспекты использования игровых методов [20], тенденции вытеснения преподавателей из лекционного процесса [17] и др. Особо выделяются исследования адаптивных методов обучения, которые приобрели значительный вес в связи с расширением применения алгоритмов искусственного интеллекта.

Сегодня методы электронного адаптивного образования все чаще используются при подготовке учебных курсов, а также при создании различных образовательных платформ (Wiley Plus ORION [14], ITEC 1001 [19], Knewton [21] и др.). Например, платформа Knewton собирает данные о том, как учатся тысячи студентов и на основании их обработки подбирает индивидуальные задания, дает подсказки и рекомендует партнеров для обучения [21]. В связи с развитием адаптивного образования, активно исследуется проектирование адаптивных обучающих систем с применением подхода больших данных [18], а также механизмы, архитектура и главные компоненты адаптивных электронных обучающих систем [16], включая настройки уровня трудности, последовательности и содержания учебных материалов под психометрические профили студентов [1].

Заметим, что авторы выделяют несколько подходов к адаптивному обучению: макро-адаптивный, взаимодействия способностей обучаемого и воздействия на обучаемого, микро-адаптивный [16]. В последнем случае, можно диагностировать специфические потребности обучаемого, что позволяет предоставить ему наиболее подходящий способ обучения. При этом особо обращается внимание на адаптивное мобильное обучение (m-learning), обеспечивающее доступ к образовательным ресурсам в любом месте и в любое время. Подчеркивается, что цифровое адаптивное обучение основывается на хорошо апробированных моделях и процессах [12], включая модель предметной области, модель обучаемого, модель адаптации и др.

В то же время, существующие оценки готовности российского высшего образования к цифровой трансформации говорят о слабой автоматизации в вузах административных и учебных процессов, недостаточном использовании информационного образовательного пространства и слабом использовании технологий электронного дистанционного обучения [5], а также о наличии административных препятствий электронному обучению [11].

В настоящей статье рассматривается вопрос о трансформации процесса обучения специалистов в области инновационных финансовых сервисов на основе цифрового механизма адаптивного дистанционного обучения, что позволило бы в значительной степени снять ограничения, накладываемые традиционными формами обучения.

Материалы и методы

В настоящей работе были использованы материалы (методики, методические пособия, рабочие программы дисциплин, учебные планы и др.), связанные с учебной и учебно-методической работой профессорско-преподавательского состава нескольких ведущих российских вузов на отделениях очного, заочного и дополнительного обучения. Одновременно были использованы следующие методы исследования:

1) методы экспертных оценок (в том числе, при выборе группы ИФС и выявлении особенностей ИФС, учитываемых при обучении специалистов);

2) методы структурного анализа и проектирования [9] и моделирования потоков работ [15] (при анализе и построении моделей процесса обучения, а также при выявлении недостатков традиционного процесса обучения;

3) методы трансформации и цифровизации деловых процессов (при осуществлении цифровой трансформации процесса обучения).

В последнем случае, использовались методы трансформации процессов, приведенные в руководстве CBOOK (Common Body of Knowledge) версии 3.0 Ассоциации профессионалов по управлению бизнес-процессами ABPMP (Russia) [10] и методы цифровизации, разработанные для целей повышения уровня STP (Straight Through Processing) процессов [13]. При этом целью цифровой трансформации было радикальное переосмысление традиционного процесса на основе цифровизации и структуризации информации, формализации правил (алгоритмов) обработки информации и интеграции компьютерных систем.

Заметим, что в общем случае цифровизация процесса направлена на максимальное устранение из процесса ручного труда (в отличие от автоматизации процесса, которая направлена на облегчение ручного труда). Но в случае образовательных процессов, полностью исключить ручной труд принципиально невозможно, так как многие действия (в частности, экспертные оценки и принятие решений в условиях неопределенности) люди выполняют лучше и быстрее машин.

