

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОДГОТОВКИ ПРОФЕССИОНАЛОВ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ

С.В. Космина, Э.Г. Галиаскаров

Светлана Владимировна Космина* (ORCID 0000-0003-4958-2817), Эдуард Геннадьевич Галиаскаров (ORCID 0000-0002-7491-9189)

Ивановский государственный химико-технологический университет, Шереметевский проспект, 7, Иваново, 153000, Россия

E-mail: skosmina77@gmail.com*, galiaskarov_eg@isuct.ru

Использование машинного обучения для повышения квалификации в выбранной профессии специалистами с небольшим опытом работы, среди которых могут быть как вчерашние выпускники ССУЗов и ВУЗов, так и перепрофилирующиеся сотрудники - одно из направлений, претендующее быть использованным разработчиками экспертных систем, ориентированных на выполнение конкретных задач предприятия. Такие системы называются проблемно-ориентированными. Их разработка в настоящее время базируется, исходя в том числе из требований руководящего состава отраслевого предприятия и опирается на разделы с внедрением искусственного интеллекта, который не только использует базы знаний и навыки анализа получения и обработки данных, но и способен делать выводы на основе переработанной информации, подсказывать обслуживающему персоналу алгоритм последующих действий и давать прогноз относительно функционирования технической системы предприятия.

Используя подходы по внедрению технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс в учебных заведениях, можно адаптировать передачу навыков между опытным персоналом и обучающимися сотрудниками с помощью профессионально-разработанных баз знаний и современных методов обучения и подготовки персонала. Таким образом, процесс профильного обучения специалистов с определенным набором профессиональных навыков может перестать зависеть от наличия на предприятии многоопытных ведущих сотрудников по обслуживанию выделенной экспертной технической системы. На передачу знаний и консультирование относительно функционирования определенной технической системы можно снизить влияние и таких факторов, как наличие свободного времени ведущих специалистов, и время суток. Такому направлению передачи знаний можно дать определение, как цифровое наставничество.

Ключевые слова: искусственный интеллект, большие данные и аналитика, машинное обучение, образовательный процесс, подготовка персонала, наставничество, эффективность компании, операционная деятельность, техническая система.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A TOOL FOR TRAINING PROFESSIONALS TO SERVICE TECHNICAL SYSTEMS OF ENTERPRISES

S.V. Kosmina, E.G. Galiaskarov

Svetlana V.Kosmina (ORCID 0000-0002-7491-9189), Eduard G.Galiaskarov (ORCID 0000-0003-4958-2817)

Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Sheremetevsky ave., 7, Ivanovo, 153000, Russia

E-mail: skosmina77@gmail.com*, galiaskarov_eg@isuct.ru

The use of machine learning to improve the skills of specialists with little work experience in the chosen profession, among whom may be both recent graduates of secondary and higher educational institutions, and employees undergoing retraining, is one of the areas that could be used by developers of expert systems aimed at performing specific tasks of an enterprise. Such systems are called problem-oriented. Their development is currently based, among other things, on the requirements of the management of the industrial enterprise and relies on sections with the introduction of artificial intelligence, which not only uses knowledge bases and skills for analyzing the reception and processing of data, but is also able to draw conclusions based

on the processed information, prompt the service personnel with an algorithm for subsequent actions and give a forecast regarding the functioning of the technical system of the enterprise.

Using approaches to the implementation of artificial intelligence technologies in the educational process in educational institutions, it is possible to adapt the transfer of skills between experienced personnel and trainees using professionally developed knowledge bases and modern methods of staff education and training. Thus, the process of specialized training of specialists with a certain set of professional skills may cease to depend on the availability of highly experienced leading employees at the enterprise to service a dedicated expert technical system. It is possible to reduce the influence of such factors as the availability of free time of leading specialists and the time of day on the transfer of knowledge and consulting regarding the functioning of a certain technical system. This type of knowledge transfer can be defined as digital mentoring.

Keywords: artificial Intelligence, Big Data and analytics, machine learning, educational process, staff training, mentoring, business efficiency, operational activities, technical system.

Для цитирования:

Космина С.В., Галиаскаров Э.Г. Искусственный интеллект как инструмент подготовки профессионалов для обслуживания технических систем предприятий. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2024. № 03(61). С.104-112. DOI: 10.6060/ivecofin.2024613.695

For citation:

Kosmina S.V., Galiaskarov E.G. Artificial intelligence as a tool for training professionals to service technical systems of enterprises. *Ivecofin*. 2024. N 03(61). С.104-112. DOI: 10.6060/ivecofin.2024613.695 (in Russian)

ВВЕДЕНИЕ

Основой успешного функционирования любой компании является гармоничная структура взаимодействия сотрудников, опирающаяся на их знания, навыки и опыт. Вклад каждого сотрудника в пределах своей компетенции способствует развитию организации. Эффективная команда, состоящая из квалифицированных специалистов и характеризующаяся взаимным доверием и сотрудничеством, является ключевым фактором, обеспечивающим конкурентоспособность компании на рынке. В нынешних реалиях качество персонала стало серьезным критерием в положительной динамике функционирования предприятия. Компания, обладающая навыком осуществления первоклассного отбора кандидатов, наиболее подходящих под ряд критериев для выполнения определенной работы, действительно может считаться перспективной к дальнейшему развитию [1].

