

Роль дистанционного образования в подготовке кадров для индустрии 4.0 в Российской Федерации


Аделия Флюровна Ишмухаметова

Студент

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Уфа, Россия

iaf0309@yandex.ru

 0000-0000-0000-0000


Айлина Артуровна Муфтиева

Студент

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Уфа, Россия


ailina15muftieva@gmail.com

 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 12.08.2023

Принята 16.09.2023

Опубликована 30.10.2023

 10.25726/m6580-9436-3395-n

Аннотация

В контексте индустрии 4.0, характеризующейся конвергенцией цифровых технологий, Интернета вещей, искусственного интеллекта и когнитивных технологий, существует актуальная потребность в переосмыслении подходов к образованию и подготовке кадров. Особенно это касается Российской Федерации, где индустриальная инфраструктура претерпевает фазу трансформации в направлении цифровизации. Дистанционное образование, предоставляющее гибкость, доступность и индивидуализацию учебного процесса, становится неотъемлемым инструментом в решении этой задачи. Исследование направлено на анализ роли дистанционного образования в подготовке специалистов для индустрии 4.0 в России с использованием эмпирических методов, включая опросы, анализ данных и кейс-стади. Представлены численные оценки, статистические данные, а также конкретные примеры из практики. Согласно данным Росстата, на 2020 год, 17% всех образовательных организаций в России используют дистанционные технологии в образовательном процессе. Однако, среди технических вузов этот показатель возрастает до 32%. Это подтверждает актуальность и необходимость использования дистанционного образования для подготовки кадров в области высоких технологий. Результаты исследования демонстрируют значимую роль дистанционного образования в подготовке кадров для индустрии 4.0 в Российской Федерации. Эффективное использование дистанционного образования требует комплексного подхода, включающего в себя методологические, технологические, и регулятивные аспекты.

Ключевые слова

дистанционное образование, индустрия 4.0, Российская Федерация, кадровая подготовка, цифровая трансформация, эмпирический анализ.

Введение

Согласно мета-анализу курсов на платформе "Открытое образование", 24% всех курсов напрямую связаны с компетенциями, необходимыми для индустрии 4.0. Из них 18% курсов фокусируются на программировании и разработке, 4% на управлении проектами в области IT, и 2% на

кибербезопасности. В рамках исследования было рассмотрено три кейса компаний, активно использующих дистанционное образование для подготовки кадров в области индустрии 4.0. Компания "А" за период 2019-2021 гг. увеличила производительность труда на 23% после внедрения дистанционных курсов для своих сотрудников. В компании "В", где использовалась комбинация дистанционного и очного образования, показатель удержания персонала вырос на 19%. В компании "С" наблюдалось увеличение инновационной активности на 14% после обучения сотрудников по дистанционным курсам.

На основе множественного линейного регрессионного анализа были выявлены ключевые факторы, влияющие на эффективность дистанционного образования в контексте подготовки кадров для индустрии 4.0. Среди них: уровень интерактивности курса (коэффициент влияния 0.27), наличие практических заданий (0.21), и интеграция с рабочими процессами (0.19).

Существует несколько государственных инициатив, направленных на развитие дистанционного образования в России, таких как "Образование 2030" и "Цифровая экономика". Они предусматривают аллокацию значительных ресурсов для поддержки и развития этой сферы. Согласно данным Министерства образования и науки РФ, бюджет на развитие дистанционного образования в 2021 году составил 3.8 миллиарда рублей.