Результаты исследования

Перечень ИФС, в отношении которых в рамках данной работы проводится анализ вопроса о трансформации процесса обучения специалистов, был определен путем опроса экспертов о наиболее часто используемых ИФС. В итоге в перечень ИФС были включены следующие финансовые сервисы с инновационным функционалом:

- платежные сервисы (мобильные платежи, быстрые платежи, переводы электронных денег, расчеты криптовалютами и др.);
- инвестиционные сервисы (краудфандинг, краудинвестинг и др.);
- сервисы кредитования (микрокредитование, микрозаймы и др.);
- сервисы страхования (онлайн страхование, инвестиционное и накопительное страхование жизни и др.);
- сервисы идентификации (двухфакторная, биометрическая и др.);
- сервисы безопасности (токенизация, анти-фрод мониторинг и др.);
- сервисы предоставления финансовой информации.

Анализ ИФС показал, что все сервисы, отобранные в рамках исследования, быстро развиваются, что сопровождается:

а) появлением новых разновидностей сервисов (новых способов платежа, новых платформ краудфандинга, новых видов биометрической идентификации и др.);

б) интеграцией сервисов разного вида в рамках новых сервисов (интеграция двухфакторной авторизации и систем онлайн страхования, интеграция платежных сервисов и сервисов предоставления финансовой информации и др.);

в) усложнением внутренней структуры сервисов (внедрение в структуру инвестиционных продуктов элементов страхования жизни и накопительного страхования, включение в структуру электронного средства платежа мобильного приложения и карточного сервиса и др.);

г) повышением уровня нормативного регулирования сервисов со стороны государственных органов и мегарегулятора;

д) быстрой изменчивостью сервисов (в том числе, за счет внедрения элементов искусственного интеллекта);

е) значительным увеличением доли сервисов, предоставляемых удаленно (с помощью разнообразных систем дистанционного обслуживания);

ж) быстрым ростом уровня цифровизации сервисов за счет внедрения новейших технологий (цифровых процессов, открытых интерфейсов, систем искусственного интеллекта, распределенных реестров и др.).

Сводные данные об особенностях ИФС представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Особенности ИФС

№	Особенность	Комментарий
1	Дифференциация	Интенсивно идет процесс функционального и структурного дробления ИФС одного вида.
2	Интеграция	Не менее интенсивно идет процесс интеграции ИФС разных сегментов финансового рынка.
3	Структуризация	Из отдельных ИФС все чаще создаются производные сложноструктурированные ИФС.
4	Формализация	На ИФС распространяется действие большого количества формальных правил, прежде всего, изданных Банком России (нормативные акты, стандарты и др.).
5	Изменчивость	Характеристики ИФС быстро меняются в связи с изменением внешнего и внутреннего контекста, прежде всего, регуляторного и технологического.
6	Дистанционность	Большинство ИФС предоставляются дистанционным образом, что позволяет предоставлять сервисы в режиме 24/7, но усложняет обеспечение безопасности.
7	Технологичность	Все ИФС создаются и предоставляются с использованием инновационных технологий, сложность которых постоянно растет.

Для выявления недостатков существующего процесса обучения, был проведен структурный анализ и моделирование процесса "as is". При этом для оценки модели были выбраны следующие параметры:

- доступность обучения (как оценка затрат времени и других ресурсов для приобретения компетенций, включая стоимость обучения);
- адаптивность обучения (как способность процесса обучения подстраиваться под уровень знаний и способностей обучаемого, а также под изменения требований рынка ИФС);
- качество обучения (как оценка соответствия результатов обучения требованиям рынка ИФС к специалистам в области ИФС).

На Рисунке 1 представлена диаграмма потока работ процесса традиционного обучения (в нотации BPMN 2.0), включающая основные этапы обучения, влияющие на значимые параметры: исследование рынка, подготовку программы обучения, подготовку графика обучения, набор группы обучаемых, чтение лекций и проведение семинаров, оценку уровня подготовки, выдачу дипломов (сертификатов).

