

Анализ применимости цифровых технологий в процессе повышения квалификации специалистов в области инспекционных услуг

Analysis of the Applicability of Digital Technologies in the Process of Improving the Qualifications of Specialists in the Field of Inspection Services

Получено: 03.12.2024 / Одобрено: 11.12.2024 / Опубликовано: 25.06.2025

Казаков Ю.В.

Аспирант, ФГБОУ ВО «Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,
Россия, 109004, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 73,
e-mail: kazakovvv@gmail.com

Kazakov Yu.V.

Postgraduate Student, Moscow State University of Technology and Management (the First Cossack University),
73, Zemlyanoy Val, Moscow, 109004, Russia,
e-mail: kazakovvv@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются цифровые технологии, которые могут быть применены в процессе повышения квалификации специалистов в области инспекционных услуг, таких как аудит поставщика, инспекция на производстве и экспедайтинг. Детализирован перечень инспекционных услуг на различных этапах закупки промышленного оборудования и в процессе его производства. Рассмотренное в статье исследование позволяет определить и систематизировать ключевые навыки, важные для эффективного выполнения инспекционных услуг в условиях цифровой трансформации. Методология исследования основана на методах анализа и синтеза, а также использовании системного подхода для структурного анализа публикаций, связанных с использованием цифровых технологий в образовании. Результаты исследования могут представлять практический интерес для системы дополнительного профессионального образования в качестве использования цифровых технологий с целью повышения эффективности образовательного процесса.

Ключевые слова: цифровые технологии, инспекционные услуги, повышение квалификации, аудит поставщика, инспекция на производстве, экспедайтинг.

Abstract. The article discusses digital technologies that can be applied in the process of improving the skills of specialists in the field of inspection services, such as supplier audit, shop inspection and expediting. The list of inspection services at various stages of industrial equipment procurement and in the process of its production is detailed. The study considered in the article allows us to identify and systematize the key skills important for the effective implementation of inspection services in the context of digital transformation. The research methodology is based on the methods of analysis and synthesis, as well as the use of a systems approach for the structural analysis of publications related to the use of digital technologies in education. The results of the study may be of practical interest to the system of additional professional education as the use of digital technologies to improve the efficiency of the educational process.

Keywords: digital technologies, inspection services, advanced training, supplier audit, shop inspection, expediting.

Актуальность. Государственный национальный проект «Цифровая экономика РФ» стал началом широкомасштабного освоения цифровых технологий и установил новые стандарты для системы дополнительного профессионального образования, цель которой — подготовка квалифицированных специалистов для всех секторов экономики и социальной сферы [8; 9], включая компании сектора TIC (TIC — Testing, Inspection and Certification) ТИС [5] (ТИС — тестирование, инспекция и сертификация). Основные требования к компаниям сектора ТИС в части привлекаемых специалистов определяются стандартом ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020—2012. Стандарт устанавливает общие требования к органам, проводящим инспекции, и применяется ко всем организациям, которые осуществляют проверки и выдают отчёты об их результатах, независимо

от проверяемой отрасли. В разделе 6.1 «Требования к персоналу» [2] стандарта указано, что персонал должен быть компетентным в соответствии с установленными критериями. Компетентность должна быть продемонстрирована соответствующими документами (например, дипломами, аттестатами, свидетельствами и др.). Также необходимо проводить постоянное повышение квалификации персонала. В свою очередь, стандарт не устанавливает конкретных требований к образованию, обучению или опыту работы персонала, так как это зависит от области деятельности органа по инспекции и сложности проводимых проверок. Однако стандарт требует, чтобы персонал был способен выполнять свои обязанности в соответствии с требованиями законодательства, нормативных документов и процедур организации.

Обоснование необходимости исследования в контексте повышения квалификации специалистов в области инспекционных услуг связано с возрастающими требованиями к качеству продукции, безопасности и соблюдению стандартов на различных уровнях производства. В условиях цифровой трансформации, глобализации и усиления регуляторных норм специалисты в области инспекционных услуг должны обладать актуальными компетенциями и навыками, чтобы обеспечивать соответствие продукции требованиям, минимизировать риски и повышать эффективность производственных процессов.

Основные аспекты, обосновывающие актуальность исследования: современные стандарты качества и безопасности (например, ГОСТ Р, ISO, ASME и др.) регулярно обновляются, что требует от специалистов по в области инспекционных услуг постоянного профессионального развития и обучения. Актуализация знаний и навыков становится необходимой для их соответствия международным и государственным требованиям; с внедрением автоматизированных систем и технологий (например, управление большими объемами данных, искусственный интеллект и др. цифровые технологии) требования к квалификации специалистов в области инспекционных услуг также изменяются. Специалисты должны уметь работать с современными инструментами диагностики и контроля, анализировать данные и применять цифровые инструменты в процессе инспекции; в условиях глобализации и масштабирования производственных процессов даже небольшие ошибки на этапе производства могут привести к значительным экономическим и репутационным потерям для компании. Данные требования приводят к необходимости развития у специалистов в области инспекционных услуг навыков детального и ответственного подхода к выполнению своей работы. Они должны обладать не только техническими знаниями, но и развитыми аналитическими, коммуникативными и управлеченческими навыками для того, чтобы эффективно взаимодействовать с поставщиками на разных этапах производственного процесса. Исследование должно помочь выявить и структурировать ключевые компетенции, которые необходимы для успешного выполнения инспекционных задач в современных условиях. Растет также потребность в безопасности и устойчивости производства. Влияние на окружающую среду, безопасность сотрудников и энергоэффективность становятся важными аспектами в производственной сфере. Выполнение данных требований