Знания, целенаправленно создаваемые, приобретаемые и распространяемые внутри компании с целью формирования соответствующего организационного поведения у сотрудников, представляют собой другой ключевой стратегический ресурс современной организации [2]. Сюда можно отнести не только корпоративную этику и управленческие решения относительно поведения персонала, но и базы знаний, накопленные внутри компании, помогающие обслуживать важные технологические процессы, в том числе – критичные технические системы.

Цель данной статьи заключается в исследовании ситуации на рынке труда, использовании

возможностей и преимуществ применения современных технологий, включая искусственный интеллект и машинное обучение, для внедрения цифрового наставничества в отраслевых предприятиях. Статья подчеркивает особенности восприятия информации специалистами Z-поколения и делает акцент о необходимости адаптации цифровых моделей под особенности подрастающего поколения. Анализ ситуации заостряет внимание на важности разработки профессиональной базы знаний, методик мониторинга и алгоритмов обслуживания для эффективного управления проблемно-ориентированными техническими системами. В статье также затрагиваются финансовые и организационные аспекты внедрения таких технологий на предприятиях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения цели исследования использовались методы, включающие как эмпирические, так и теоретические подходы. В рамках эмпирического исследования использовались систематическое наблюдение за процессами на предприятиях, анкетирование сотрудников и экспертов для сбора первичных данных, а также сравнительный анализ различных подходов к внедрению технологий искусственного интеллекта в профессиональную подготовку.

Теоретическое исследование включало в себя детальный анализ и синтез полученных данных, систематизацию информации по различным аспектам внедрения цифрового наставничества и моделирование возможных сценариев развития событий. В качестве информационной базы ис-

следования были задействованы нормативно-правовые акты, регламентирующие использование технологий искусственного интеллекта в образовательной и производственной сферах. Также использовались данные с официальных сайтов ведущих образовательных учреждений и предприятий, активно внедряющих современные технологии, аналитические отчеты специализированных компаний, занимающихся исследованием рынка технологий, и публикации в научных журналах и периодической печати, посвященные проблемам и перспективам использования искусственного интеллекта для подготовки специалистов.

Таким образом, использованные методы и материалы позволили всесторонне изучить ситуацию на рынке труда, оценить возможности и преимущества современных технологий, а также разработать рекомендации по адаптации цифровых моделей под особенности восприятия информации специалистами Z-поколения.

АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

В последние несколько лет в стране наблюдается дефицит кадров, особенно в области инженерных специальностей. Согласно обзору [3], «все более нарастающий дефицит человеческого ресурса производственно-технического персонала – один из основных стоп-факторов, ограничивающих возможности развития и функционирования предприятий. Уже в 2021 г. сложилась ситуация, когда спрос на персонал не отвечал предложению со стороны рынка труда. Так, на январь-июнь 2020 к январю-июню 2021 прирост вакансий составил +77 %, прирост резюме +5 % по РФ».

По данным Росстата за апрель 2024 г., «уровень безработицы в России составил рекордно низкие 2,6 процента, что объективно указывает на высочайшую потребность государственного и частного секторов в новых трудовых ресурсах - одного из главных факторов производства, без которого невозможно в полной мере реализовать потенциал капитала, инноваций, предпринимательской инициативы и других составляющих устойчивого и быстрого экономического роста» [4].

При этом ежегодно руководство предприятий проводит мероприятия, в том числе реформируя операционную деятельность, чтобы снизить любые затраты на производство продукции, и тем самым повысить эффективность функционирования компании. Немало директоров и учредителей компаний, желая идти в ногу со временем, начинают интересоваться новыми направлениями, например, применением технологий на основе искусственного интеллекта (далее - ИИ).

Каким же образом ИИ может оказать помощь в снижении издержек на операционную деятельность? Стоит обратить внимание, что впервые об интеллекте заговорили психологи – специ-

алисты из области философско-этической морали. Три ключевые функции, характерные как для человеческого, так и для искусственного интеллекта, были определены в общем виде и включают: «способность к обучению, способность оперировать символами и способность к активному использованию законов и закономерностей окружающей среды» [5].

Искусственный интеллект - это способность технических устройств (компьютеров, программируемых логических контроллеров ПЛК и т.п. умных технических устройств) к выполнению креативных и интеллектуальных задач, которые ранее входили сугубо в область человеческой деятельности. «Человеческий потенциал всегда играл системообразующую роль, например, в определении объема рабочей силы в экономике, технологическом и инновационном развитии, а также в повышении конкурентоспособности страны. Причем, зачастую мы видим своего рода цепную реакцию, когда высокое качество подготовки кадров стимулирует инновационное развитие национальной экономики, и, наоборот, современные технологии и процессы, применяемые в производстве, стимулируют занятых в экономике повышать квалификацию или осваивать смежные профессии» [6].

Современная организация стоит перед рядом вызовов, один из которых - набрать специалистов с соответствующим уровнем образования, а другой - постоянно адаптироваться к новым условиям внешней среды, связанным с повышением уровня компетентности сотрудников и изменениям в технологиях [7].

Согласно выводам, сделанным в работе [8], опыт успешных компаний независимо от их формы организации показывает, что подготовка специалиста к трудовой деятельности не может быть полностью осуществлена только силами учреждений профессионального образования, без активного участия высококвалифицированных сотрудников предприятия.