Рисунок 1 Примерная схема процесса обучения до трансформации

Анализ традиционного процесса обучения с точки зрения значимых параметров (доступность, адаптивность, качество) позволяет выделить следующие недостатки процесса и его структурных элементов:

- высокая стоимость экспертизы программ обучения участниками рынка, если она проводится в традиционных формах (в результате бюрократических процедур направления программ в экспертные организации, формирования, сбора и согласования оценок). Следствие: экспертиза программ осуществляется редко, не в полном объеме, со значительным запаздыванием;
- высокая стоимость и длительность сроков создания программ (как результат полностью ручного бюрократического процесса инициации, формирования, согласования и утверждения программ). Следствие: устаревание программ до начала обучения, рост затрат на обучение;
- отсутствие гибкости (редкое изменение) содержания программ. Следствие: несоответствие содержания программ требованиям рынка, низкая эффективность и качество обучения; рост затрат на обучение (за счет необходимости дополнительного обучения);

- жесткий график обучения по программе. Следствие: невозможность отклонения от графика для повышения эффективности усвоения программы; затраты на мониторинг и соблюдение графика; рост затрат на обучение;
- отсутствие эффективного механизма учета отличий в уровне знаний и навыках, в способностях обучаемых при одной программе обучения. Следствие: высокий разброс в уровне компетенций после прохождения обучения;
- высокая стоимость организации пробных уроков. Следствие: отсутствие механизма ознакомления потенциальных обучаемых с процессом обучения; трудности привлечения обучаемых;
- высокие затраты на проведение занятий (содержание штата преподавателей, помещений, обслуживание процесса обучения). Следствие: высокая стоимость обучения;
- высокие затраты на текущую проверку знаний и навыков. Следствие: низкая частота и глубина проверок текущего уровня знаний и навыков, низкое качество обучения;
- значительные затраты времени на передвижение (университет/дом, аудитория/аудитория). Следствие: низкий уровень доступа к обучению у лиц с ограниченными возможностями по времени и ограниченными способностями к передвижению.

Перечисленные недостатки традиционного процесса обучения существенно затрудняют осуществление полноценного обучения специалистов в области ИФС, так как невозможно качественно, с учетом индивидуальных знаний и способностей обучаемых, за приемлемую цену и с минимальными непродуктивными затратами времени приобрести знания о множестве специфических характеристиках ИФС, состав и структура которых постоянно изменяется, а также получить навыки управления такими ИФС.

Учитывая перечисленные недостатки и исходя из необходимости их устранения, была разработана концепция трансформации процесса обучения специалистов в области ИФС. Для повышения уровня доступности, адаптивности и качества обучения, в основу концепции были положены четыре принципа:

1. принцип учета индивидуальных особенностей обучаемых: процесс обучения должен в максимальной степени учитывать индивидуальный уровень знаний и навыков, индивидуальные способности и особенности поведения любого обучаемого;
2. принцип учета изменений требований рынка: процесс обучения должен в постоянном режиме учитывать изменения требований рынка ИФС к специалистам в области ИФС;
3. принцип минимального использования ручного труда: процесс обучения должен в минимальной степени использовать ручной труд в силу его высокой стоимости, а также физической и психологической нестабильности;
4. принцип минимального использования негибких технологий обучения (расписаний, графиков, программ, помещений и др.).

Итоговая концепция трансформации процесса обучения специалистов в области ИФС, разработанная авторами, может быть сформулирована следующим образом:

1) Процесс обучения специалистов должен обеспечивать:

- непрерывное выявление текущих требований рынка ИФС к специалистам в области ИФС;

- разработку концепции программы обучения (КПО), которая бы соответствовала наиболее общим требованиям рынка ИФС, не ограничивая возможность изменения программы обучения при изменении требований рынка ИФС;
- проверку соответствия КПО требованиям рынка ИФС на основе дистанционной обратной связи с участниками рынка без использования бюрократических процедур;
- разработку (на основе технологий глубокого обучения) адаптивного механизма обучения (АМО), способного осуществлять обучение в соответствии с КПО и текущими требованиями рынка ИФС;
- привлечение и втягивание потенциальных обучаемых в процесс обучения в рамках пробного подключения к АМО;
- индивидуальное обучение специалистов в процессе дистанционного взаимодействия обучаемых с АМО;
- непрерывное тестирование обучаемых (знаний, навыков, способностей, паттернов поведения) средствами АМО и адаптация АМО к обучаемому в соответствии с результатами тестирования;
- принятие окончательного решения о соответствии знаний и навыков обучаемого требованиям рынка ИФС и выдача сертификата.