невозможно без специалистов в области инспекционных услуг, которые будут осведомлены о передовых практиках устойчивого и безопасного производства, а также умело оценивать производственные процессы с учетом этих факторов. В современных условиях от специалистов в области инспекционных услуг требуется постоянный профессиональный рост. Это приводит к необходимости исследований, направленных на разработку и совершенствование методик обучения и повышения квалификации. Обученные по данным методикам специалисты смогут оперативно адаптироваться к новым требованиям и поддерживать высокий уровень профессиональных компетенций.

Данное исследование необходимо для удовлетворения потребности заказчиков в высокоэффективных специалистах в области инспекционных услуг и повышения результативности их работы. Следование современным требованиям к процессу инспекционного контроля позволит обеспечить конкурентоспособность и надежность продукции.

Цель исследования: определение эффективности использования цифровых технологий для повышения квалификации специалистов в области инспекционных услуг; оценка того, насколько цифровые инструменты и методы способствуют улучшению навыков, знаний и производительности специалистов в области инспекционных услуг. Данные цели требуют анализа изменений в профессиональной подготовке специалистов и их способностей к эффективному выполнению задач инспекции благодаря цифровым технологиям.

Эффективность работы специалистов инспекционного контроля может быть увеличена за счет соблюдения следующих условий:

- повышение уровня знаний и практических навыков: необходимо регулярно оценивать улучшения навыков специалистов в области инспекционных услуг после их обучения с использованием цифровых технологий, таких как виртуальные тренажёры, симуляции производственных процессов и виртуальная реальность. Эти инструменты позволяют специалистам отрабатывать практические навыки в условиях, максимально приближенных к реальным. Критерием эффективности в данном случае являются показатели успешного выполнения специалистами обучающих задач и тестов, а также их способность применять новые знания на практике;
- увеличение скорости и качества обучения: одна из ключевых характеристик цифровых технологий — доступность контента и возможность обу-

чения в удобном месте и в удобное время. За счёт разнообразия в графиках обучения онлайн-курсов, интерактивных вебинаров и мобильных приложений сокращается время, необходимое на освоение информации. Специалисты в области инспекционных услуг, таким образом, смогут быстрее приобретать и обновлять свои профессиональные знания. Эффективность может оцениваться по сокращению времени на освоение обучающей программы и повышению процента успешно завершённых курсов;

- адаптация к новым технологиям и требованиям: изучение современных производственных процессов при помощи цифровых технологий и инструментов анализа данных, что, в свою очередь, помогает специалистам адаптироваться к цифровой трансформации отрасли. Обучение специалистов может проводиться по следующим направлениям: обучение работе с системами контроля качества, аналитическими платформами и программным обеспечением для мониторинга. Определять эффективность обучения можно ростом уровня комфортного использования современных инструментов и внедрением их в повседневную работу специалистов в области инспекционных услуг;
- снижение ошибок и повышение точности оказываемых инспекционных услуг: эффективные цифровые методики обучения позволяют снизить число ошибок в работе специалистов в области инспекционных услуг, поскольку они помогают лучше усваивать стандарты качества и процедуры контроля. Например, дополненная реальность (*AR*) может использоваться для наглядного обучения процессу проверки деталей и механизмов. Оценка эффективности в данном случае — сокращение количества ошибок и инцидентов отклонения от стандартов в реальных условиях работы;
- развитие аналитических и цифровых компетенций: с каждым днем растет объем информации, также становится все больше сложных аналитических задач в производстве. Справиться с ними без использования цифровых технологий и поддержки развития аналитического мышления становится всё труднее. Оценить эффективность можно по способности специалистов проводить анализ полученных данных и делать выводы, что тем самым улучшит производственные процессы и результаты проводимых инспекций;
- экономическая эффективность и снижение затрат: цифровые технологии и доступ к онлайн-образованию позволяют уменьшить затраты на обу-

чение специалистов. Снижается необходимость в физической инфраструктуре и расходы на командировки для очного обучения. Виртуальные и дистанционные курсы также сокращают время на профессиональную подготовку. Эффективность можно измерить уменьшением финансовых затрат на обучение персонала и сокращением времени простоев, связанных с повышением квалификации;