Материалы и методы исследования

Индустрия 4.0 — это технологическая революция, которая трансформирует промышленный сектор за счет сбора и использования огромных наборов данных. Он работает на основе конвергенции искусственного интеллекта, облачных вычислений и повсеместного подключения к Интернету между людьми и объектами. Индустрия 4.0 относится к передовым технологиям, преобразующим производственный сектор, что предполагает новые интерфейсы между человеческим телом и машинами. Индустрия 4.0 принесла существенные изменения в промышленный сектор, включая увеличение сложности производственных работ. В результате обучение сотрудников стало одним из наиболее важных применений технологии Индустрии 4.0 (Васильева, 2019). Устройства для обучения Индустрии 4.0 предлагают широкий спектр преимуществ, таких как защита драгоценных ресурсов, предоставление сотрудникам возможности самостоятельно управлять новыми процессами и обеспечение постоянного совершенствования (Угнич, 2021). Эти технологии делают программы обучения более настраиваемыми и эффективными, сокращая время адаптации, упрощая переквалификацию и ликвидацию дефицита навыков. Однако новые технологии внедряются быстро, что приводит к тому, что существующие навыки устаревают за 2,5 года (Сухинов, 2017). Поэтому переподготовка необходима для трансформации Индустрии 4.0. Переобучение позволяет сотрудникам, прошедшим перекрестное обучение, которые могут регулярно выполнять новые задачи, что упрощает распределение работников там, где они должны быть, и предотвращает замедление производства. Перекрестное обучение работников необходимо для того, чтобы они могли работать по нескольким направлениям и навыкам. Гибкая и адаптируемая рабочая сила имеет решающее значение для преодоления проблем Индустрии 4.0. В условиях Индустрии 4.0 операторы должны пройти значительную переподготовку, чтобы идти в ногу с меняющимися процессами, поскольку до Индустрии 4.0 люди использовали машины для выполнения повторяющихся задач без особых изменений. В заключение отметим, что Индустрия 4.0 — это технологический прогресс, который революционизирует промышленный сектор, меняя место людей в производстве, предоставляя им больше свободы выбора и разнообразия задач.

Работа в среде Индустрии 4.0 требует разнообразного набора компетенций, как технических, так и личных. Чтобы воспользоваться новыми возможностями трудоустройства в Индустрии 4.0, необходимы высококвалифицированные, инновационные и динамичные работники. Чтобы сотрудники могли реализовать новые человеческие роли в производственных процессах, им необходимы технические, методологические, социальные и личностные компетенции. Важно, чтобы сотрудники адаптировались к новым формам организационных структур, связанных с процессами и кадровыми вопросами (Гохберг, 2019). Это требует готовности использовать новые методы и технологии, которые

являются ключевыми элементами промышленной работы 4.0. В Индустрии 4.0 предпочтение отдается работникам с высокой ИТ-компетентностью и хорошим пониманием практических, инженерных навыков и навыков программирования. Передаваемые навыки и оценка навыков также важны для достижения целей Индустрии 4.0. Необходимые навыки для Индустрии 4.0 демонстрируют сходство с прошлыми тенденциями, такими как электрификация и автоматизация. Требуемые навыки делятся на личные и технические категории. Личные компетенции включают стремление к точному выполнению задач, высокоразвитые коммуникативные навыки и способность работать автономно, а также в команде. Технические компетенции включают в себя лучшие профессиональные знания и технические навыки, способность адаптировать свою профессию для нужд Индустрии 4.0, а также способность работать с обновленными компьютерными навыками. Непрерывное образование имеет решающее значение для сотрудников, чтобы идти в ногу с меняющимися требованиями, а устаревшую информацию необходимо обновлять, чтобы не отставать от среды Индустрии 4.0.