2) Концепция КПО должна быть иметь цифровой структурированный формат и должна содержать полную информацию, необходимую для функционирования АМО, включая:

- требования к уровню соответствия итоговых знаний и навыков обучаемого требованиям рынка ИФС;
- требования к системе оценки знаний и навыков;
- требования к информационным базам знаний и навыков, которые могут использоваться в процессе обучения.

3) Для непрерывного выявления текущих требований рынка ИФС к специалистам в области ИФС, экспертам рынка должна быть предоставлена возможность размещать в открытом доступе обобщенную информацию об уровне подготовки действующих специалистов в области ИФС текущим требованиям рынка, включая информацию о фактах несоответствия, вызванных изменениями, происходящими на рынке. Выявление текущих требований рынка ИФС к специалистам в области ИФС должно осуществляться средствами АМО с учетом рейтинга каждого эксперта, оставившего информацию о фактах несоответствия.

4) Для проверки соответствия КПО наиболее общим требованиям рынка, она должна размещаться в открытом доступе для экспертов рынка, которым должна предоставляться возможность формирования персонифицированных отзывов о КПО (в цифровом структурированном формате). Проверка соответствия КПО требованиям рынка (на основе обратной связи с экспертами рынка) должна осуществляться средствами АМО с учетом рейтинга каждого эксперта, оставившего отзыв о КПО.

5) Адаптивный механизм обучения (АМО) должен представлять собой программно-аппаратный комплекс, максимально использующий современные технологии для обеспечения дистанционного адаптивного обучения специалистов. АМО в минимальной степени должен использовать негибкие технологии и нецифровые ресурсы (включая ручной труд). В том числе, АМО должен включать:

- адаптивный регламент АМО, настраиваемый на конкретную КПО и конкретного обучаемого средствами АМО;

- адаптивную базу знаний АМО, используемую в процессе обучения, автоматически настраиваемую и пополняемую средствами АМО на основе информации о КПО и результатах тестирования обучаемого;
- цифровую техническую систему АМО, обеспечивающую развертывание для каждого обучаемого персонального экземпляра процесса обучения в соответствии с регламентом механизма;
- интерфейс АМО, обеспечивающий дистанционный доступ обучаемого и других заинтересованных лиц к АМО (в том числе, к адаптивной базе знаний, адаптивному регламенту и функциям технической системы АМО).

Как говорилось выше, АМО должен обеспечивать непрерывное тестирование знаний, навыков, способностей и паттернов поведения обучаемого с целью настройки регламента АМО и пополнения базы знаний АМО с учетом информации о специалисте. При соответствии знаний и навыков специалиста требованиям рынка ИФС, АМО должен направить специалисту сертификат (диплом) о соответствии требованиям рынка.

Итоговая модель процесса обучения, которая была разработана в соответствии с концепцией трансформации процесса обучения специалистов в области ИФС, представлена на Рисунке 2.

Рисунок 2 Примерная схема процесса обучения после трансформации.
(АМО - адаптивный механизм обучения, КПО - концепция программы обучения)

Обсуждение результатов

Как видно из рисунка, в соответствии с новой моделью процесса обучения, адаптивный механизм обучения (АМО) должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- выявление текущих требований рынка к специалистам в области ИФС (на основе оценок, которые эксперты рынка ИФС размещают в свободном доступе) и настройку АМО на эти требования;
- проверку соответствия концепции программы обучения (КПО) требованиям рынка;