- повышение мотивации и вовлеченности специалистов: необходимо повышать интерес специалистов к обучению. Осуществить это можно за счет интерактивных и персонализированных обучающих программ. Геймификация, обратная связь и возможность ставить оценки в режиме реального времени способствуют повышению вовлеченности специалистов в процесс обучения. Эффективность измеряется по уровню удовлетворенности сотрудников, их вовлеченности и активности на обучающих платформах, а также по частоте использования онлайн-ресурсов для самостоятельного повышения квалификации;
- адаптивность и персонализация обучения: зачастую специалисты имеют разный уровень знаний и профессиональной подготовки. Цифровые технологии позволяют создавать адаптивные программы, которые подстраиваются под потребности каждого специалиста, что позволяет повышать квалификацию индивидуально. Эффективность в этом случае определяется улучшением результатов работы по итогам проведенного обучения и сокращением времени на повторное изучение материалов.

Таким образом, определить эффективность использования цифровых технологий для повышения квалификации специалистов в области инспекции на производстве можно при помощи разнообразных показателей. Они могут быть направлены на оценку улучшения профессиональных навыков, уровня компетенций, сокращения затрат и повышения общей производительности специалистов.

Методы оценки: для исследования профессиональной подготовки и развития специалистов в области инспекционных услуг использовались следующие методы.

Анализ литературы — данный метод предполагает изучение научных публикаций, нормативных документов, отраслевых стандартов и руководящих материалов, освещдающих проблематику подготовки специалистов в области инспекционных услуг. Анализ литературы позволяет выявить текущие тенденции, подходы и требования к квалификации специалистов, а также определить пробелы в существующих знаниях и методиках.

Сравнительный анализ — сравнение различных программ подготовки специалистов и профессиональных стандартов в разных странах и отраслях помогает оценить эффективность различных подходов и определить лучшие практики. Этот метод также позволяет установить, какие модели подготовки обеспечивают наилучшие результаты в плане компетенций, практических навыков и адаптивности к изменяющимся требованиям к профессиональной подготовке специалистов.

Эмпирические исследования — сбор и анализ данных в условиях практической отработки. Это может быть проведение опросов и интервью с инспекторами и их работодателями, наблюдение за процессом работы, тестирование навыков до и после проведенного обучения. Эмпирические методы позволяют оценить реальное влияние повышения квалификации специалистов на их производительность, точность работы и соответствие стандартам инспекции.

Эти методы в комплексе обеспечивают всесторонний анализ, который помогает сформулировать рекомендации для оптимизации профессиональной подготовки и повышения квалификации специалистов в области инспекционных услуг.

Результаты исследования: инспекционные услуги на производстве промышленного оборудования — это комплекс мероприятий, целью которых является контроль качества, проверка соответствия оборудования требованиям и стандартам, а также обеспечение соблюдения сроков производства. Эти услуги помогают производителям и заказчикам контролировать каждый этап производственного процесса, минимизировать риски дефектов и гарантировать своевременную поставку оборудования в условиях соблюдения его требуемого качества и определенной стоимости.

К основным инспекционным услугам в процессе производства промышленного оборудования можно отнести следующие:

- аудит поставщика — это оценка способностей и возможностей поставщика по соблюдению требований к качеству выпускаемой продукции, производственной безопасности и необходимых сроков поставки. Такое обследование может проводиться предварительно перед заключением договора с новым поставщиком или периодически для текущих партнеров. Целями аудита поставщика являются: оценка уровня производственной культуры, способности поставщика обеспечивать стабильное качество, надежность, соответствие техническим стандартам, а также его финансовой

стабильности и наличия сертификатов соответствия. Аудит поставщика выполняется посредством анализа производственных процессов, материалов, трудовых ресурсов, сертификатов соответствия стандартам (например, ISO), а также анализа соблюдения экологических и этических норм. К преимуществам проведения аудита поставщика можно отнести обеспечение заказчика уверенностью в компетентности поставщика и снижение риска возникновения дефектов и сбоев на ранних этапах поставок;

- инспекция на производстве помогает оценить качество оборудования на разных этапах его изготовления — от исходных материалов до готового продукта. Это один из самых распространенных видов инспекционных услуг, который проводится непосредственно на производственной площадке поставщика. При помощи проведения инспекции можно обеспечить соответствие выпускаемой продукции техническим требованиям, стандартам качества и контрактным условиям. Инспекция также помогает выявить дефекты и несоответствия на ранних этапах, что помогает избежать затрат на доработки и устранение проблем на поздних стадиях, включая поставку на строительную площадку. Проверка поставщика может включать в себя инспекцию составляющих оборудования, контрольных образцов, анализ проводимых испытаний, проверку на соответствие спецификациям, оценку соблюдения технологий производства и контроль над упаковкой и маркировкой. Инспекция поставщика позволяет контролировать качество продукции на каждом производственном этапе, снижая риск возвратов и повышая надежность и качество конечного оборудования;
- экспедайтинг — это услуга, направленная на контроль и ускорение сроков изготовления оборудования, а также на соблюдение ключевых условий его поставки. Этот процесс включает в себя мониторинг выполнения производственных графиков, определение возможных задержек поставки продукции, анализ рисков несвоевременной поставки и поиск решений для выполнения обязательств поставщиками по контракту в установленный срок. Целями проведения экспедайтинга являются: обеспечение своевременного выполнения производственного плана, соблюдение графиков поставок и минимизация задержек, которые могут привести к нарушению обязательств по контракту. Сама услуга включает в себя: сопровождение и контроль

