

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-6-58-64



ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ КОМПАНИЙ — РАЗРАБОТЧИКОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Д. И. Мухаммад¹ ✉¹ *Московский финансово-юридический университет (МФЮА), г. Москва, Россия*✉ albustani@mail.ru

Аннотация

В статье рассматриваются основные трудности, с которыми сталкиваются российские компании — разработчики информационных систем в современной геополитической обстановке, приводятся примеры мер, предпринимаемых государством в ответ на возникающие угрозы, выявляются проблемы, существующие в процессе подготовки высококвалифицированных кадров. Оценивается влияние текущей геополитической ситуации на российский сектор информационных технологий, подчеркивается необходимость создания устойчивой системы кадровой подготовки. Подчеркивается важность развития отечественных кадров и инновационных решений, для чего требуется активное взаимодействие государства, образовательных учреждений и ИТ-компаний. Статья рассматривает реализованные меры государственной поддержки, такие как налоговые льготы и субсидирование, а также программы профессиональной переподготовки, направленные на формирование компетенций в ИТ-сфере.

Особое внимание уделяется необходимости создания модели межинституционального взаимодействия, где государство играет ключевую роль в организации образовательных процессов и установлении нормативной базы. Предлагается такая авторская модель взаимодействия, включающая государство, компании — лидеры в сфере ИТ-технологий и образовательные организации. Модель направлена на более эффективное управление профессиональными компетенциями ИТ-специалистов.

В статье подчеркивается, что эффективное сотрудничество всех участников системы образования и бизнеса позволит преодолеть текущие трудности и создать инновационные решения, соответствующие потребностям рынка.

Ключевые слова: информационные технологии, ИТ-компетенции, цифровая трансформация, модель институционального взаимодействия.

Для цитирования:

Мухаммад Д. И. Особенности и проблемы подготовки квалифицированных кадров для компаний — разработчиков информационных систем в условиях цифровой трансформации. *Информатика и образование*. 2025;40(6):58–64. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-6-58-64.

FEATURES AND PROBLEMS OF TRAINING QUALIFIED PERSONNEL FOR INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT COMPANIES IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

D. I. Mukhammad¹ ✉¹ *Moscow University of Finance and Law, Moscow, Russia*✉ albustani@mail.ru

Abstract

The article examines the key challenges facing Russian information systems developers in the current geopolitical environment, provides examples of government measures in response to emerging threats, and identifies problems in the training of highly qualified personnel. The impact of the current geopolitical situation on the Russian information technology sector is assessed, emphasizing the need to create a sustainable personnel training system. The importance of developing domestic personnel and innovative solutions is emphasized, which requires active collaboration between the government, educational institutions, and IT companies. The article examines implemented government support measures, such as tax incentives and subsidies, as well as professional retraining programs aimed at developing IT competencies.

© Мухаммад Д. И., 2025

Particular attention is paid to the need to create a model of interinstitutional cooperation, where the government plays a key role in organizing educational processes and establishing a regulatory framework. This model of cooperation, which includes the government, leading IT companies, and educational institutions, is proposed. The model is aimed at more effectively managing the professional competencies of IT specialists.

The article emphasizes that effective collaboration between all participants in the education and business systems will help overcome current challenges and create innovative solutions that meet market needs.

Keywords: information technologies, IT competencies, digital transformation, model of institutional interaction.

For citation:

Mukhammad D. I. Features and problems of training qualified personnel for information systems development companies in the conditions of digital transformation. *Informatics and Education*. 2025;40(6):58–64. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-6-58-64.

1. Введение

Сложившаяся в настоящее время геополитическая обстановка привела к уходу с российского рынка многих зарубежных компаний — разработчиков и поставщиков информационных и цифровых технологий, что создало трудности в осуществлении планов по достижению национальных целей в рамках цифровой трансформации на период до 2030 года. Помимо макроэкономического эффекта под влияние геополитических факторов попали и отдельные ИТ-компании, которые находились в определенной зависимости от иностранных технологий.