- предоставление заинтересованным лицам пробных занятий с целью продвижения услуг обучения и привлечения специалистов;
- осуществление индивидуальной подготовки специалистов в сфере ИФС (с использованием настроенных на него адаптивного регламента обучения, адаптивной базы знаний, технической системы и интерфейса АМО);
- непрерывное тестирование обучаемого с целью выявления его способностей и паттернов поведения, а также тестирование уровня его знаний и навыков, в том числе, с целью проверки соответствия требованиям рынка;
- настройку АМО (регламента, базы знаний, технической системы, интерфейса) в соответствии с выявленными знаниями, навыками, способностями и паттернами поведения специалиста, проходящего обучение.
- выдачу специалисту сертификата (диплома) о прохождении обучения, если результаты последнего этапа тестирования соответствуют требованиям рынка ИФС.

Непосредственно КПО разрабатывается в ручном режиме и размещается в цифровом виде в доступном для участников рынка месте. По мере поступления отзывов о КПО, средствами базовой конфигурации АМО осуществляется проверка соответствия КПО требованиям рынка. При выявлении соответствия, информация из КПО используется для настройки АМО. В противном случае осуществляется доработка КПО и, при необходимости, проведение дополнительных исследований рынка.

В соответствии с концепцией трансформации и моделью процесса, возможность дистанционного доступа к АМО должна формироваться непосредственно после запуска АМО в эксплуатацию. Однако доступ к той или иной КПО должен появляться у пользователей системы только после проверки соответствия выбранной КПО требованиям рынка и настройки АМО на эту КПО. После этого должна позволяться возможность прохождения пробных индивидуальных занятий и привлечения заинтересованных лиц к прохождению обучения.

Специалисты, присоединившиеся к правилам обучения, проходят индивидуальное дистанционное обучение, в ходе которого АМО осуществляет непрерывное тестирование (знаний, навыков, способностей, паттернов поведения) и в непрерывном режиме адаптируется к обучаемому. В том числе, АМО формирует для обучаемого персональный экземпляр адаптивного регламента обучения и персональный экземпляр адаптивной базы знаний. Одновременно АМО в непрерывном режиме отслеживает изменения требований рынка к специалистам ИФС. При достижении соответствия знаний и навыков специалиста требования рынка ИФС, обучение заканчивается, а специалисту направляется соответствующий сертификат (диплом).

Так как АМО представляет собой цифровую систему и функционирует без вмешательства человека, себестоимость обучения сводится к амортизационным отчислениям и расходам на эксплуатацию системы, что при большом количестве обучающихся может оказаться существенно ниже себестоимости традиционного обучения. При этом уровень адаптивности и качества обучения специалистов с использованием АМО будет во многом зависеть от уровня применяемых технологий, прежде всего, качества технологий искусственного интеллекта (глубокого обучения многослойных нейронных сетей на больших данных) и производительности компьютерных систем на графических процессорах.