В СССР для подготовки квалифицированных специалистов действовали в совокупности система обучения и система наставничества. Поначалу наставничество распространялось только в системе профессионально-технического образования и производственного обучения. С 1950-х гг. оно приобрело характер массового движения [9]. Уже в 70-80-е гг. XX века в России активно применялась следующая программа: после окончания учебного заведения каждый молодой специалист получал распределение на соответствующие профили образования завод, фабрику или другое промышленное предприятие, где в первые три года работы попадал в зону ответственности более опытных кадров. К молодому работнику прикрепляли наставника, чтобы тот мог делиться знаниями и

опытом со стажером, помогая тому адаптироваться к новым условиям деятельности и закрепить в этих условиях первичные умения и навыки.

В реалиях начала XXI века институт наставничества на предприятиях встречается крайне редко. Виной тому и распад СССР с утерей основных базовых постулатов с вмешательством государства в суть экономического планирования, и осуществляемый за последние пару лет переход экономики в мобилизационный период.

При этом, в стране практически сформировалось и закрепилось требование, что любой выпускник ВУЗа должен иметь опыт работы. Так, молодой специалист на начальном этапе поиска работы сталкивается с рядом требований, в частности, отсутствием практики, которые изначально обозначены работодателем. А где и как молодой специалист может получить практический опыт – аспект, который полностью игнорируется как образовательными учреждениями, так и предприятиями. Иными словами, можно констатировать наличие несогласованности между потребностями в специалистах и требованием иметь стаж работы, причем, как правило, указывается и интервал (не менее 5 лет). Возникает замкнутый круг между навыками и требованиями, что вынуждает претендента трудоустроившись не по полученной специальности [10].

Немаловажно учитывать, что в постсоветский период отечественной истории кардинально изменилась система образования: изменилась не только методика и программы преподавания, изменился принцип формирования над-профессиональных навыков. Также запустился ряд трансформационных процессов в системе социально-трудовых отношений, что привело к изменению содержания трудовой деятельности: «Труд стал более сложным, креативным, информационно перегруженным и в тоже время непредсказуемым. На смену стандартной занятости пришли новые, гибкие форматы трудовой активности, характеризующиеся свободой, независимостью, неформальностью» [11].

Подобная трансформация труда в России была инициирована рядом политических событий. Так, в 2008 г., в период мирового финансового кризиса, в стране возникла идея импортозамещения с расчетом вытеснения зарубежных компаний из соответствующих сегментов рынка. Идея не получила особого развития по ряду экономических факторов. К политике импортозамещения вернулись в 2013-2014 гг. «из-за стагнации в экономическом развитии, введенных санкций и контрсанкций российской стороной». При этом модель импортозамещения считалась бы эффективной при условии снижения уровня безработицы, повышения уровня образования, развития научно-технической сферы и других результатах [12].

За последние пару лет внутри страны видоизменилась модель экономики, получившая название мобилизационной. Геополитическая обстановка, очередное санкционное давление на Россию, резкое ухудшение рыночной конъюнктуры для отечественных товаров, энергоносителей и сырья, слабость внутреннего рынка сформировали значительные риски потери темпов роста в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Обстановка потребовала незамедлительного перехода к стимулированию развития факторов производства, обеспечивающих максимальную добавленную стоимость на единицу инвестиций в их освоение при той же ресурсной базе. Как отмечено в статье [13], «новой базовой детерминантой, обуславливающей высокую положительную динамику ВВП России... может стать человеческий капитал как основной фактор современного производства, способный в чрезвычайных условиях микшировать их последствия, а в обычных – генерировать новые технологии и управленческие решения Индустрии 4.0, создавать импульсы для мультипликативных эффектов и обновления других факторов производства».

Основным пробелом в теории и методологии изучения «мобилизационной экономики» является отсутствие четкого определения данной экономической, правовой и исторической категории, отсутствует понимание основных критериев, принципов и функций, нет правовой базы, регулирующей данное понятие. Это порождает множество вопросов и искажений в толковании и понимании практической реализации мобилизационной модели как возможного метода преодоления негативных кризисных явлений, сложившихся в мировой и отечественной экономике в настоящее время. Таким образом, перед теоретиками и практиками встает вопрос, что из себя представляет мобилизационная экономика, как можно использовать ее механизмы для решения практических задач, какие уроки необходимо извлечь из опыта прошлого. В настоящее время в заявлениях представителей органов государственной власти и отдельных аналитиков мы слышим, что отечественная экономика переходит на мобилизационную модель, но четкое понимание смысла данного высказывания пока не представляется возможным определить [14]. Есть только четкое понимание, что с учетом политических событий в мире экономическая модель в стране постоянно претерпевает изменения, что требует высокой мобильности профессионала для быстрого адаптивирования в условиях производства.

Таким образом, в 2021-2024 гг. в экономике РФ наблюдается ряд многоплановых условий, влияющих на результаты деятельности практически каждой хозяйственной системы. Здесь и низкий уровень безработицы, и нуждаемость в

высокообразованных специалистах, и необходимость мгновенной адаптации к мобилизационной экономической модели импортозамещения. При этом, по итогам выручки 2022 г., предприятия, внедрившие цифровые технологии, продемонстрировали высокую устойчивость и гибкость в условиях неопределенности [15].