В этой связи в текущих условиях крайне актуальным становится решение спектра задач по развитию в России собственного сектора информационных и цифровых технологий в целях формирования отечественного цифрового пространства и становления технологической независимости.

В данном контексте основная роль отводится процессам обучения и развития молодых кадров и уже действующих специалистов ИТ-компаний, обладающих глубокими компетенциями в области информационных технологий, искусственного интеллекта, кибербезопасности, разработки программного обеспечения и аппаратных решений. Также они должны обладать «высоким уровнем профессиональной мобильности, навыками к адаптивности в меняющихся условиях, способностями к работе с инновациями, включая их генерацию» [1] и такой необходимой компетенцией, как информационная грамотность, выражающейся в «умении находить, оценивать и эффективно использовать информацию в своей деятельности» [2]. В рамках подготовки квалифицированных кадров для ИТ-сектора важное значение приобретает формирование умения управлять соответствующими знаниями и информацией, что повышает эффективность и производительность ИТ-компаний [3].

2. Проблемы и вызовы кадрового обеспечения

В начале 2022 года Россия столкнулась не только с серьезными политическими конфликтами, но и с технологическими ограничениями — введением санкций на ввоз в Россию высокотехнологичного оборудования и комплектующих, а также уходом с отечественного рынка иностранных компаний, предлагающих цифровые решения.

Эти ограничения создали серьезную угрозу для достижения целей цифровой трансформации России, намеченных до 2030 года. В наибольшей степени они повлияли на деятельность тех организаций, чьи деловые процессы в значительной степени зависели от импорта технологий. В сложившихся условиях цифровые компании были вынуждены перестраивать свою структуру управления, корректировать деловые, производственные, логистические и иные процессы. Там, где требовались сторонние (зарубежные) ИТ-решения, теперь должны были появиться собственные продукты или хотя бы аналоги на отечественном или другом доступном рынке.

По данным НИУ ВШЭ, за период 2015–2021 годов динамика роста ИКТ существенно опережала показатели роста ВВП — примерно 35 % в сравнении с 7 %. Валовая добавленная стоимость в ИТ-сфере по итогам 2021 года составила 3,72 трлн рублей, или 3,2 % ВВП. За 2022 год в секторе ИКТ объем реализованной продукции составил уже 5,4 трлн рублей¹. Однако стоит отметить, что основная доля (около 70 %) данного объема была сформирована за счет импортных решений в форме ИТ-продуктов и услуг. И сейчас, когда российский ИКТ-рынок буквально отрезан от многих передовых достижений, особенно остро стоит вопрос в компенсации полученного и ожидаемого снижения за счет собственных ресурсов и других импортных аналогов.

По истечении двух лет произошли определенные изменения. В 2024 году объем российского ИКТ-рынка составил уже 8,31 трлн рублей и также характеризовался опережающими темпами роста по сравнению с ВВП (28,3 % и 15 % соответственно). При этом доля отрасли ИКТ в ВВП возросла до 3,5 %². Для достижения таких результатов государство вело активную финансовую поддержку ИТ-сектора в виде прямого субсидирования, понижения налоговых ставок, в том числе до нулевых, предоставления различных льгот сотрудникам отраслевых компаний. Так, в соответствии с Указом Президента РФ № 83 от 02.02.2022 «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации»³,

¹ ИКТ-рынок России. TAdviser. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИКТ-рынок_России

² Там же.

³ Указ Президента РФ № 83 от 02.02.2022 г. «О мерах по обеспечению ускоренного развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47593>

был реализован целый пакет мер оперативной поддержки, в том числе:

- освобождение ИТ-компаний от большинства контрольных и надзорных мероприятий до конца 2024 года;
- освобождение от налога на прибыль компаний, соответствующих обозначенным в указе требованиям, на период 2022–2024 годов;
- кредитование бизнеса ИТ-отрасли по сниженной ставке (не более 3 %);
- предоставление сотрудникам ИТ-компаний льготных ипотечных кредитов.