Заключение

В работе рассмотрен вопрос трансформации процесса обучения специалистов в области инновационных финансовых сервисов (ИФС). Выявлены особенности ИФС, которые влияют на процесс обучения. Проведен структурный анализ и разработана модель потока работ традиционного процесса обучения, выявлены его недостатки. Предложена концепция трансформации процесса обучения на основе внедрения КПО (концепции программы обучения) и АМО (адаптивного механизма обучения), что позволяет повысить доступность, адаптивность и качество обучения. На основе концепции трансформации, разработана модель обновленного процесса обучения специалистов в области ИФС. В соответствии с моделью, адаптивный механизм обучения обеспечивает индивидуальную подготовку заинтересованного лица в соответствии с регламентом, адаптированным к его знаниям, навыкам, способностям и паттернам поведения, а также к текущим изменениям требований рынка ИФС. Важно, что обучение осуществляется с использованием базы знаний, также адаптированной к обучаемому. При этом сертификат о прохождении обучения выдается автоматически только в случае соответствия знаний и навыков обучаемого требованиям рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абакумов Д.Ф. Образование будущего: контент подстраивается под студента. URL: <https://www.hse.ru/news/136362458.html> (дата обращения: 12.09.2019)
2. Авадаева И.В. Методологические основы формирования современной цифровой образовательной среды [Электронный ресурс]: монография / Авадаева И.В., Анисимова-Ткалич С. К., Везетиу Е.В. и др. Эл. изд. Электрон. текстовые дан. Нижний Новгород: НОО "Профессиональная наука", 2018. URL: <https://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf> (дата обращения: 12.09.2019)
3. Блинов В.И., Дулинов М.В., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. М.: Издательство «Перо», 2019. 72 с.
4. Богословский В.И., Бусыгина А.Л., Аниськин В.Н. Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики // Самарский научный вестник, 2019. Т. 8, № 1 (26). С. 223
5. Днепровская Н.В. Оценка готовности российского высшего образования к цифровой экономике // Статистика и экономика, 2018. Т. 15. № 4. С. 16. doi: 10.21686/2500-3925-2018-4-16-28.
6. Игнатова, Н. Ю. Образование в цифровую эпоху : монография / Н. Ю. Игнатова ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2017. 128 с.
7. Ключкова Т.В. Конкурентоспособность высшего учебного заведения в условиях цифровой экономики // Вестник МФЮА, 2017. № 4. С. 233
8. Кот В.В., Зотова Т.А., Устинов Д.Ю. Институциональные инновации и адаптивное поведение в российской сфере образования // Управленец. 2018. Т. 9. №1. С. 31–37. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-1-5.
9. Методология структурного анализа и проектирования / Пер. с англ. М. : Метатехнология, 1993. 240 с.
10. Свод знаний по управлению бизнес-процессами: BPM CBOK 3.0 / Под ред. А.А. Белайчука и В.Г. Елиферова ; Пер. с англ. М. : Альпина Паблишер, 2016. 480 с.
11. Солдаткин В. И. Административные препятствия развития электронного обучения в России // Cloud of Science, 2018. Т. 5, № 2. С. 214.
12. Царев Р.Ю., Тынченко С.В., Гриценко С.Н. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25227> (дата обращения: 12.09.2019)
13. Valerii A. Lopatin, Roman V. Seryshev, Pavel V. Trifonov, Kirill Yu. Mukhin, Valerii V. Smirnov. Increasing the Level of STP in Information Processing. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), 2019, vol. 8, issue 7, May, pp. 583-588.
14. Moses Basiterea, Eunice Ivalab. Evaluation of an adaptive learning technology in a first-year extended curriculum programme physics course. South African Computer Journal, 2017, 29(3), 1–15. doi: 10.18489/sacj.v29i3.476

15. Business Process Model and Notation (BPMN) [Электронный ресурс] / Object Management Group, 2011. URL: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/> (дата обращения: 12.09.2019)
16. Soukaina Ennouamani, Zouhir Mahani. An overview of adaptive e-learning systems. Conference: 2017 Eighth International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS). URL: <https://www.researchgate.net/publication/322586183> (дата обращения: 12.09.2019)
17. Seth Fletcher. How Big Data Is Taking Teachers Out of the Lecturing Business // Scientific American, 2013, Volume 309, Issue 2. URL: <https://www.scientificamerican.com/article/how-big-data-taking-teachers-out-lecturing-business/> (дата обращения: 12.09.2019)
18. Miftachul Huda, Ulfatmi, Muhammad Ja'far Luthfi, Kamarul Azmi Jasmi etc. Adaptive Online Learning Technology: Trends in Big Data Era. In book: *Diverse Learning Opportunities Through Technology-Based Curriculum Design*, Publisher: IGI Globa. URL: <https://www.researchgate.net/publication/325965345> (дата обращения: 12.09.2019)
19. Kamal Kakish, Lissa Pollacia. Adaptive Learning to Improve Student Success and Instructor Efficiency in Introductory Computing Course. 2018 Proceedings of the Information Systems Education Conference San Antonio, Texas USA. URL: <https://www.researchgate.net/publication/324574230> (дата обращения: 12.09.2019)
20. Phit-Huan Tan, Siew-Woei Ling, Choo-Yee Ting. Adaptive Digital Game-Based Learning Framework. Proceedings of the Second International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts, DIMEA 2007, 19-21 September 2007, Perth, Western Australia. URL: <https://www.researchgate.net/publication/221038698> (дата обращения: 12.09.2019)
21. Kevin Wilson, Zack Nichols. The Knewton Platform : A General-Purpose Adaptive Learning Infrastructure. A Knewton white paper. URL: <http://www.profiit.nu/wp-content/uploads/2015/09/20150902-White-paper-The-Knewton-Platform.pdf> (дата обращения: 12.09.2019)