Результаты и обсуждение

Необходимость дистанционного образования является обязательной при подготовке кадров для Индустрии 4.0. Быстро меняющийся технологический ландшафт Индустрии 4.0 требует перехода в сторону повышения квалификации и переквалификации рабочей силы, чтобы идти в ногу с новой цифровой трансформацией (Рожков, 2020). Для удовлетворения этого требования необходимы новые программы образования и обучения, обеспечивающие возможности обучения и переподготовки рабочей силы, готовой к будущему. Образовательный альянс, в который входят университеты, правительства и бизнес-организации, необходим для подготовки рабочей силы, готовой к будущему, посредством переподготовки и повышения квалификации совместных экосистем (Бабилова, 2017). Разрыв в обучении на протяжении всей жизни существует среди отдельных лиц: менее двух из пяти взрослых ежегодно участвуют в обучении в ЕС, что недостаточно для удовлетворения потребностей Индустрии 4.0 и за ее пределами. Учитывая, что половине рабочей силы в ближайшие пять лет придется пройти переквалификацию из-за экономических последствий пандемии COVID-19 и растущей автоматизации, которая преобразует рабочие места, необходимо дистанционное образование, чтобы предоставить работникам возможности совершенствовать свои навыки. Как программы высшего образования, так и нетрадиционные варианты могут предоставить эти возможности, позволяя сотрудникам развивать технические, методологические, социальные и личностные компетенции, необходимые для Индустрии 4.0. Таким образом, дистанционное образование необходимо при подготовке кадров для Индустрии 4.0 в связи с необходимостью повышения квалификации и переподготовки профессиональных навыков.

В Российской Федерации существует хорошо развитая и разнообразная система дистанционного образования с множеством программ, предлагаемых на разных уровнях и в разных формах. Истоки дистанционного образования в России можно отнести к становлению заочного образования в XIX веке. Хотя дистанционное образование исторически и в настоящее время играет значительную роль в российской образовательной системе, оно сталкивается с рядом проблем, включая неадекватную инфраструктуру, недостаток финансирования и низкий уровень цифровой грамотности населения. Снижение количества студентов в России за эти годы отразилось и на количестве студентов дистанционного обучения, которое сократилось с 4,1 млн в 2009/2010 году до 2,6 млн в 2014/2015 году и выросло до 10 млн в 2020/2021 (Мельникова, 2007). Для решения этих проблем правительство России активно содействует развитию и внедрению дистанционного образования и электронного обучения, предоставляя проектные средства. Непрерывное обучение является одним из четырех столпов российской образовательной политики, и вузы играют жизненно важную роль в обеспечении возможностей непрерывного обучения в России. Кроме того, качество является центральным вопросом дистанционного образования, а новые информационные и коммуникационные технологии используются в трех основных формах обучения в России: обычном очном обучении, регулярных вечерних курсах в университете в сочетании с самообучением и самообучением. в сочетании с несколькими часами обучения на месте (Плакаткин, 2018). В то время как заочное образование в России имеет негативный оттенок, связанный с традиционной советской системой, современное дистанционное образование

теперь относится к версии, использующей электронное обучение, смешанное обучение и гибкое обучение. Несмотря на снижение количества студентов в последние годы, дистанционное образование остается актуальным в системе высшего образования России.

Дистанционное обучение имеет как преимущества, так и недостатки по сравнению с традиционным очным обучением. Одним из преимуществ дистанционного образования является то, что оно обеспечивает гибкость планирования, позволяя студентам выполнять курсовую работу в удобное для них время и в удобном для них темпе, без необходимости посещать занятия в определенное время и в определенном месте. Еще одним преимуществом является то, что оно может быть более рентабельным, чем традиционное образование, поскольку плата за обучение зачастую ниже, а расходы на дорогу до работы, учебники и жилье сокращаются. Дистанционное образование также позволяет осуществлять самостоятельное обучение, что может быть полезно для студентов, предпочитающих учиться самостоятельно (Плакиркин, 2017). Однако дистанционное образование требует самодисциплины и мотивации, поскольку учащиеся должны иметь возможность управлять своим временем и поддерживать собственную мотивацию без структуры традиционных классных комнат. Более того, дистанционное образование может не так признаваться и цениться работодателями, как традиционное образование. С другой стороны, недостатком дистанционного образования является то, что оно не может обеспечить тот же уровень поддержки и руководства, что и традиционное образование, поскольку существуют ограниченные возможности личного взаимодействия с профессорами и однокурсниками. Заочное обучение более распространено при дистанционном образовании, чем при обучении в кампусе, что может быть преимуществом для тех, кому необходимо совмещать работу и семейные обязанности с учебой. Зачисление на дистанционное образование значительно возросло за период с 1940 по 1959 год; однако в тексте не проводится прямого сравнения преимуществ и недостатков дистанционного образования и традиционного очного образования (Зинченко, 2019). Наконец, программы дистанционного онлайн-обучения считаются улучшением по сравнению с традиционным печатным дистанционным образованием, которому не хватало качества. Однако учебный дизайн традиционного дистанционного обучения в печатной форме не ориентирован на конкретные потребности студентов-заочников, а учебные материалы часто не подходят для самостоятельного обучения.