Вместе с тем важно отметить, что, несмотря на возникшие трудности, санкционные условия служат мощным стимулом в перестройке сектора ИТ и наращивании собственных ресурсов, прежде всего, в форме привлечения и подготовки высококвалифицированных кадров, а также высокотехнологичных решений. И, конечно, основная роль в данном контексте должна отводиться сфере образования. Именно образование становится ключевым фактором модернизации ИТ-сектора, поскольку только через системную работу с кадрами возможно не только восстановление утраченных связей, но и создание качественно новой технологической базы, способной конкурировать с зарубежными производителями на глобальном уровне.

Как отмечают эксперты, в текущих условиях «необходимо масштабное развитие образовательных инициатив, увеличение финансирования и поддержки инженерного и ИТ-образования, создание образовательных программ на всех уровнях — начиная со школ и заканчивая вузами, разрабатываемыми программы по искусственному интеллекту, кибербезопасности и анализу данных» [4]. Кроме того, в связи с «утечкой мозгов», которую активно обсуждают в научном сообществе (см., например, [5, 6]), на повестке дня остро стоит вопрос «создания конкурентоспособных условий труда внутри страны, включая высокие зарплаты, гибкие формы занятости и доступ к передовым технологиям» [7].

В настоящее время в стратегическом плане государство направило значительные ресурсы на подготовку новых кадров, в том числе используя ускоренные методы и форматы, например, профессиональную переподготовку в дистанционном формате. Использование современных сетевых информационных технологий в образовательном процессе во многом способствовало тому, чтобы сделать обучение максимально доступным, открытым и востребованным широкими слоями общества. В условиях бурного развития методов и форм обучения ключевым направлением приложения современных информационных технологий, механизмов и средств управления должно стать направление автоматизации информационных процессов дистанционного сетевого обучения [8].

Флагманом этого направления является стартовавший в 2021 году проект «Цифровые профессии» в рамках национальной программы «Цифровая экономика», который «поможет государству в мак-

симально сжатые сроки подготовить новые кадры и повысить квалификацию тех, кто готов развивать российскую экономику»¹. Важно отметить, что ключевым преимуществом цифровой экономики является «возможность постоянного обучения и повышения своей квалификации с минимальными временными затратами» [9]. Главная идея проекта «Цифровые профессии» заключается в том, чтобы человек, заинтересованный в смене вида деятельности, смог в ускоренном режиме и при финансовой поддержке государства пройти переквалификацию и начать работу в сфере ИТ. Тем самым дефицит кадров в сфере информационных технологий будет снижаться. Такое обучение нацелено на переподготовку рабочих специалистов среднего звена, что также должно повлечь за собой улучшения в качественной структуре кадров.

Значительное внимание уделяется также формированию в образовательных организациях дополнительных бюджетных мест, дополнительному финансированию и стимулированию [10]. Ведущими в этом направлении являются национальные проекты «Кадры для цифровой экономики»² и «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»³. Акцент в них сделан на подготовке молодых квалифицированных специалистов для цифровой экономики, а также на развитии у граждан цифровых компетенций. С одной стороны, это создает новые трудовые ресурсы, но с другой — несет будущие трудности непосредственно для самих компаний, что объясняется большим потоком молодых специалистов, которые так или иначе нуждаются в практике. Это повлечет значительный квалификационный перевес в сторону молодых специалистов, особенно учитывая кратный рост учебных мест и, соответственно, выпускников.

Вместе с тем не стоит забывать про текущий кадровый состав ИТ-отрасли, который также нуждается в постоянном обучении, повышении квалификации. Наиболее весомое значение в их переподготовке имеют научно-исследовательская и инновационная составляющие. Здесь государство концентрирует усилия на различных ИТ-проектах и, соответственно, на их финансировании. Задачи, касающиеся непосредственно обучения и новых разработок, лежат на плечах частного бизнеса, в частности, на лидерах ИТ-отрасли, которые сконцентрированы в основной массе на достижении корпоративных целей, а не общенациональных.

