УДК 331.45:004.9

Беспяткин Александр Николаевич, инженер
(ООО «Энергосервис», г. Пушкино)
Alexander N. Bespyatkin, engineer
(ООО «Energoservis», Pushkino)

Климова Ирина Викторовна, доцент, к.т.н.,
(СПбПУ, г. Санкт-Петербург)
Irina V. Klimova, associate professor, candidate of engineering sciences
(SPbPU, St. Petersburg)

ЦИФРОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ ТРАДИЦИОННОЙ ОЦЕНКИ

DIGITAL TESTING IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL COMPETENCE CONTROL OF EMPLOYEES: CAPABILITIES AND LIMITATIONS OF TRADITIONAL ASSESSMENT

Аннотация. Рассмотрены информационные возможности цифрового тестирования работников в области безопасности труда. Показано, какая часть данных о результатах и процессе тестирования не используется при определении оценки по итоговому числу правильных ответов.

Abstract. The informational potential of digital testing of workers in the field of occupational safety is examined. It is shown what proportion of the data on test results and the testing process is not used when the assessment is based solely on the final number of correct answers.

Обеспечение безопасных условий труда зависит не только от технического обеспечения, но и от способности работников выполнять профессиональные функции с соблюдением регламентов и установленных требований. Подготовка, аттестация и постоянное поддержание уровня компетенций персонала являются важными элементами системы обеспечения безопасности.

Для лиц, имеющих отношение к опасным производственным объектам, необходимость поддержания квалификации и подтверждения знания требований промышленной безопасности установлена Федеральным законом № 116-ФЗ [1]. Действующий порядок аттестации лиц, выполняющих определенные функции в организации, предусматривает электронное тестирование в территориальной аттестационной комиссии с использованием Единого портала

тестирования. По каждой области аттестации работнику предлагается 20 вопросов, случайно отобранных из общей базы. Продолжительность тестирования составляет 20 минут, результат признается удовлетворительным при правильном ответе не менее чем на 18 вопросов [2].

Данная процедура решает нормативную задачу – определяет, достиг ли работник установленного порога знаний обязательных требований безопасности. Вместе с тем, цифровая форма тестирования потенциально способна формировать значительно больший объем информации, чем итоговый процент правильных ответов. В качестве практического примера цифровой тестовой среды в настоящей работе рассматривается система онлайн-тестирования indtec.ru, в которой реализованы различные режимы прохождения тестов и пользователям предоставляется возможность многократных попыток ответов на вопросы [3].

Цель работы – определить информационные возможности цифрового тестирования и выявить ограничения традиционной итоговой оценки его результатов применительно к контролю наличия у работников знаний установленных требований безопасности.

Для достижения цели проведен анализ нормативного порядка аттестации, научных работ по вопросам проверки знаний в области безопасности труда, человеческого фактора и использования данных компьютерного тестирования. Проведено сопоставление информации, содержащейся в итоговом результате теста, с данными, которые могут быть сформированы при цифровом тестировании.

В настоящей работе результат тестирования не рассматривается как исчерпывающая оценка профессиональной компетентности, так как профессиональная деятельность включает также практические умения, опыт и способность принимать решения в конкретной производственной ситуации. Поэтому цифровое тестирование характеризует прежде всего ту составляющую компетентности, которая контролируется посредством выполнения тестовых заданий.

Подготовка и обучение персонала, проверка знаний в современных исследованиях рассматриваются как элемент обеспечения безопасности труда [4].

При общепринятом тестировании результат формируется путем сопоставления ответов работника с установленными правильными ответами. После завершения процедуры определяется число правильно выполненных заданий, на основании которого принимается решение о результате аттестации [2].

Такой способ оценки прост и однозначен, если требуется установить соответствие заданному пороговому критерию. Однако один итоговый показатель не отражает внутреннюю структуру полученных ответов.

Например, два работника могут правильно ответить на 18 из 20 заданий, но допустить ошибки в вопросах, относящихся к различным требованиям безопасности. Итоговый результат будет одинаковым, однако состав ошибочных ответов — различным.

Отдельная ошибка может иметь различные причины, а одной попытки недостаточно для установления ее устойчивости. Однако, данный пример показывает, что одинаковая итоговая оценка не означает тождества результатов тестирования.

Следовательно, итоговый показатель и структура ответов представляют разные уровни описания результата. Первый необходим для принятия формализованного решения, второй потенциально содержит дополнительную информацию о характере затруднений работника.

Исследования компьютерного тестирования показывают, что дополнительные данные, характеризующие процесс прохождения теста, могут использоваться как дополнительный источник информации [7]. Но техническая возможность регистрации параметра сама по себе не доказывает его диагностическую ценность. Для включения показателя в аналитическую модель необходимо обосновать его связь с исследуемой характеристикой.