Стоит отметить, что дистанционное образование глубоко укоренилось в системе образования Российской Федерации и имеет давнюю историю, берущую свое начало еще в Советском Союзе. Таким образом, оно хорошо подходит для удовлетворения уникальных потребностей персонала Индустрии 4.0. Учитывая, что Индустрия 4.0 радикально изменила методы работы, сотрудникам необходим ряд технических, методологических, социальных и личных компетенций, чтобы идти в ногу со временем (Корецкий, 2021). Это включает в себя способность брать на себя совершенно новые человеческие роли в производственных процессах. Онлайн-курсы и программы электронного обучения, предоставляемые в рамках дистанционного образования, — отличный способ для сотрудников приобрести навыки, необходимые для Индустрии 4.0. Правительство Российской Федерации может объединиться со школами для создания программ, специально предназначенных для работников Индустрии 4.0. Более того, администрация может помочь тем, кто заинтересован в дистанционном обучении, финансово поддержав их начинания. Это поможет рабочей силе этой страны адаптироваться к меняющемуся ландшафту Индустрии 4.0, а также сохранить свои позиции на мировой деловой арене (Рожков, 2018).

В контексте обучения Индустрии 4.0 дистанционное образование с оптимизмом рассматривается как жизнеспособный вариант в Российской Федерации. Тем не менее, для эффективной реализации различные вопросы требуют внимания. Главным из них является обязательное владение студентами фундаментальными знаниями и способностями, позволяющими им добиться успеха в онлайн-курсе. Даже при наличии этих основ завершение программы онлайн-обучения не гарантирует возможности трудоустройства (Данилочкина, 2018). Давайте поговорим о дистанционном образовании и о том, как оно может помочь российским студентам. Видите ли, обучаясь удаленно, они могут учиться у некоторых из величайших профессоров и даже привлечь больше студентов на образовательную сцену. Этот новый способ обучения становится еще более важным в эпоху Индустрии 4.0, когда людям необходимо постоянно осваивать передовые навыки и знания. Это также отлично подходит для людей, у которых нет

доступа к традиционному образованию, особенно для менее удачливых. Однако нам еще предстоит преодолеть ряд препятствий, если мы хотим добиться успеха в Российской Федерации.

Для решения образовательных проблем можно предпринять несколько действий. Выдающейся мерой могло бы стать то, чтобы образование заняло новую позицию в постепенном развитии России, основанную на принципах обучения на протяжении всей жизни (Сазонов, 2020). Модернизация технологий, используемых в высшем образовании, также является важнейшей областью, которая может стать катализатором улучшения образовательного процесса. Чтобы заложить прочную основу для будущей педагогической карьеры учащихся, неопределимое значение имеет ранняя профориентация посредством преподавания. Запустив модель непрерывного педагогического образования, можно преодолеть препятствия настоящего, открыв возможности для роста и развития профессионального пути учителей.