Также ведется активная деятельность в направлении проведения различных конференций и фору-

¹ Будущее ИТ-сферы: что дает россиянам проект «Цифровые профессии». *Национальные проекты России*. <https://национальныепроекты.рф/news/budushchee-it-sfery-cto-daet-rossiyanam-proekt-tsifrovye-professii/>

² Кадры для цифровой экономики. *Национальные проекты России*. <https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika/p-kadry-dlya-tsifrovoy-ekonomiki-p/>

³ Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли. *Национальные проекты России*. <https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika/razvitie-kadrovogo-potentsiala-it-otrasli/>

мов. Так, например, в рамках проведенной в марте 2023 года конференции «Цифровая трансформация российского бизнеса и госуправления: что изменилось за прошедший год 2023» озвучены новые приоритеты и основная цель — переход всех объектов критической информационной инфраструктуры на сертифицированное российское программное обеспечение и оборудование. По мнению участников конференции, произошло главное изменение — «переход в восприятии цифровой трансформации от маркетингового слогана к реальному осознанию масштаба задачи»¹. В данном контексте цифровую трансформацию необходимо интерпретировать как «организационные изменения, вызванные цифровыми технологиями» [11] либо как «техноизменения» [12].

Одновременно в российском научном сообществе активно продвигается идея моделирования цифровых профессиональных пространств в образовании, когда у студентов происходит формирование базовых представлений об избранной специальности. Использование цифровых профессиональных пространств в образовании позволит «повысить его качество, одновременно вовлекая студентов в исследования и готовя их к динамичному рынку труда» [13]. При этом в условиях цифровой трансформации квалифицированные кадры должны олицетворять опыт и знания, связанные с применением технических, деловых и ориентированных на людей (при взаимодействии с ними) компетенций [14].

Вместе с тем стоит отметить, что, несмотря на комплекс активных мероприятий и со стороны государства, и со стороны ИТ-компаний, на современном этапе существует достаточное количество проблем, которые сохраняются и еще будут сохраняться в будущем при отсутствии продуманного механизма взаимодействия. Среди этих проблем выделим основные:

- острый дефицит высококвалифицированных кадров, усиливающийся нарастающим перевесом в сторону молодых специалистов и специалистов среднего уровня [10, 15];
- нарастающий поток молодых специалистов, практические навыки которых на начальном этапе слабо соответствуют реальным потребностям ИТ-отрасли [16];
- методические и концептуальные расхождения между потребностями ИТ-отрасли и возможностями ИТ-образования [17];
- усиливающийся технологический и кадровый разрыв между лидерами ИТ-отрасли и компаниями малого и среднего ИТ-бизнеса;
- недостаточно полное использование передового зарубежного опыта.

Как итог анализа рассмотренных и других взаимодополняющих проблем, можно обозначить отсут-

ствие комплексно выстроенной модели взаимодействия всех участников преобразования и поддержки отечественной ИТ-отрасли.

Решение этих проблем должно иметь комплексный характер и вовлекать множество структур, процессов, участников, в том числе, что принципиально важно, и зарубежных партнеров России. Эксперты ИТ-отрасли отмечают, что требуется создание единой интеллектуальной виртуальной образовательной среды, которая позволит объединить всех участников образовательного процесса: образовательные организации, обучающихся и преподавательский состав, а также потенциальных работодателей — компании ИТ-отрасли. Указанное должно в значительной степени способствовать качественной подготовке выпускников, соответствующих потребностям реального ИТ-сектора.

По нашему мнению, в такую виртуальную среду должны быть включены государство (в лице исполнительных органов), а также образовательные организации и ИТ-компании тех стран, с которыми Россия имеет надежные партнерские отношения.