над этапами производства, регулярная проверка производственного графика, оценка соблюдения временных рамок и оперативное взаимодействие с командой поставщика для выявления причин и последствий возможных задержек. Преимуществами проведения экспедайтинга являются: помочь заказчику в профилактике возможности срыва поставок, своевременное получение информации о ходе производства и устранение потенциальных проблем, связанных с задержкой в поставках или производственных процессах.

Все эти виды инспекционных услуг выполняются на различных этапах закупочного процесса, но являются взаимодополняющими функциями контроля со стороны заказчика. Аудит поставщика помогает на первоначальных этапах оценить его надежность; инспекция на производстве позволяет контролировать качество и соответствие оборудования всем необходимым требованиям, а экспедайтинг, в свою очередь, помогает контролировать соблюдение сроков и при необходимости ускоряет поставку до требуемых контрактных сроков. В совокупности данные услуги приводят к повышению эффективности поставок, снижению рисков и обеспечению высокого качества и надежности промышленного оборудования.

В процессе повышения профессиональной квалификации специалистов могут применяться такие цифровые технологии, как [1]:

- система управления обучением (*LMS*) — это программное обеспечение, которое помогает организовать и упростить процесс обучения. *LMS* позволяет создавать, управлять и отслеживать учебные курсы необходимые специалистам, а также предоставлять доступ к ним. Под созданием и управлением учебными курсами подразумевается то, что преподаватели могут создавать и редактировать учебные материалы, такие как лекции, задания, тесты и т.д. Под управлением пользователями следует понимать возможность *LMS* регистрировать и аутентифицировать пользователей, а также назначать им роли и права доступа. Также система отслеживает прогресс обучающихся специалистов: их активность, успеваемость и прогресс в обучении. Коммуникация и взаимодействие между преподавателями и обучающимися специалистами обеспечивается за счет специализированных форумов, чатов, электронной почты и т.п. *LMS* может интегрироваться с другими образовательными платформами, такими как системы тестирования, виртуальные лаборатории и т.д.;
- искусственный интеллект (ИИ) — это технология, которая может быть использована в процессе повышения квалификации для улучшения его качества и повышения его эффективности. С помощью ИИ можно решать разнообразные задачи проведения обучения специалистов: создавать персонализированные учебные планы (ИИ может анализировать данные об успеваемости и интересах обучающихся специалистов, чтобы предложить ему наиболее подходящий учебный план); анализировать данные об учебном процессе (анализ данных о посещаемости, успеваемости, времени, затраченном на выполнение заданий, и других показателей, позволяющих определить тенденции и проблемы в обучении); предоставление обратной связи (ИИ может предоставлять обучающим специалистам и преподавателям обратную связь о прогрессе в обучении, ошибках и успехах); адаптивное обучение (ИИ может подстраиваться к уровню знаний и навыков обучающихся специалистов, предлагая им задания соответствующей сложности); автоматизация рутинных задач (проверка домашних заданий, выставление оценок и т.д. могут быть автоматизированы, что поможет освободить время преподавателей для более важных аспектов обучения [6]);
- виртуальные лаборатории и симуляторы, которые создаются с помощью технологий *VR*, *AR* (дополненная реальность). *VR*-лаборатории позволяют перенести оборудование и активы в виртуальную реальность для взаимодействия с ними, а также создавать мотивирующее и реалистичное окружение на этапах освоения, закрепления и контроля учебного процесса. При помощи использования данных технологий появляется возможность для изучения удалённых, невидимых, микро- и макрообъектов и проведения виртуальных экспериментов с ними, а также сформировать навыки и компетенции для работы на опасных производствах и в экстремальных ситуациях. К неоспоримым преимуществам использования технологий дополненной реальности можно отнести практикоориентированность, интерактивность, полимодальность при формировании профессиональных умений и навыков в ходе практического обучения;
- управление большими объёмами данных (*Big Data*) — технология обработки многообразных структурированных и неструктурированных данных в огромных объёмах для получения воспринимаемых человеком результатов. В результате использования данной технологии можно сформировать