На многих современных предприятиях обстоятельства складываются таким образом, что более опытное поколение не имеет возможности для поддержки института наставничества. Но актуальность передачи опыта никуда не делась. Наоборот, именно сейчас, при кадровом дефиците специалистов, как никогда требуется опираться на опыт СССР в плане наставничества, при этом модернизируя алгоритм передачи опыта. Главной мыслью может стать фактор того, что образовательная система сама по себе никогда не сможет заменить профессионалов, но систему можно выстроить таким образом, чтобы совершенствовались навыки учителей и образовательный процесс [16, 17].

Большие трудности у работодателей вызывает поиск редких, высококвалифицированных специалистов, подходящих по ряду критериев. В каждой организации факторы, влияющие на выбор профессионалов, будут отличаться в связи с направлением деятельности хозяйствующего субъекта. Однако, следует помнить, что большое количество специфических нюансов способно сузить выборку до нуля, поэтому работодателю при поиске сотрудников необходимо сформировать перечень наиболее важных профессиональных навыков нанимаемого персонала. Тогда поиск кандидатов на вакансию можно вести как среди свободных специалистов, так и среди работающих [6]. Критериями отбора могут выступать стаж, высокий уровень квалификации, профессиональные и деловые качества, соответствие жизненных ценностей и установок корпоративной культуре компании и т.д.

В совокупности этих факторов руководство предприятий может делать ставку на собственную целевую подготовку молодых кадров с учетом опыта более старшего поколения. В соответствии с рекомендациями, сделанными в работе [18], в рамках деятельности центров обучения и адаптации кадров внутри организации следует выделить следующие ключевые задачи:

- регулярное обеспечение компании квалифицированными специалистами в соответствии с текущими потребностями;
- подготовка персонала, ориентированная на востребованные компетенции, учитывая дефицит специалистов на рынке труда;
- проведение качественной и эффективной аттестации и оценки, с акцентом на результаты внутрикорпоративного обучения, повышения квалификации или переподготовки;

- адаптация новых сотрудников с учетом выполнения требований, предъявляемых к работе на предприятии;

- разработка и внедрение действенных систем наставничества внутри компании;

- создание и систематизация баз знаний для эффективного обслуживания технических систем.

Такой подход помогает предприятию получить квалифицированного работника, привлекая того к профессиональной деятельности даже на последних курсах обучения в специализированных учебных заведениях, формируя таким образом компетентные навыки и устраняя разрыв между теорией, изучаемой в образовательных учреждениях, и опытной практикой.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

На помощь в решении проблемы могут прийти технологии ИИ, включая такие разделы, как BIG Data и Mashine Learning, сопровождающие специалиста в его непосредственной операционной деятельности. Машинное обучение в таком случае может выступать в качестве инструмента, который использует алгоритм анализа данных, делает выводы и принимает решения, и даёт прогнозы. BIG Data включает в себя базу знаний, гигантские массивы информации, необходимые и достаточные для принятия сложных решений. Они служат отправной точкой, с помощью которой происходит глубокое обучение внутри технической системы с использованием ИИ.

Большинство компаний, связанных с внедрением на рынке ИИ, вкладывают собственные средства в разработку приложений для машинного обучения [19]. Machine Learning просто необходимо, когда решение задачи не укладывается в бинарную логику, где ноль будет означать «нет», а единица - «да». Если по такой логике работать при функционировании сложной технической системы, то может стать, что мозг системы примет решение на основе недостаточного количества данных. Еще лучше, если мозг системы будет основываться на целой совокупности решений. Это максимально приблизит ее к человеку, ведь система попадает в ситуации, которые не были заранее запрограммированы.

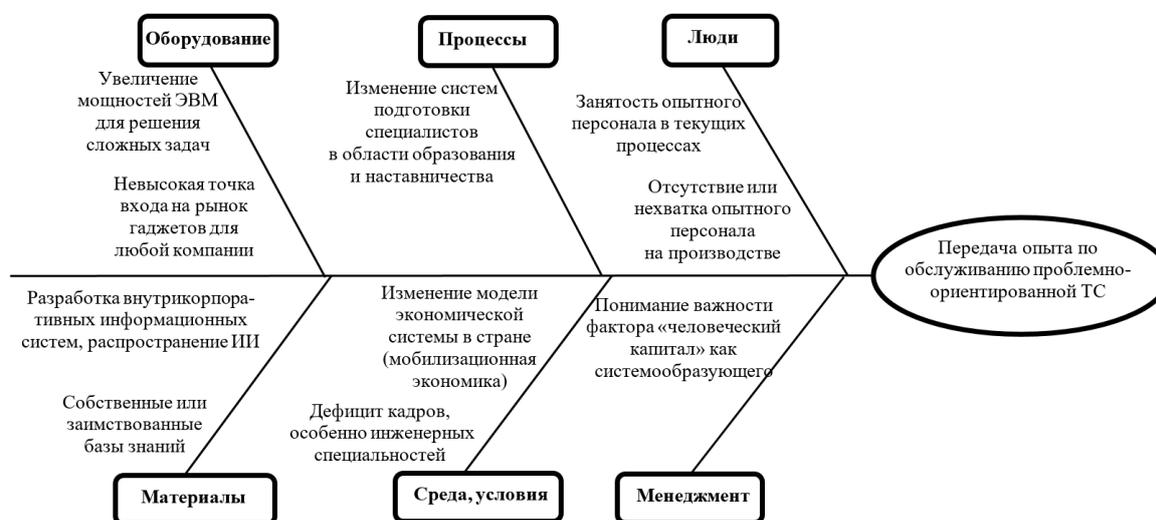
Основные факторы, которые можно рассматривать в качестве понижения издержек на операционную деятельность, и применять их для улучшения процесса подготовки и обучения будущих профессионалов, должны опираться на следующее:

- адаптацию образовательной платформы в соответствии с целевой аудиторией и потребностями обучающихся. В ходе процесса и с учетом опыта старшего поколения программа предусматривает ситуации, где у молодого специалиста обычно могут возникнуть трудности, и отправ-

ляет необходимые материалы (в случае проблемно-ориентированной технической системы – четкий алгоритм действий в той или иной ситуации) для дальнейшего принятия решения;

- образование в любое время суток. Если рассматривать применение ИИ в сфере обслуживания узкоспециализированной технической системы, например, системы АСУ ТП, то можно с уверенностью обозначить следующую проблему: при мониторинге системы малоопытный специалист может испытывать стеснение для обращения за подсказкой к более опытному сотруднику. Особенно это фактор имеет место быть в ночное время. В таком случае цифровая проблемно-ориентированная система поможет дать ответ на вопрос в любое время суток и сократить время реагирования на проблему обслуживания технической системы;

- внедрение «виртуального наставника» на производственные площадки может потребовать директивной стратегии управления изменениями. Это самая быстрая стратегия, чтобы внедрить экспертную систему, поскольку часть давно работающих людей может оказать сопротивление для внедрения проблемно-ориентированных систем. При этом необходимо помнить, что экспертная система должна составляться на базе знаний профессиональных специалистов, поскольку только профессионал может понять и предсказать и все потребности ученика, который недавно столкнулся с обслуживанием технической системы на предприятии, и передать для составления и оцифровки максимально полную базу знаний, наработанную профессионалами по обслуживанию систем подобного рода за долгие годы трудовой деятельности.



Критерии, влияющие на необходимость внедрения цифрового наставничества в области функционирования программно-ориентированных технических систем Criteria influencing the need for the implementation of digital mentorship in the functioning of software-oriented technical systems

Какими могут быть **преимущества искусственного интеллекта при разработке проблемно-ориентированных систем?**

1. При функционировании система ИИ может анализировать и выделять слабые места сотрудника, которые при составлении программы не учли разработчики. Например, обращать внимание на какие-то повторяющиеся ошибочные действия молодого специалиста, то есть оценивать digital-компетенцию сотрудника;

2. Глубокое вовлечение в профессионально-образовательный процесс с помощью компьютерных материалов, например, машинного контроля знаний и, возможно, геймификации. Причина данного подхода в статье [20] объясняется тем, что в свою активную трудовую фазу вступает возникшее на стыке тысячелетий новое уникальное поколение, известное как центениалы или поколение Z.

Этому поколению, родившемуся в эпоху Интернета, информационных технологий и цифровой реальности, свойственно глубокая вовлечённость в цифровую среду, склонность к кратковременной концентрации внимания, высокая значимость информационной безопасности и потребность в стабильности, а также предпочтение визуального восприятия информации и клиповое мышление;

3. Ставка на омнаучность – проект цифрового наставничества позволяет совместить навыки владения цифровыми компетенциями для повышения уровня образования, позволяя набираться знаний в смежных профессиональных областях;

4. Образуется новая цепь передачи опыта. С помощью ИИ и машинного обучения решается проблемно-ориентированная задача, когда полезность отдельного взятого профессионала будет благоприятно влиять на передачу знаний от поко-

ления к поколению с учетом особенностей восприятия информации только что отучившимися профессионалами-специалистами;

5. Понятный и интуитивно-распознаваемый способ обучения молодых специалистов, вышедших за пределы образовательного учреждения, поскольку как высшая школа, так и средне-специальное образовательное звено давно начали предпринимать различные шаги для удовлетворения запросов со стороны рынка труда, включая в себя работу с требованиями работодателей к компетенциям соискателей [21]. Подготовка специалистов по обслуживанию технических систем может вестись как на самом предприятии в учебных лекториях, так и с помощью обучающих технологий в учебном заведении. В результате формируется взаимовыгодное сотрудничество образовательного и профессионального сообществ;

6. Одно из направлений применения алгоритмов искусственного интеллекта – это предиктивная аналитика: ИИ-алгоритмические технологии способны обрабатывать огромные массивы данных, выявлять закономерности и осуществлять прогностические функции. Получение вероятностного способа развития ситуации на основе анализа данных помогает принять более компетентное решение для дальнейшего обслуживания технической системы.