3. Модель межинституционального взаимодействия

Начальным этапом положительных изменений при комплексном подходе должна стать разработка концептуальной модели межинституционального (межорганизационного) взаимодействия как фундамента для запуска конкретных проектов и проведения различных мероприятий. В основу модели должен быть положен системный и комплексный подход к управлению задачами и мероприятиями [18]. В интегрированном виде модель представляет собой совокупность ключевых институтов, объединяющихся для совместной работы в рамках обеспечения эффективности управления развитием профессиональных компетенций сотрудников компаний — разработчиков информационных систем.

Рассмотрим модель межинституционального взаимодействия (см. рис.) более подробно.

В центре системы находится государство. Именно на нем лежат функциональные обязанности по организации и обеспечению всех процессов кадровой подготовки для ИТ-отрасли. Государственные органы формируют нормативную базу, в том числе нормативную документацию, ориентируясь на которую ИТ-компании и образовательные организации будут постепенно интегрироваться в настоящую модель.

Госструктуры должны сформировать материально-техническую базу для новейших разработок не в виде финансовой поддержки институтов, которые самостоятельно контролируют данный процесс, а в формате создания отдельных организаций национального уровня. Последние находятся в постоянном взаимодействии с российскими и иностранными образовательными организациями, выступая неким агрегатором передовых знаний в области

¹ Цифровая трансформация российского бизнеса и госуправления: что изменилось за прошедший год 2023. *ALL-EVENTS.RU*. <https://all-events.ru/events/tsifrovaya-transformatsiya-rossiyskogo-biznesa-i-gosupravleniya-cto-izmenilos-za-proshedshiy-god-20/>



Рис. Межинституциональная (межорганизационная) модель подготовки квалифицированных кадров для компаний, разрабатывающих передовые цифровые технологии

Fig. Interinstitutional (interorganizational) model for training qualified personnel for companies developing advanced digital technologies

ИТ-технологий. Важная роль в этом взаимодействии отводится информационным процессам обработки данных образовательной системы, обеспечивающим принятие эффективных управленческих решений [19].

Кроме этого государство предоставляет частному бизнесу и институтам финансовые ресурсы, выступает организатором различных проектов и конкурсов, предоставляет льготы и субсидии.

В то же время мы наблюдаем тесное взаимодействие государства с компаниями — лидерами в сфере ИТ-технологий, такими как Ростех, Ростелеком, «1С», «Лаборатория Касперского» и др. Последние выступают, по своей сути, исполнителями, которые превращают передовые знания непосредственно в передовые технологии. При этом компании перенимают лучшие практики от зарубежных партнеров из дружественных стран в контексте текущей геополитической ситуации. Таким образом, происходит слияние уже накопленных знаний с современными практиками, и на выходе создается новый технологический продукт (решение).

Далее лидеры ИТ-отрасли передают практический опыт менее крупным компаниям. В данном случае принципиально важно нормативное регулирование этого процесса, поскольку частный бизнес, как правило, не готов делиться такими дорогими ресурсами. Поэтому на уровне рыночного регулирования становится оправданным некий обмен ресурсами: небольшие высокотехнологичные ИТ-компании могут стать источниками молодых кадров — более опытных, чем выпускники вузов. На рисунке стрелками показана связь образовательных учреждений именно с ИТ-компаниями малого и среднего бизне-

са — это основной путь перемещения выпускников в категорию специалистов. После получения определенного опыта специалисты переходят в крупнейшие компании. Однако это не исключает и других вариантов. Перемещение специалистов может носить и временный характер.

Кроме сказанного необходимо отметить, что при поддержке государства национальные центры разработок коммуницируют с отечественными лидерами ИТ-отрасли, обмениваясь знаниями, практиками и интеллектуальными ресурсами. В идеале создаваемые в государстве передовые знания и практики в области цифровых технологий должны стать национальным достоянием, чтобы обеспечивать максимально эффективное развитие страны.