- многоуровневый мониторинг результативности образовательного процесса, который может являться системой поддержки управленческих решений, прогнозирования учебных успехов обучающихся, персонализированных рекомендаций;
- блокчейн — это технология, которая обеспечивает безопасность и прозрачность транзакций в сети. Она представляет собой цепочку блоков, содержащих информацию о транзакциях. Каждый блок связан с предыдущим, что делает невозможным изменение данных без ведома всех участников сети. Применение данной технологии позволяет создать единую базу данных об образовательных достижениях. Блокчейн может быть использован для создания единой базы данных, в которой будут храниться все данные об образовательных достижениях студента: результаты экзаменов, курсовых работ, практики и т.д. Это сделает процесс проверки подлинности документов более простым и быстрым, а также обеспечит прозрачность процесса обучения. С помощью блокчейна можно создать систему, которая будет отслеживать все действия студента во время обучения: посещение занятий, выполнение заданий, участие в проектах и т.п. Это позволит преподавателям и администраторам получать объективную информацию об успеваемости студентов и принимать обоснованные решения;
 - социальные сети и мессенджеры — это онлайн-платформы и приложения, которые позволяют людям общаться, делиться информацией и взаимодействовать друг с другом. При помощи социальных сетей и мессенджеров создаются группы или каналы для обсуждения учебных тем. Это может быть полезно для обмена мнениями, обсуждения вопросов и решения задач. Преподаватели могут делиться ссылками на полезные статьи, видеуроки, онлайн-курсы и другие материалы, которые помогут студентам расширить свои знания, а обучающиеся специалисты могут работать над проектами вместе, используя социальные сети [7] и мессенджеры для общения и обмена материалами. На базе созданных групп и каналов преподаватели могут проводить консультации и семинары, чтобы обучающие специалисты могли задавать вопросы и получать помощь. Мессенджеры позволяют быстро обмениваться сообщениями, что позволяет оперативно устанавливать обратную связь между преподавателями и студентами по выполненным заданиям. Также в мессенджерах можно создавать группы для специалистов, обучающихся по одной программе или специальности.

Это поможет им общаться, делиться опытом и поддерживать друг друга.

Применение цифровых технологий в процессе повышения квалификации специалистов в области инспекционных услуг обладает рядом преимуществ, но также сталкивается с некоторыми ограничениями.

Преимущества применения цифровых технологий:

- увеличение доступности и гибкости обучения. Цифровые платформы позволяют специалистам обучаться там, где им удобно и в любое время, что особенно полезно для сотрудников производственных предприятий с ненормированным графиком работы. Онлайн-курсы, вебинары и мобильные приложения для обучения делают процесс обучения более гибким и доступным. Эффективное освоение практических навыков через симуляции при помощи технологий виртуальной и дополненной реальности (*VR* и *AR*) позволяют инспекторам практиковаться в реалистичных условиях без необходимости физического присутствия на производстве. Все это помогает отработать навыки контроля, инспекции оборудования и анализа данных в виртуальной среде, снизить затраты при повышении безопасности самого обучения;
- автоматизация и персонализация обучения. Цифровые платформы позволяют адаптировать образовательные программы под нужды каждого специалиста, предлагая персонализированный контент в зависимости от уровня подготовки и потребностей ученика. Системы могут автоматически подстраиваться под скорость обучения каждого участника, предлагая дополнительные материалы или тесты по мере необходимости в них;
- снижение затрат на обучение. Использование цифровых технологий помогает снизить затраты на командировки, аренду помещений и привлечение инструкторов. Процесс обучения становится экономически более выгодным. Особенно это важно для крупных предприятий, где требуется регулярное обучение большого количества сотрудников;
- доступ к актуальной информации и новейшим стандартам. Образовательные платформы, которые регулярно обновляют учебные материалы, дают возможность студентам быстро получить доступ к актуальным стандартам, лучшим практикам и новым требованиям в области инспекции. Специалисты смогут оставаться в курсе современных тенденций и адаптироваться к изменениям в отрасли;

- повышение вовлеченности и мотивации сотрудников. Геймификация, интерактивные задания и обратная связь в режиме реального времени делают процесс обучения более увлекательным и способствуют вовлеченности сотрудников. Повышается их мотивация к обучению и улучшению своих навыков.

Ограничения применения цифровых технологий [4].

Для эффективного использования цифровых технологий необходимо обеспечение новым технологичным оборудованием, а также наличие у обучающихся базовых навыков работы с компьютерными программами и оборудованием. Отсутствие таких навыков у некоторых специалистов может стать ограничением и потребовать дополнительного обучения для освоения цифровых платформ и инструментов:

- ограничения в передаче практического опыта. Несмотря на то что симуляции и VR/AR-технологии помогают отработать многие навыки, некоторые практические аспекты, такие как проверка физического состояния оборудования или взаимодействие с производственными линиями, могут быть переданы только при непосредственном участии в производственном процессе;
- высокие затраты на внедрение технологий. Внедрение некоторых цифровых технологий (особенно VR/AR) требует значительных начальных финансовых вложений, включая покупку оборудования, разработку программного обеспечения и обучение сотрудников. Эти затраты могут быть значительными для малых и средних предприятий;
- проблемы с доступом к интернету и подключением. Для удаленных производственных участков или предприятий с ограниченным доступом к интернету обучение с использованием онлайн-платформ может быть затруднительным. Качество связи и скорость Интернета могут негативно влиять на восприятие контента и снижать качество обучения;
- потенциальная потеря личного взаимодействия. Переход на полное цифровое обучение может ограничить живое взаимодействие с тренерами и другими специалистами, что иногда необходимо для обсуждения сложных вопросов и решения практических задач. Недостаток личного общения может привести к снижению эффективности обучения и негативно отразиться на мотивации у некоторых сотрудников;
- риски безопасности и конфиденциальности. Использование цифровых технологий может потребовать работы с конфиденциальными данными

или закрытыми производственными материалами. Возникает риск утечки данных, особенно при использовании облачных платформ для обучения и хранения информации.

Цифровые технологии предоставляют широкие возможности для повышения квалификации специалистов инспекционных услуг, делая процесс обучения более доступным, гибким и персонализированным. Однако их применение требует значительных усилий по адаптации и соблюдению мер безопасности, также не стоит забыть и об учете специфики практического обучения. Для успешного внедрения важно балансировать между цифровыми и традиционными методами обучения. При соблюдении баланса онлайн и офлайн обучения можно рассчитывать на получение максимальной эффективности процесса и развитие профессиональных навыков специалистов.

Основные аспекты подготовки специалистов в области аудита поставщика, включая требования стандарта ГОСТ Р ИСО 19011–2021 [3]:

- теоретическая подготовка и изучение нормативно-правовых актов. Специалисты должны обладать глубокими знаниями в области стандартов качества, экологических и социальных требований, норм охраны труда и других регулирующих норм. Они должны быть ознакомлены с международными стандартами, такими как ISO 9001 (качество), ISO 14001 (экология), ISO 45001 (безопасность труда) и специализированными стандартами для отдельных отраслей;
- навыки оценки производственных процессов и управления качеством. Важно, чтобы специалисты знали, как работает производственный процесс, какие технологии и методы применяются на производстве и как организованы системы контроля качества. Обучение этому включает в себя изучение методов анализа производственного процесса и понимания последствий отклонения от стандартов на качество конечной продукции;
- аналитические навыки и управление рисками. Специалисты в области аудита поставщиков должны уметь выявлять потенциальные риски, связанные с качеством, надежностью поставок и соответствием стандартам, чтобы своевременно принимать меры по их снижению. Специалисты должны проходить обучение методам управления рисками, включая изучение анализа причинно-следственных связей и построение риск-ориентированных стратегий;
- навыки работы с цифровыми инструментами. Современные специалисты в области аудита постав-

щиков активно используют цифровые технологии и программное обеспечение для управления данными, создают отчеты, автоматизируют аудит и анализ цепочек поставок. Например, *ERP*-системы и специализированные программы для аудита поставщиков позволяют эффективно управлять информацией о поставщиках и фиксировать результаты аудита в единой системе;

- навыки ведения переговоров и взаимодействия с поставщиками. Для успешного проведения аудита специалистам по аудиту важно владеть навыками деловой коммуникации и уметь устанавливать конструктивный диалог с представителями поставщика. В случае необходимости корректировки стандартов или условий договора крайне необходимо обладать навыками ведения переговоров и уметь решать конфликтные ситуации;
- документирование и отчетность. Специалисты в области аудита поставщиков должны уметь грамотно фиксировать результаты аудита, указывая выявленные несоответствия, составлять планы по его улучшению и обозначать корректирующие меры. Навыки документирования и отчетности обеспечивают прозрачность аудита и помогают предприятиям принимать обоснованные решения. Основными аспектами подготовки специалистов в области инспекции на производстве являются:
 - теоретическая подготовка. Специалисты должны быть знакомы с нормативной базой и стандартами, регулирующими производственные процессы. Они должны хорошо разбираться в законодательных актах, отраслевых стандартах (например, ISO, ГОСТ), а также знать специфические требования, применимые к конкретным производственным отраслям, таким как пищевая, химическая, автомобильная или фармацевтическая промышленность. Курсы теоретической подготовки также включают базовые знания о процессах производства и методах контроля качества;
 - практические навыки инспекции. Практическая подготовка специалистов подразумевает собой отработку ими конкретных методов инспекции, таких как визуальный контроль, измерение с использованием калибровочных приборов, не-разрушающий контроль и другие. Происходит это через моделирование различных ситуаций и обучение работе с оборудованием, которое чаще всего используется на производстве. Многие учебные программы предусматривают практику на действующем производстве, где обучающиеся могут увидеть, как проходят инспекционные процедуры на практике;
- оценка и документирование результатов инспекции. Инспекторы должны уметь грамотно фиксировать результаты своей работы, оформлять отчеты, вести рабочую документацию и собирать доказательства нарушений или дефектов. Навыки оформления и ведения документации необходимы для обеспечения прослеживаемости и выполнения требований стандартов;
- навыки использования цифровых технологий. Современные методы инспекции активно используют цифровые инструменты — от программ для анализа данных до устройств для фотодокументирования. Это ускоряет и облегчает процесс работы инспектора. Например, при помощи планшетов с программным обеспечением для заполнения чек-листов можно повысить точность и минимизировать ошибки в работе. Также востребованы у специалистов инспекционного контроля навыки работы с системами автоматизации и ИИ, которые позволяют анализировать большие объемы данных и выявлять в них отклонения;
- безопасность и охрана труда. В производственной среде инспекторам важно знать и соблюдать нормы безопасности. Обучение должно включать разделы, посвященные охране труда, технике безопасности, управлению рисками и умению действовать в нештатных ситуациях. Освоение данной информации помогает избежать инцидентов и защитить как самого инспектора, так и работников производства;
- этика и профессиональные стандарты. Работа инспектора требует строгого соблюдения этических стандартов, так как специалисты должны быть независимыми и объективными. Профессиональное обучение также охватывает важные этические нормы, в том числе соблюдение конфиденциальности данных и ответственности перед работодателем и регулирующими органами.