При всем этом конечному пользователю программно-ориентированных систем следует помнить о системных вызовах на рынке высококвалифицированного труда. В эпоху постоянно ускоряющегося технологического и научного прогресса и с учетом Четвертой промышленной революции Клауса Шваба, при подборе специалиста на должность по работе на обслуживание проблемно-ориентированных технических систем, которые многочисленно встречаются в отраслевых предприятиях, становится важным правильный баланс «жестких» и «мягких» (Soft Skills) навыков, а именно:

1. Способность и готовность кандидата на занятие должности к усвоению новых знаний;

2. Умение критически относиться к своим собственным знаниям. Допускать, что теоретические знания и практический опыт иногда входят в дисбаланс друг с другом;

3. Умение критически относиться к предлагаемым к освоению знаниям (в случае обслуживания технических систем не надеяться полностью на разум ИИ, а допускать, что предлагаемое решение может носить рекомендательный характер и служить подсказкой или советом). То есть специалист уже при найме к сотрудничеству должен обладать первичными знаниями и пониманием протекания процессов конкретной технической системы;

4. Понимание и готовность признавать границы своей компетентности. Умение противо-

стоять внутреннему страху показать недостаточную информированность в каком-либо узкоспециализированном вопросе в пользу честного признания пределов собственных профессиональных знаний с последующим обучением для повышения квалификации и навыков по обслуживанию технической системы.

Сама организация, внедряющая цифровое наставничество, должна помнить:

1. Выбор наставника должен происходить с учетом отработанного стажа [22], так как знания должны иметь определенную ценность. В случае внедрения цифрового наставничества аспект передачи опыта от наставника к неопытному специалисту трансформируется в задачу создания базы знаний, строящуюся на основе опроса опытных сотрудников по обслуживанию работоспособности конкретной проблемно-ориентированной технической системы с учетом возникновения в ней критических ситуаций;

2. Внедрение IT-систем в любой компании позволяет увеличивать скорость обработки информации в десятки раз. Помимо формализованных и структурированных данных, поддающихся интерпретации человеком, необходимо учитывать знания, накопленные сотрудниками через обучение, опыт и врожденные способности [2, 23]. Это, безусловно, подтверждает необходимость высокой компетентности наставника;

3. Внедрение интеллектуальных информационных и/или интерактивных технологий положительно влияет на принятие решений по обучению и развитию персонала организации, способствует лучшему усваиванию материала. При этом базы знаний должны включать в себя совокупность самых разнообразных данных, представленных как в количественной, так и в качественной форме, сбор и обработка которых в современных условиях становятся осуществимыми исключительно с применением корпоративных информационных систем [24, 25].

Таким образом, современное производство сталкивается с рядом вызовов: это и непосредственное обучение неопытного специалиста под особенности своей деятельности, и проблема передачи знаний от опытного сотрудника к менее опытному с учетом нехватки квалифицированных кадров или беспрецедентной загруженности первого, и ограниченность передачи знаний по времени с учетом влияния модели мобилизационной экономики, и поиск ресурсов на подготовку квалифицированных кадров.

Проблема может быть решена как внутренними ресурсами предприятия, так и в консолидации с компаниями со схожими производственными процессами. И в этом случае наиболее вероятно следующее развитие сценария: бизнесу при-

дется изыскивать внебюджетные средства на разработку и внедрение информационных систем, решающих проблему цифрового наставничества. К сожалению, в государственных «ведомствах, занимающихся промышленным развитием, отсутствует полное и четкое понимание того, зачем использовать подход к системе поддержки промышленности как к чему-то сложному» [26].

ВЫВОДЫ

Современные технологии позволяют задуматься о том, что передачу знаний по обслуживанию технических систем отраслевых предприятий можно организовать в цифровом виде, используя ИИ и машинное обучение. При этом разработчикам цифровых моделей желательно учитывать особенности восприятия информации современными молодыми специалистами Z-

поколения (клиповое мышление), а также учитывать специфику функционирования проблемно-ориентированной технической системы, для принятия управленческих решений по которой необходимо разрабатывать базу знаний, методику мониторинга, контроля и обработки информации, и алгоритмы обслуживания. Внедрение цифрового наставничества потребует немало вложений со стороны работодателя: на создание корпоративных специализированных систем, базы знаний и обучение специалистов для обслуживания проблемно-ориентированной технической системы.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Боронова М.А.** Кадровый дефицит как кризис на рынке труда. *Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований*. 2024. №1(13). С.153-155. DOI: 10.24412/1994-3776-2024-1-153-155.
2. **Татаринов К.А.** Роль знаний в деятельности современных компаний. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2023. №01(55). С.73-81. DOI: 10.6060/ivecofin.2023551.637.
3. **Васильчиков А.В., Сатонина Н.Н., Чечина О.С.** Дефицит рабочих кадров как главная ресурсная проблема промышленных предприятий. *Московский экономический журнал*. 2021. №7. С.412-420. DOI: 10.24412/2413-046X-2021-10408.
4. **Фейст А.** Трудовые ресурсы становятся главным фактором роста экономики РФ. <https://rg.ru/2024/06/27/ocheredne-stoit.html>.
5. **Мамедова Л.Э., Иванова Л.Н., Алтаев Е.С.** Основные аспекты технологии искусственного интеллекта. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2023. №03(57). С.78-88. DOI: 10.6060/ivecofin.2023573.656.
6. **Мельникова И.Ю., Попов Д.Г., Новик Д.Г.** Особенности формирования системных вызовов на рынке высококвалифицированного труда. *Управленческое консультирование*. 2024. №2. С. 179-189. DOI: 10.22394/1726-1139-2024-2-179-189. EDN FLQSXX.
7. **Татаринов К.А., Тяпкина М.Ф.** Управление знаниями в обучающейся организации. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2023. №02(56). С.36-44. DOI: 10.6060/ivecofin.2023562.641.
8. **Горячев И.В., Низовцева А.П.** К вопросу о реализации наставничества на государственной гражданской службе Ивановской области. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2018. №53(1). С.31-40.
9. **Богданова Л.Е., Решетникова Е.Ю.** Наставничество: вызов времени или возрождение традиций советского периода. *Технология и практика обучения. Образовательные технологии*. 2020. № 4. С. 27-31.
10. **Нурилова А.З.** Трудоустройство молодого выпускника: проблема и тенденции. https://online-science.ru/userfiles/file/nurilova_a_z_trudoustrojstvo_molodogo_vypusknika_problema_i_tendencii_fadw0cyoxh.pdf. DOI: 10.23672/SAE.2024.58.99.018.
11. **Ермошкина Е.Н., Филиппова К.В.** Тенденции цифровой информации рынка труда. *Вестник ТОГУ*. 2024. №1(72). С. 87-95.