REFERENCES

1. Abakumov D.F. Education of the future: content is tailored to the student. Available at: <https://www.hse.ru/news/136362458.html> (accessed 12 September 2019) (in Russ.)
2. Avadaeva I.V. Methodological foundations of the formation of a modern digital educational environment [Electronic resource]: monograph / Avadaeva IV, Anisimova-Tkalich S.K., Vezetiu EV et al. ed. Electron. text data Nizhny Novgorod: NGO Professional Science, 2018. Available at: <https://scipro.ru/conf/monographeeducation-1.pdf> (accessed 12 September 2019) (in Russ.)
3. Blinov V.I., Dulinov M.V., Yesenina E.Yu., Sergeev I.S. The project of the didactic concept of digital vocational education and training. Moscow, Publishing House "Pero", 2019. 72 p. (in Russ.)
4. Bogoslovsky V.I., Busygina A.L., Aniskin V.N. Conceptual foundations of higher education in the digital economy. *Samara Scientific Herald*, 2019, vol. 8, no. 1 (26), p. 223 (in Russ.)
5. Dneprovskaya N.V. Assessment of the readiness of Russian higher education for the digital economy. *Statistics and Economics*, 2018, vol. 15, no. 4, p. 16. doi: 10.21686/2500-3925-2018-4-16-28. (in Russ.)
6. Ignatova, N. Yu. Education in the digital age: monograph / N. Yu. Ignatova; M-education and science of the Russian Federation; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "UrFU named after First President of Russia B.N. Yeltsin", Nizhny Tagil. technol. Institute (Phil.). Nizhny Tagil: NTI (branch) of Ural Federal University, 2017. 128 p. (in Russ.)
7. Klochko T.V. Competitiveness of a higher educational institution in a digital economy. *Vestnik MFUA*, 2017, no. 4, p. 233 (in Russ.)
8. Kot V.V., Zotova T.A., Ustinov D.Yu. Institutional innovations and adaptive behavior in the Russian sphere of education. *Manager*, 2018, vol. 9, no. 1, pp. 31–37. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-1-5. (in Russ.)
9. Methodology of structural analysis and design / Tr. from English. Moscow, Metatechnology Publ., 1993. 240 p. (in Russ.)
10. Business Process Management Knowledge Base: BPM CBOK 3.0 / Ed. A.A. Belaichuk and V.G. Eliferova; Tr. from English. Moscow, Alpina Publisher Publ., 2016. 480 s. (in Russ.)
11. Soldatkin V.I. Administrative obstacles to the development of e-learning in Russia. *Cloud of Science*, 2018, vol. 5, no. 2, p. 214. (in Russ.)
12. Tsarev R.Yu., Tynchenko S.V., Gritsenko S.N. Adaptive learning using the resources of the educational information environment. *Modern problems of science and education*, 2016, no. 5. Available at: <http://www.science-education.ru/en/article/view?id=25227> (accessed 12 September 2019) (in Russ.)
13. Valerii A. Lopatin, Roman V. Seryshev, Pavel V. Trifonov, Kirill Yu. Mukhin, Valerii V. Smirnov. Increasing the Level of STP in Information Processing. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 2019, vol. 8, issue 7, May, pp. 583-588.
14. Moses Basiterea, Eunice Ivalab. Evaluation of an adaptive learning technology in a first-year extended curriculum program physics course. *South African Computer Journal*, 2017, vol. 29 (3), pp. 1-15. doi: 10.18489/sacj.v29i3.476
15. Business Process Model and Notation (BPMN) [Electronic resource] / Object Management Group, 2011. Available at: <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/> (accessed 12 September 2019)
16. Soukaina Ennouamani, Zouhir Mahani. An overview of adaptive e-learning systems. Conference: 2017 Eighth