Основными аспектами подготовки специалистов в области экспедайтинга на производстве принято считать:

- теоретическая подготовка в области основ экспедайтинга и управления поставками. Обучение инспекторов начинается с изучения основ экспедайтинга и его роли в производственном процессе. Специалистам важно понимать весь жизненный цикл проекта — от закупки сырья и материалов до этапа доставки готовой продукции заказчику. В рамках теоретической подготовки специалисты также изучают основы логистики, управления цепочками поставок и планирования производственного процесса;

- изучение нормативно-правовой базы и стандартов. Специалисты должны быть осведомлены обо всех основных национальных и международных стандартах и требованиях, которые касаются условий поставок, транспортировки и логистики. Освоение этих знаний помогает им избегать проблем при работе с поставщиками и обеспечивает соблюдение договорных обязательств;
- навыки коммуникации и переговоров. Работа специалистов требует взаимодействия с различными поставщиками, производственными подразделениями, заказчиками и логистическими компаниями. Обучение их должно включать в себя развитие навыков эффективной делового общения и ведения переговоров. Специалисты учатся быстро реагировать на форс-мажорные обстоятельства, договариваться об изменении сроков и условий, разрешать конфликтные ситуации;
- работа с цифровыми инструментами и системами управления проектами. Современные системы управления проектами и цепочками поставок, такие как *SAP*, *Oracle*, *ERP*-системы и специализированные программы для отслеживания поставок, играют важную роль в работе специалистов. Обучение не должно проводиться без освоения таких систем для того, чтобы специалисты могли контролировать сроки поставки и наличие исходных материалов, а также могли оперативно реагировать на отклонения от плана поставки и информировать о возможных задержках;
- аналитические навыки и работа с данными. Специалисты по экспедайтингу должны уметь анализировать данные о состоянии поставок, отслеживать ключевые показатели эффективности (*KPI*) и прогнозировать возможные риски. Развитые аналитические навыки позволяют им выявлять потенциальные проблемы на ранних этапах их появления и принимать меры для их устранения. В условиях современных цепочек поставок, которые становятся все более сложными и подверженными внешним факторам, это становится особенно важно;
- управление рисками и планирование на случай непредвиденных ситуаций. Важно также обучить специалистов навыкам управления рисками, чтобы они могли предвидеть возможные сбои, разрабатывать планы по их предотвращению и корректировать график поставок. Типичными рисками могут быть задержки на производстве у поставщика, логистические проблемы, задержки на таможне и погодные условия.

Выводы. Данное исследование было посвящено анализу возможности применения цифровых технологий в процессе повышения квалификации специалистов в области инспекции на производстве. В результате проведенного исследования были определены ключевые результаты применения цифровых технологий, которые подчеркнули потенциал и ограничения их использования.

Основные выводы данного исследования можно заключить в следующем:

- цифровые технологии, такие как онлайн-платформы и виртуальные классы, позволяют специалистам проходить обучение, не отрываясь от работы, и успешно совмещать эти виды деятельности. Онлайн-обучение особенно важно для удалённых производственных площадок и специалистов с плотным расписанием;
- приложения на мобильных устройствах облегчают доступ к учебным материалам и делают обучение более удобным и интерактивным;
- *VR/AR*-технологии позволяют моделировать сложные производственные процессы и реальные условия инспекции, в результате чего специалисты получают возможность отрабатывать навыки в безопасной и контролируемой среде. Основным функциональным преимуществом использования *VR*- и *AR*-технологий является сокращение времени для освоения сложных операций и повышение уверенности специалистов в навыках до реального их применения на производстве. В процессе взаимодействия с интерактивными симуляторами специалисты могут проходить смоделированные инспекционные процессы, от простых проверок до сложных неразрушающих методов контроля, что улучшает качество практической их подготовки;
- отработка навыков принятия решений. Специалисты могут учиться реагировать на нестандартные ситуации, с которыми могут сталкиваться на практике. Приближенные к реальности условия помогают им развить навыки быстрого принятия решений и анализа;
- *AI*-технологии позволяют создавать адаптивные программы обучения, подстраивающиеся под уровень знаний и потребности каждого специалиста. Персонализированный подход к обучению способствует ускорению усвоения информации;
- оценка прогресса и слабых сторон. Системы аналитики помогают отслеживать успехи и затруднения в освоении навыков, благодаря чему можно вовремя корректировать процесс обучения и повышать его эффективность;