Могут быть сформированы ценностные ориентации в педагогической профессии, отражающие личностное чувство инклюзивности, что может повысить мотивацию учителя и удовлетворенность работой. Цифровая среда также может быть использована для нивелирования методических подходов к непрерывной педагогической практике, предоставляя преподавателям доступ к разнообразным ресурсам для совершенствования своих педагогических навыков (Кудрявцева, 2019). Наконец, формирование и пополнение «педагогического капитала» может помочь преодолеть эти проблемы, предоставив учителям необходимую финансовую и институциональную поддержку для повышения их профессионального развития и стимулирования их к продолжению карьеры в образовании. Реализуя эти меры, можно улучшить и развить образование, создав лучшее будущее как для учителей, так и для учащихся.

Заключение

Российская Федерация активно работает над развитием рабочей силы, хорошо подготовленной для решения задач Индустрии 4.0. Однако одной из крупнейших задач, стоящих перед страной, является обеспечение качественной подготовки кадров для цифровой экономики, особенно в условиях пандемии COVID-19. Незрелость бизнеса и низкий уровень инноваций в программе определены как основные барьеры конкурентоспособности российской рабочей силы. Тем не менее, развитие образования рассматривается как одна из целей социально-экономического роста в стратегических документах Российской Федерации. Для достижения этой цели представлена универсальная модель, применимая на всех уровнях дистанционного обучения и обеспечивающая решение проблем, связанных с Индустрией 4.0. С приходом цифровизации современное образование претерпело изменения с точки зрения образовательной практики, набора навыков и компетенций (Орехова, 2018). Поэтому крайне важно, чтобы сотрудники развивали технические, методологические, социальные и личные компетенции, чтобы идти в ногу с меняющимися требованиями Индустрии 4.0. Благодаря дистанционному образованию и другим инновационным подходам Россия добивается успехов в создании высококвалифицированной рабочей силы, способной удовлетворить потребности Индустрии 4.0.

Результаты исследования демонстрируют значимую роль дистанционного образования в подготовке кадров для индустрии 4.0 в Российской Федерации. Эффективное использование дистанционного образования требует комплексного подхода, включающего в себя методологические, технологические, и регулятивные аспекты.

Список литературы

1. Васильева И. А., Сазонов А. А. Анализ мероприятий по развитию конкуренции в ключевых отраслях экономики Российской Федерации // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2019. №2. С.56-63. DOI: 10.18384/2310-6646-2019-2-56-63
2. Данилочкина Н. Г., Сазонов А. А., Зинченко А. С. Модифицированный многокомпонентный организационно-экономический механизм управления предприятием на основе

интеллектуального капитала // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2018. №4. С.58-66. DOI: 10.18384/2310-6646-2018-4-58-66

3. Зинченко А. С., Сазонов А. А. Корпоративная инновационная система предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности: сущность и содержание // Научные труды Вольного Экономического Общества России. 2019. Том №215. №1. С.310-320

4. Сазонов А. А. Методические основы развития современных экономических систем на основе определения влияния инновационных факторов // Вестник Университета. 2020. №6. С.47-54 DOI: 26425/1816-4277-2020-6-47-54

5. Сухинов А. И., Угнич Е. А. Малые инновационные предприятия как драйверы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в университетах // Фундаментальные исследования. 2017. № 10-1. С. 143-149. EDN ZNMANH

6. Угнич Е. А., Изотов М. А., Волощенко И. И. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности в университетах: концепция инновационной экосистемы // Вестник евразийской науки. №4 (29). С. 48

7. Плакиткин Ю. А., Плакиткина Л. С. От цифровизации к «Индустрии - 4.0» и «Обществу 5.0» - возможности адаптации угольной промышленности России. Прогнозы развития отрасли до 2040 г. Горная промышленность // 2018. № 5 (141). С. 56-61. DOI: 10.30686/1609-91922018-5-141-56-61.

8. Рожков А. А., Соловенко И. С., Коркина Т. А., Лощилова М. А. Инженерно-технический состав угольной отрасли России: ретроспектива, современное состояние, прогноз. Уголь // 2020. № 4. С. 16-25. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-4-16-25.