4. Заключение

Обобщая и дополняя все, рассмотренное в данной статье, выделим основные возможности и достоинства представленной авторской модели межинституционального (межорганизационного) взаимодействия:

- Прямая и/или опосредованная интеграция отечественных образовательных организаций и компаний с иностранными. Данная мера окажет дополнительный эффект в виде снижения трудовой миграции высококвалифицированных кадров в будущем, когда границы вновь будут открыты.
- Более тесное сотрудничество отечественных компаний между собой — уход от прямой конкуренции в сторону партнерских отношений. Возобновление конкурентной борьбы только

с момента достижения уровня развития передовых мировых практик.

- Поэтапная передача знаний и практических навыков от более опытных и профессиональных институтов (организаций) к менее развитым единицам.
- Системная интеграция и поддержка государством всех основных участников (структур) и механизмов подготовки квалифицированных кадров.
- Взаимовыгодный обмен ресурсами более крупных и обеспеченных структур со средними и малыми.
- Для полноценного внедрения компаний в такую модель крайне важны профессиональные компетенции самих управленцев (HR), поскольку основной перечень задач по развитию персонала лежит именно на них. В этом аспекте вполне логично и оправданно дополнительное обучение менеджеров базовым навыкам в сфере ИТ, что на сегодняшний момент встречается крайне редко. Здесь для большинства компаний станет актуальной необходимостью расширение полномочий и задач HR-отдела либо формирование дополнительного направления, концентрирующего усилия на отдельных задачах обучения.

В дополнение отметим, что степень цифровизации процессов кадрового управления значительно различается в зависимости от отраслевой принадлежности компаний. По данным исследования SAP и Deloitte, самым высоким уровнем использования технологий в HR обладают компании из банковской и финансовой отрасли, металлургии и горнодобывающей промышленности, ИТ-отрасли и телекома, которые проходят путь от фрагментарной автоматизации HR-процессов к ее зрелой стадии. Наиболее низкий уровень цифровизации показывают транспортно-логистические, производственные и нефтегазовые компании, в которых гораздо медленнее внедряются новые HR-технологии¹. Что касается сферы образования, то, по мнению экспертов, тесное взаимодействие даже отдельных сегментов обучения с ИТ-сектором позволит существенно поднять степень цифровизации образования в целом, тем самым вызвав взаимобратный эффект [20].

В завершение еще раз подчеркнем, что именно наличие сформированной общей модели взаимодействия всех участников процесса управления кадровыми ресурсами в ИТ-сфере позволит быстрее, легче и гораздо эффективнее выстраивать собственные алгоритмы управления профессиональными компетенциями сотрудников компаний, разрабатывающих цифровые решения.

Каждая отдельная компания вполне может ориентироваться на данную модель, выстраивая собственную систему бизнес-процессов, связанных с подготовкой кадров, где также будут участвовать центральное звено (сама компания) и внешние субъекты со своими ресурсами.