REFERENCES

1. **Boronoyeva M.A.** Personnel shortage as a crisis in the labor market. *Telescope: Journal of Sociological and Marketing Research*. 2024. N 1 (13). P. 153-155. DOI: 10.24412/1994-3776-2024-1-153-155. (in Russian).
2. **Tatarinov K.A.** The role of knowledge in the activities of modern companies. *Ivecofin*. 2023. N 01(55). P. 73-81. DOI: 10.6060/ivecofin.2023551.637. (in Russian).
3. **Vasilchikov A.V., Satonina N.N., Chechina O.S.** Lack of workers as the main resource problem of industrial enterprises. *Moscow Economic Journal*. 2021. N 7. P. 412-420. DOI: 10.24412/2413-046X-2021-10408. (in Russian).
4. **Feist A.** Labor resources become the main factor of economic growth in Russia. <https://rg.ru/2024/06/27/ocheredne-stoit.html>. (in Russian).
5. **Mamedova L.E., Ivanova L.N., Altaev E.S.** The main aspects of artificial intelligence technology. *Ivecofin*. 2023. N 03(57). P. 78-88. DOI: 10.6060/ivecofin.2023573.656. (in Russian).
6. **Melnikova I.Yu., Popov D.G., Novik D.G.** Specifics of Systematic Challenges Development on Highly Qualified Labor Market. *Administrative Consulting*. 2024. N 2. P. 179-189. DOI: 10.22394/1726-1139-2024-2-179-189. EDN FLQSXX (in Russian).
7. **Tatarinov K.A., Tyapkina M.F.** Knowledge Management in a Learning Organization. *Ivecofin*. 2023. N 02(56). P. 36-44. DOI: 10.6060/ivecofin.2023562.641. (in Russian).
8. **Goryachev I.V., Nizovtseva A.P.** On the question on mentorship implementation in the state civil service of the Ivanovo region. *Modern high technologies. Regional application*. 2018. N 53(1). P. 31-40. (in Russian).
9. **Bogdanova L.E., Reshetnikova E.Yu.** Mentorship: a challenge of the times or a revival of Soviet traditions. *Technology and Practice of Education. Educational Technologies*. 2020. N 4. P. 27-31. (in Russian).
10. **Nurilova A.Z.** Employment of a Young Graduate: The Problem and Trends. https://online-science.ru/userfiles/file/nurilova_a_z_trudoustrojstvo_molodogo_vypusknika_problema_i_tendencii_fadw0cyoxh.pdf. DOI: 10.23672/SAE.2024.58.99.018. (in Russian).
11. **Ermoshkina E.N., Filippova K.V.** Trends in Digital Transformation of the Labor Market. *Bulletin of PNU*. 2024. N (72). P. 87-95. (in Russian).
12. **Aksenov I.A.** Influence of sanctions on the economy of the Russian Federation. *Modern high technologies. Regional application*. 2019. N 60(4). P. 8-13. (in Russian).
13. **Mishcheryakov S.V., Zimin K.A.** Application of methods of predictive analysis of the state of human capital in the management of energy grid complex. *Energy of Unified Grid*. 2024. N 1 (72). P. 10-19. (in Russian).