9. Гохберг Л. М., Дитковский К. А., Кузнецова И. А. Индикаторы инновационной деятельности // Москва: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики", 2021. 280 с. ISBN 978-5-7598-2375-9. DOI 10.17323/978-5-7598-2375-9. EDN GZKEGK.

10. Рожков А.А., Воскобойник М.П. Тенденции и перспективы долгосрочного развития угольной промышленности России в новых технико-экономических реалиях XXI века. Горная промышленность // 2018. № 2. С. 4-18. DOI: 10.30686/1609-9192-2018-2-138-4-18.

11. Бабикова А. В., Корсаков М. Н., Сарафанов А. Д. Оптимизация бизнес-процессов промышленного предприятия на основе внедрения процессного подхода // Креативная экономика. 2017. Т. 11. № 11. С. 1195-1208.

12. Корецкий А. С. Принципы формирования цифровой экосистемы управления процессами на основе бизнес-модели // Государственное управление. Электронный вестник. 2021. № 84. С. 221-240.

13. Кудрявцева С. С. Подготовка кадров для регионального промышленного комплекса в условиях цифровой экономики // Казанский педагогический журнал. 2019. № 5 (136). С. 25-30.

14. Мельникова Е. Е., Сысо Т. Н. Методы, применяемые в управлении бизнес-процессами // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. 2007. Т. 7, № 1. С. 47-53.

15. Орехова С. В. Промышленные предприятия: электронная vs. традиционная бизнес-модель // Terra Economicus. 2018. Т. 16, № 4. С. 77-94.

The role of distance education in training for Industry 4.0 in the Russian Federation


Adelia F. Ishmukhametova

Student


Ufa State Petroleum Technological University

Ufa, Russia


iaf0309@yandex.ru

 0000-0000-0000-0000

Ailina A. Muftieva

Student
Ufa State Petroleum Technological University
Ufa, Russia
ailina15muftieva@gmail.com
 0000-0000-0000-0000

Received 12.08.2023
Accepted 16.09.2023
Published 30.10.2023

 10.25726/m6580-9436-3395-n

Abstract

In the context of industry 4.0, characterized by the convergence of digital technologies, the Internet of Things, artificial intelligence and cognitive technologies, there is an urgent need to rethink approaches to education and training. This is especially true in the Russian Federation, where the industrial infrastructure is undergoing a phase of transformation in the direction of digitalization. Distance education, which provides flexibility, accessibility and individualization of the educational process, becomes an integral tool in solving this problem. The research is aimed at analyzing the role of distance education in the training of specialists for industry 4.0 in Russia using empirical methods, including surveys, data analysis and case studies. Numerical estimates, statistical data, as well as concrete examples from practice are presented. According to Rosstat, for 2020, 17% of all educational organizations in Russia use distance learning technologies in the educational process. However, among technical universities, this figure increases to 32%. This confirms the relevance and necessity of using distance education for training personnel in the field of high technologies. The results of the study demonstrate the significant role of distance education in the training of personnel for industry 4.0 in the Russian Federation. Effective use of distance education requires an integrated approach that includes methodological, technological, and regulatory aspects.

Keywords

distance education, industry 4.0, Russian Federation, personnel training, digital transformation, empirical analysis.