- цифровые базы данных позволяют специалистам быстро находить необходимые нормативные документы, стандарты и регламенты, а также обеспечивают постоянный доступ обучающихся к актуальной информации;
- использование цифровых инструментов для формирования отчетности упрощает процесс оформления инспекционных актов и позволяет вести учет результатов обучения в электронной форме;
- LMS*-системы облегчают организацию, контроль и управление учебным процессом. Процесс обучения становится более структурированным и прозрачным: появляется возможность отслеживать посещаемость, выполнение заданий, а также автоматически тестировать полученные навыки и знания учеников. Таким образом, обеспечивается повышение дисциплины и мотивации сотрудников.

Для эффективного использования цифровых технологий требуется существенное финансирование и наличие необходимой инфраструктуры, что может обеспечить далеко не каждое предприятие.

Сотрудники также не всегда готовы принимать и осваивать новые технологии, особенно если у них нет опыта работы с цифровыми инструментами. В таком случае первоначально будет необходимо проведение обучения по использованию цифровых инструментов и только после него можно привлекать сотрудников к освоению новых профессиональных навыков.

Цифровые технологии требуют постоянного технического сопровождения и обновлений для обеспечения их корректной работы и актуальности учебных материалов.

Специалисты, прошедшие цифровое обучение, показывают лучшие результаты в инспекционных задачах. Качественно проведенное обучение снижает количество ошибок инспекторов в рабочих вопросах и повышает точность диагностики ими производственного процесса. Цифровые технологии помогают специалистам быстрее адаптироваться к новым стандартам и регламентам и повышают их готовность к работе в условиях меняющихся требований.

Литература

- Бlinov V.I. Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения [Текст] / В.И. Блинов, П.Н. Биленко, М.В. Дулинов [и др.]. — М., 2020.
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 17020-2012. Требования к работе различных типов органов инспекции. — М.: Стандартинформ, 2020. — 20 с.
- ГОСТ Р ИСО 19011-2021. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента. — М.: Стандартинформ, 2020. — 40 с.
- Иванова Н.А. Информационные технологии и образовательный процесс [Текст] / Н.А. Иванова, И.И. Архипова // Журнал прикладных исследований. — 2023. — № 7. — С. 152–157. — DOI: 10.47576/2949-1878-2023-7-152

References

- Blinov V.I., Bilenko P.N., Dulinov M.V., Esenina E.Yu., Kondakov A.M., Sergeev I.S. Pedagogical concept of digital professional education and training. 2020.
- GOST R ISO/IEC 17020-2012. Requirements for the operation of various types of bodies performing inspection. Moscow: Standartinform, 2020. 20 p.
- GOST R ISO 19011-2021. Guidelines for auditing management systems. Moscow: Standartinform, 2020. 40 p.
- Ivanova N.A., Arkhipova I.I. Information Technologies and Educational Process. 2023. № 7, pp. 152–157. DOI: 10.47576/2949-1878-2023-7-152
- Internet resource <https://www.tic-council.org/membership/members-directory>
- Katkhanova Yu.F., Yu S., Korygin A.I. Artificial intelligence in educational space. 2022. № 3-1, pp. 215–223. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-3-215-223
- Kakharov Z.V., Islomov A.S. Organization of the educational process with the use of information technologies. 2023. T. 1. № 4, pp. 178–184.
- Decree of the Government of the Russian Federation dated 28.07.2017 No. 1632-r "On Approval of the Digital Economy of the Russian Federation Program". base.garant.ru/71734878
- Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030. URL: docs.cntd.ru/document/420397755
- Internet resource <https://www.tic-council.org/membership/members-directory>
- Katkhanova Yu.F., Yu S., Korygin A.I. Artificial intelligence in educational space. 2022. № 3-1, pp. 215–223. DOI: 10.31862/2073-9613-2022-3-215-223
- Kakharov Z.V., Islomov A.S. Organization of the educational process with the use of information technologies. 2023. T. 1. № 4, pp. 178–184.
- Decree of the Government of the Russian Federation dated 28.07.2017 No. 1632-r "On Approval of the Digital Economy of the Russian Federation Program". base.garant.ru/71734878
- Strategy for the Development of the Information Society in the Russian Federation for 2017–2030. URL: docs.cntd.ru/document/420397755