12. **Аксенов И.А.** Влияние санкций на экономику Российской Федерации. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2019. №60(4). С.8-13.
13. **Мищеряков С.В., Зимин К.А.** Применение методов предиктивного анализа состояния человеческого капитала в управлении объектами электросетевого комплекса. *Энергия единой сети*. 2024. № 1 (72). С.10–19.
14. **Рубцова Л.Н., Чернявская Ю.А.** Приоритетные направления развития российской экономики. Новый подход к понятию «мобилизационная экономика». *Экономика. Финансы. Общество*. 2024. №1 (9). С.83-90. DOI: 10.24412/2782-4845-2024-9-81-90.
15. **Матицына Н.П., Рошин Р.С.** Влияние санкций на экономику Российской Федерации. *Международный научный журнал «Символ науки»*. 2023. №7-2. С.34-36.
16. **Чулюков В.А., Дубов В.М.** Искусственный интеллект и будущее образования. *Современное педагогическое образование [СПО]*. 2020. №3. С.27-31.
17. **Павлова А.Н., Кузнецова О.В., Личутина О.В.** Использование игровых технологий при обучении финансовой грамотности школьников. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2018. №54(2). С.136-143.
18. **Колгушкин А.И.** Механизм развития системы внутрифирменной подготовки управленческих кадров на предприятии. *Инновации и инвестиции*. 2023. №1. С. 99-102.
19. **Городнова Н.В.** Применение искусственного интеллекта в бизнес-сфере: современное состояние и перспективы. *Вопросы инновационной экономики*. 2021. №4. Том 11. С. 1473-1492.
20. **Демина Е.А., Лысенко Н.В.** Подготовка современных студентов к профессиям будущего. https://libeloc.bsuir.by/bitstream/123456789/55705/1/Demina_Podgotovka.pdf.
21. **Кукушкина Т.Я.** Формирование профессиональных компетенций у студентов СПО посредством внедрения в образовательный процесс практико-ориентированных задач». *Электронный научный журнал «Дневник науки»*. 2024. №1.
22. **Цыброва Я.В.** Проектирование системы наставничества в общеобразовательной организации как условие становления карьеры молодого специалиста. *Вестник науки*. 2023. №11 (68). Том 1. С. 649-655.
23. **Коробова О.О., Рычихина Н.С., Сорокин Н.Д., Трошина М.А.** Перспективные формы работы, способствующие успешному трудоустройству выпускников вузов / образовательных учреждений в условиях динамичности рынка труда. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2023. №1(73). С.70-78.
24. **Ермолаев М.Б., Хомякова А.А., Белова А.Д., Серкова Ю.А.** Разработка алгоритма интеллектуальной поддержки принятия решений на базе системного подхода. *Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]*. 2022. №01(51). С.1383-146. DOI: 10.6060/ivecofin.2022551.594.
25. **Чумаков М.В., Елизарова А.А., Берендеева А.Б.** Интерактивные методы в обучении будущих государственных и муниципальных служащих. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2022. №1(69). С.35-45.
26. **Грабовский Я.А.** Особенности государственной поддержки промышленных предприятий в условиях санкционного давления. *Вестник университета*. 2024. № 1. С. 61–71. DOI: 10.26425/1816-4277-2024-1-61-71.
14. **Rubtsova L.N., Chernyavskaya Yu.A.** Priority directions of development of the Russian economy. A new approach to the concept of "Mobilization Economy". *Economics. Finance. Society*. 2024. N 1 (9). P. 83-90. DOI: 10.24412/2782-4845-2024-9-81-90 (in Russian).
15. **Matitsyna N.P., Roshchin R.S.** Influence of sanctions on the economy of the Russian Federation. *The international scientific journal "Symbol of Science"*. 2023. N 7-2. P. 34-36. (in Russian).
16. **Chulyukov V.A., Dubov V.M.** Artificial intelligence and the future of education. *Modern Pedagogical Education [SPO]*. 2020. N 3. P. 27-31. (in Russian).
17. **Pavlova A.N., Kuznetsova O.V., Lichutina O.V.** Use of Game technologies at training of financial literacy of schoolboys. *Modern high technologies. Regional application*. 2018. N 54(2). P. 136-143. (in Russian).
18. **Kolguushkin A.I.** The mechanism of development of the system of intra-company training of managerial personnel at the enterprise. *Innovations and Investments*. 2023. N 1. P. 99-102. (in Russian).
19. **Gorodnova N.V.** Application of artificial intelligence in the business sphere: current state and prospects. *Issues of Innovative Economy*. 2021. N 4. Vol. 11. P. 1473-1492. (in Russian).
20. **Demina E.A., Lysenko N.V.** Preparing modern students for the professions of the future. https://libeloc.bsuir.by/bitstream/123456789/55705/1/Demina_Podgotovka.pdf. (in Russian).
21. **Kukushkina T.Ya.** Formation of professional competencies among students of vocational education through the introduction of practice-oriented tasks into the educational process. *Electronic Scientific Journal "Diary of Science."* 2024. N 1. (in Russian).
22. **Tsybrova Ya.V.** Designing a mentoring system in a general education organization as a condition for the formation of a young specialist's career. *Bulletin of Science*. 2023. N 11 (68). Vol. 1. P. 649-655. (in Russian).
23. **Korobova O.O., Rychikhina N.S., Sorokin N.D., Troshina M.A.** Promising forms of work that contribute to the successful employment of graduates of universities / educational institutions in the conditions of dynamism of the labor market. *Modern High Technologies. Regional Application*. 2023. N 1(73). P. 70-78. (in Russian).
24. **Ermolaev M.B., Khomyakova A.A., Belova A.D., Serkova Ju.A.** Development of an algorithm for intelligent decision support based on a systematic approach. *Ivecofin*. 2022. N01(51). P. 1383-146. DOI: 10.6060/ivecofin.2022551.594. (in Russian).
25. **Chumakov M.V., Elizarova A.A., Berendeyeva A.B.** Interactive methods in training future civil servants. *Modern High Technologies. Regional Application*. 2022. N 1 (69). P. 35-45. (in Russian).
26. **Grabovsky Y.A.** Features of state support for industrial enterprises under sanctions pressure. *University Bulletin*. 2024. N 1. P. 61–71. DOI: 10.26425/1816-4277-2024-1-61-71. (in Russian).

Поступила в редакцию 26.07.2024
Принята к опубликованию 09.08.2024

Received 26.07.2024
Accepted 09.08.2024