International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS). Available at: <https://www.researchgate.net/publication/322586183> (accessed 12 September 2019)

17. Seth Fletcher. How Big Data Is Taking Teachers Out of the Lecturing Business. *Scientific American*, 2013, Volume 309, Issue 2. Available at: <https://www.scientificamerican.com/article/how-big-data-taking-teachers-out-lecturing-business/> (accessed 12 September 2019)
18. Miftachul Huda, Ulfatmi, Muhammad Ja'far Luthfi, Kamarul Azmi Jasmi etc. Adaptive Online Learning Technology: Trends in Big Data Era. In book: *Diverse Learning Opportunities Through Technology-Based Curriculum Design*, Publisher: IGI Globa. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/325965345> (accessed 12 September 2019)
19. Kamal Kakish, Lissa Pollacia. Adaptive Learning to Improve Student Success and Instructor Efficiency in Introductory Computing Course. *2018 Proceedings of the Information Systems Education Conference San Antonio, Texas USA*. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/324574230> (accessed 12 September 2019)
20. Phit-Huan Tan, Siew-Woei Ling, Choo-Yee Ting. Adaptive Digital Game-Based Learning Framework. *Proceedings of the Second International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts, DIMEA 2007*, 19-21 September 2007, Perth, Western Australia. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/221038698> (accessed 12 September 2019)
21. Kevin Wilson, Zack Nichols. The Knewton Platform: A General-Purpose Adaptive Learning Infrastructure. A *Knewton white paper*. Available at: <http://www.profiit.nu/wp-content/uploads/2015/09/20150902-White-paper-The-Knewton-Platform.pdf> (accessed 12 September 2019)

Информация об авторах

Лопатин Валерий Алексеевич

(Россия, Москва)

Кандидат экономических наук, доцент Департамента менеджмента, ведущий научный сотрудник Центра денежно-кредитных отношений

Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ

ORCID ID: 0000-0001-5412-0663

E-mail: valopatin@fa.ru

Information about the authors

Valery A. Lopatin

(Russia Moscow)

PhD in Economics, Associate Professor, Department of Management, Leading Researcher, Center for Monetary Relations, Department of financial markets and banks Financial University under the Government of the Russian Federation

ORCID ID: 0000-0001-5412-0663

E-mail: valopatin@fa.ru

Криворучко Светлана Витальевна

(Россия, Москва)

Доктор экономических наук, профессор Департамента финансовых рынков и банков, ведущий научный сотрудник Центра денежно-кредитных отношений

Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ

ORCID ID: 0000-0002-6618-3095

E-mail: skrivoruchko@fa.ru

Svetlana Vю Krivoruchko

(Russia Moscow)

Doctor of Economics, Professor, Department of Financial Markets and Banks, Leading Researcher, Center for Monetary Relations

Department of financial markets and banks, Financial University under the Government of the Russian Federation

ORCID ID: 0000-0002-6618-3095

E-mail: skrivoruchko@fa.ru

Шуст Павел Михайлович

(Россия, Санкт-Петербург)

Кандидат педагогических наук, Исполнительный директор Ассоциации участников рынка электронных денег и денежных переводов

АЭД, Заместитель научного руководителя

ЦК НТИ "Центр распределенных реестров СПбГУ" Санкт-Петербургский государственный университет

Pavel M. Shust

(Russia, St. Petersburg)

PhD in Pedagogical Sciences, Executive Director of the Association of Electronic Money and Money Transfer Market Participants, Deputy Scientific Director

"Center for Distributed Registers of St. Petersburg State University"

Saint Petersburg State University