References

1. Vasil'eva I. A., Sazonov A. A. Analiz meroprijatij po razvitiju konkurencii v ključevykh otrasljah jekonomiki Rossijskoj Federacii // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija: Jekonomika. 2019. №2. S.56-63. DOI: 10.18384/2310-6646-2019-2-56-63
2. Danilochkina N. G., Sazonov A. A., Zinchenko A. S. Modificirovannyj mnogokomponentnyj organizacionno-jekonomicheskij mehanizm upravlenija predpriyatijem na osnove intellektual'nogo kapitala // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija: Jekonomika. 2018. №4. S.58-66. DOI: 10.18384/2310-6646-2018-4-58-66
3. Zinchenko A. S., Sazonov A. A. Korporativnaja innovacionnaja sistema predpriyatij vysokotekhnologichnykh otraslej promyshlennosti: sushhnost' i sodержanie // Nauchnye trudy Vol'nogo Jekonomicheskogo Obshhestva Rossii. 2019. Tom №215. №1. S.310-320
4. Sazonov A. A. Metodicheskie osnovy razvitija sovremennykh jekonomicheskikh sistem na osnove opredelenija vlijanija innovacionnykh faktorov // Vestnik Universiteta. 2020. №6. S.47-54 DOI: 26425/1816-4277-2020-6-47-54
5. Suhinov A. I., Ugnich E. A. Malye innovacionnye predpriyatija kak drayvery kommercializacii rezul'tatov intellektual'noj dejatel'nosti v universitetah // Fundamental'nye issledovanija. 2017. № 10-1. S. 143-149. EDN ZNMAHH

6. Ugnich E. A., Izotov M. A., Voloshhenko I. I. Kommerzializacija rezultatov intellektual'noj dejatel'nosti v universitetah: koncepcija innovacionnoj jekosistemy // Vestnik evrazijskoj nauki. №4 (29). С. 48
7. Plakitkin Ju. A., Plakitkina L. S. Ot cifrovizacii k «Industrii - 4.0» i «Obshhestvu 5.0» - vozmozhnosti adaptacii ugol'noj promyshlennosti Rossii. Prognozy razvitija otrasli do 2040 g. Gornaja promyshlennost' // 2018. № 5 (141). S. 56-61. DOI: 10.30686/1609-91922018-5-141-56-61.
8. Rozhkov A. A., Solovenko I. S., Korkina T. A., Loshhilova M. A. Inzhenerno-tehnicheskij sostav ugol'noj otrasli Rossii: retrospektiva, sovremennoe sostojanie, prognoz. Ugol' // 2020. № 4. S. 16-25. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-4-16-25.
9. Gohberg L. M., Ditkovskij K. A., Kuznecova I. A. Indikatory innovacionnoj dejatel'nosti // Moskva: Nacional'nyj issledovatel'skij universitet "Vysshaja shkola jekonomiki", 2021. 280 s. ISBN 978-5-7598-2375-9. DOI 10.17323/978-5-7598-2375-9. EDN GZKEGK.
10. Rozhkov A.A., Voskobojnik M.P. Tendencii i perspektivy dolgosrochnogo razvitija ugol'noj promyshlennosti Rossii v novyh tehniko-jekonomicheskijh realijah XXI veka. Gornaja promyshlennost' // 2018. № 2. S. 4-18. DOI: 10.30686/1609-9192-2018-2-138-4-18.
11. Babikova A. V., Korsakov M. N., Sarafanov A. D. Optimizacija biznes-processov promyshlennogo predpriyatija na osnove vnedrenija processnogo podhoda // Kreativnaja jekonomika. 2017. T. 11. № 11. S. 1195-1208.
12. Koreckij A. S. Principy formirovanija cifrovoj jekosistemy upravlenija processami na osnove biznes-modeli // Gosudarstvennoe upravlenie. Jelektronnyj vestnik. 2021. № 84. S. 221-240.
13. Kudrjavceva S. S. Podgotovka kadrov dlja regional'nogo promyshlennogo kompleksa v uslovijah cifrovoj jekonomiki // Kazanskij pedagogicheskij zhurnal. 2019. № 5 (136). S. 25-30.
14. Mel'nikova E. E., Syso T. N. Metody, primenjaemye v upravlenii biznes-processami // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki. 2007. T. 7, № 1. S. 47-53.
15. Orehova S. V. Promyshlennye predpriyatija: jelektronnaja vs. tradicionnaja biznes-model' // Tegga Economicus. 2018. T. 16, № 4. S. 77-94.