Список источников / References

1. Викторова Е. В., Горюлев Д. А., Петренко Д. А. Цифровая экономика: вызовы и возможности для достижения целей устойчивого развития. *Инновации*. 2019;(9(251)):8588. EDN: UUIOBS. DOI: 10.26310/2071-3010.2019.251.9.013. [Viktorova E. V., Gorulev D. A., Petrenko D. A. Digital economy: Challenges and opportunities for achieving sustainable development goals. *Innovations*. 2019;(9(251)):8588. (In Russian.) EDN: UUIOBS. DOI: 10.26310/2071-3010.2019.251.9.013.]
2. Corral S. Information literacy strategy development in higher education: An exploratory study. *International Journal of Information Management*. 2008;28(1):2637. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2007.07.002.
3. Kusa R., Suder M., Duda J. Role of entrepreneurial orientation, information management, and knowledge management in improving firm performance. *International Journal of Information Management*. 2024;78:102802. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2024.102802.
4. Шибанов К. С., Лосев А. Н. Глобальные вызовы для Российской Федерации в цифровую эпоху. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2025;(2-1):136142. EDN: OMLHOY. DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.3994>. [Shibanov K. S., Losev A. N. Global challenges for the Russian Federation in the digital era. *Vestnik Altajskoj akademii ehkonomiki i prava*. 2025;(2-1):136142. (In Russian.) EDN: OMLHOY. DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.3994>.]
5. Петров А. А. Второй раунд ИТ-преференций и социальный фактор. *Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество*. 2023;6-2:157169. [Petrov A. A. The second round of IT preferences and the social factor. *Bol'shaya Yevraziya: razvitiye, bezopasnost', sotrudnichestvo*. 2023;6-2:157169. (In Russian.)]
6. Швыряев П. С. Кадровая обеспеченность в сфере информационных технологий в России: проблемы и перспективы. *Государственное управление. Электронный вестник*. 2023;(97):231240. EDN: KNEPLH. DOI: 10.24412/2070-1381-2023-97-231-240. [Shvyryaev P. S. Staffing in the field of information technology in Russia: Problems and prospects. *Public Administration E-journal*. 2023;(97):231240. (In Russian.) EDN: KNEPLH. DOI: 10.24412/2070-1381-2023-97-231-240.]
7. Каримов Б. Н., Яшин С. Н. Совершенствование программ инновационного развития в условиях импортозамещения. *Глобальный научный потенциал*. 2024;(5(158)):354357. EDN: QLLOBY. DOI: 10.17513/vaael.3994. [Karimov B. N., Yashin S. N. Improving innovative development programs in conditions of import substitution. *Global Scientific Potential*. 2024;(5(158)):354357. (In Russian.) EDN: QLLOBY. DOI: 10.17513/vaael.3994.]
8. Romashkova O. N., Pavlicheva E. N. Resource management in distance and mobile education systems. *CEUR Workshop Proceedings 9. Series: Selected Papers of the Proc. 9th Int. Conf. Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems, ITTMM 2019*. 2019;2407:102108. EDN: TTBEXV.
9. Морозова О. И., Семенихина А. В. Проблемы кадрового дефицита в условиях цифровой экономики. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2020;(6-4(96)):9397. EDN: EAOVFG. DOI: 10.23670/IRJ.2020.96.6.130.

¹ SAP и Deloitte представили исследование об использовании предиктивной аналитики и ИИ в России. *Цифровая экономика*. <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/119342/2019-04-25/sap-i-deloitte-predstavili-issledovanie-ob-ispolzovanii-prediktivnoy-analitiki-i-ii-v-rossii>

[Morozova O. I., Semenikhina A. V. Problems of staff shortage under conditions of digital economy. *International Research Journal*. 2020;(6-4(96)):9397. (In Russian.) EDN: EAOVFG. DOI: 10.23670/IRJ.2020.96.6.130.]

10. Волкодаева А. В., Балановская А. В., Чулков А. В. Тенденции востребованности специалистов сферы информационных технологий на рынке труда в России. *Наука Красноярья*. 2021;10(3):174187. EDN: FZXJH. DOI: 10.12731/2070-7568-2021-10-3-174-187.

[Volkodayeva A. V., Balanovskaya A. V., Chulkov A. V. Trends in demand for IT specialists in the Russian labor market. *Krasnoyarsk Science*. 2021;10(3):174187. (In Russian.) EDN: FZXJH. DOI: 10.12731/2070-7568-2021-10-3-174-187.]

11. Nadkarni S., Prügl R. Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*. 2021;71(2):233341. EDN: KUHNMD. DOI: 10.1007/s11301-020-00185-7.

12. Harison E., Boonstra A. Essential competencies for technochange management: Towards an assessment model. *International Journal of Information Management*. 2009;29(4):283294. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2008.11.003.

13. Каптерев А. И., Ромашкова О. Н., Чискидов С. В., Ермакова Т. Н. Современное состояние и перспективы моделирования цифровых профессиональных пространств в бизнесе и образовании. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2023;20(4):358372. EDN: BSBPRL. DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-4-358-372.

[Kapterev A. I., Romashkova O. N., Chiskidov S. V., Ermakova T. N. The current state and prospects of modeling digital professional spaces in business and education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2023;20(4):358372. (In Russian.) EDN: BSBPRL. DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-4-358-372.]

14. Müller S. D., Konzag H., Nielsen J. A., Sandholt H. B. Digital transformation leadership competencies: A contingency approach. *International Journal of Information Management*. 2024;75:11. EDN: DHFGFO. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102734.

15. Васильева Е. В., Каманина А. Н. Дефицит ИТ-кадров в России на современном этапе: причины и пути преодоления. *Дискуссия*. 2023;(2(117)):108118. EDN: GFUDQC. DOI: 10.46320/2077-7639-2023-2-117-108-118.

[Vasilyeva E. V., Kamanina A. N. The shortage of IT personnel in Russia at the present stage: Causes and ways of overcoming. *Discussion*. 2023;(2(117)):108118. (In Russian.) EDN: GFUDQC. DOI: 10.46320/2077-7639-2023-2-117-108-118.]

16. Мамуркова Е. Р., Кейлиц П. М., Литвинова Н. А., Гаврилюк Е. С. Анализ трендов и потребностей современного рынка труда на примере ИТ-отрасли: пути преодоления карьерного разрыва. *Beneficium*. 2024;(2(51)):111120. EDN: KXHWBD. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.2(51).111-120.

[Mamurkova E. R., Keilitz P. M., Litvinova N. A., Gavriluk E. S. Analysis of trends and needs of the contemporary

labor market for the example of the IT-industry: Ways to overcome the career gap. *Beneficium*. 2024;(2(51)):111120. (In Russian.) EDN: KXHWBD. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.2(51).111-120.]

17. Щербakov С. М., Синявская Т. Г., Калугян К. Х. Системный анализ регионального рынка труда в области информационных технологий. *SAEC*. 2024;1:469478. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id24-485.

[Shcherbakov S. M., Sinyavskaya T. G., Kalugyan K. Kh. System analysis of the regional labor market in the field of information technologies. *SAEC*. 2024;1:469478. (In Russian.) DOI: 10.18720/SPBPU/2/id24-485.]

18. Ponomareva L. A., Romashkova O. N. Training of specialists in on-board communication systems. *2020 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications*. Moscow, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2020:15. EDN: SMABAY. DOI: 10.1109/IEEECONF48371.2020.9078594.

19. Ромашкова О. Н., Ломовцев Р. С., Пономарева Л. А. Компьютерная поддержка принятия управленческих решений для образовательной системы регионального уровня. *Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета*. 2019;(67):5058. EDN: PTZLMG. DOI: 10.21667/1995-4565-2019-67-1-50-58.

[Romashkova O. N., Lomovtsev R. S., Ponomareva L. A. Computer support of managerial decision-making for regional level educational systems. *Vestnik of Ryazan State Radioengineering University*. 2019;(67):5058. (In Russian.) EDN: PTZLMG. DOI: 10.21667/1995-4565-2019-67-1-50-58.]

20. Петрова Г. Н. Цифровизация образования: современные вызовы и стратегии их преодоления. *Философские проблемы информационных технологий и киберпространства*. 2020;2(18):86103. EDN: MFWWJH. DOI: 10.17726/philIT.2020.2.7.

[Petrova G. N. Digitalization of education: Modern challenges and strategies to overcome them. *Philosophical Problems of IT & Cyberspace*. 2020;2(18):86103. (In Russian.) EDN: MFWWJH. DOI: 10.17726/philIT.2020.2.7.]

Информация об авторе

Мухаммад Даниэль Ибрагимович, аспирант кафедры «Информационные системы и технологии», Московский финансово-юридический университет (МФЮА), г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0042-3243>; e-mail: albustani@mail.ru

Information about the author

Daniel I. Mukhammad, a postgraduate student at the Department "Information Systems and Technologies", Moscow University of Finance and Law, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0042-3243>; e-mail: albustani@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 18.06.25.

Поступила после рецензирования / Revised: 27.08.25.

Принята к печати / Accepted: 02.09.25.