Применительно к контролю знаний требований безопасности можно выделить несколько уровней информации:

1) итоговый результат тестирования;
2) результат по каждому отдельному заданию;
3) распределение ошибочных ответов по контролируемым требованиям или тематическим группам;
4) данные нескольких последовательных попыток одного работника;
5) повторяемость правильных и ошибочных ответов;
6) изменение структуры ответов между попытками;
7) временные и поведенческие характеристики прохождения тестирования при условии их регистрации информационной системой.

Сопоставление информационных возможностей приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Сопоставление итоговой оценки и расширенных данных цифрового тестирования

Анализируемая характеристика	Итоговая оценка	Расширенные данные цифрового тестирования
Достижение установленного порога	определяется	определяется
Общая доля правильных ответов	определяется	определяется

Анализируемая характеристика	Итоговая оценка	Расширенные данные цифрового тестирования
Тематическое распределение ошибок	в итоговом показателе не отражается	может определяться при классификации заданий
Повторение ошибки в нескольких попытках	не определяется по одной итоговой оценке	может анализироваться
Изменение результата между попытками	не характеризуется одной оценкой	может анализироваться
Изменение состава ошибочных ответов	не характеризуется	может анализироваться
Время ответа на отдельное задание	не отражается	может регистрироваться техническими средствами

Расширение состава анализируемых данных не предполагает отказа от установленной итоговой оценки. Речь идет о разных задачах. Для нормативного решения требуется формализованный результат тестирования. Для исследования структуры и устойчивости затруднений необходима более детальная информация другого уровня.

Такое разграничение имеет значение для управления безопасностью труда. При оценке функционирования системы охраны труда используются показатели, характеризующие состояние и изменение контролируемых процессов [5]. При этом человеческий фактор связан с характеристиками человека как элемента системы и с качеством информации, используемой при принятии решений [6]. Поэтому данные цифрового тестирования могут рассматриваться как один из потенциальных источников информации о состоянии контролируемых знаний работников.

Ограничения оценки, основанной только на итоговом результате

Первое ограничение связано с потерей информативности итогового показателя. Общее число правильных ответов объединяет результаты отдельных заданий в один показатель. При одинаковом количестве правильных ответов состав ошибок может различаться, в том числе по контролируемым требованиям, и иметь различную степень значимости и потенциальной опасности. Для исполнения процедуры, предусмотренной нормативными актами, это не является недостатком. В то же время подобные различия могут иметь значение для применения в аналитических задачах.

Второе ограничение определяется невозможностью установить по одной попытке постоянство в принятии подобного решения. Неверный ответ определяет конкретное событие, но не позволяет сделать вывод, является ли эта ошибка случайной или повторяющейся. Для анализа

необходимо наличие результатов нескольких попыток, в том числе повторных ответов на вопросы, относящиеся к одним и тем же группам требований.

Следующее ограничение – утрата отражения динамики. Одна и та же итоговая оценка может иметь различную последовательность предыдущих результатов. Единичный показатель не отражает динамику результата, не показывает исторический состав ошибочных ответов.

В целях управления безопасностью труда имеет значение не только дискретная величина в определенный момент времени, но и характер ее изменения. Поэтому при наличии нескольких попыток объектом анализа могут явиться динамика общего результата и повторяемость ошибок.

Четвертое ограничение относится к интерпретации повторного тестирования. Само повторное выполнение тестовых заданий способно влиять на последующие результаты. Исследования эффекта тестирования показывают, что повторное извлечение информации из памяти может улучшать последующее воспроизведение материала [8].

Следовательно, рост числа правильных ответов может быть связан не только с изменением знания требований безопасности, но и с дополнительной подготовкой, накоплением опыта прохождения тестов, повторной встречей с отдельными вопросами (заучиванием) или совокупностью факторов. Поэтому увеличение итогового результата нельзя автоматически отождествлять с таким же изменением профессиональной компетентности.

Действующий порядок аттестации снижает влияние точного повторения одного набора заданий за счет случайного выбора 20 вопросов из общей базы [2]. Тем не менее, при последовательных попытках возможно повторное предъявление отдельных вопросов. При проведении анализа требует отдельного учета сам состав фактически предъявленных заданий.

Использование расширенных данных тестирования в задачах безопасности труда

Проведенный анализ позволяет разделить два уровня использования результатов цифрового тестирования.

Первый соответствует действующей процедуре: проверка знания требований безопасности и формирование итогового результата для принятия решения об аттестации.

Второй уровень носит информационно-аналитический характер. Он предназначен для предоставления дополнительных данных, фиксируемых при тестировании, и является источником информации для детального анализа компетенций работника.

Предметом для анализа может являться тематическое распределение ошибок, их повторяемость, динамика результативности, отмена или изменение выбора варианта ответа, пропуск неудобного вопроса, а также иные показатели, доступные для регистрации.

Для практического применения полученных данных необходимо решить ряд научных задач: определить состав необходимых для анализа параметров, установить порядок объединения заданий в соответствии с контролируемыми требованиями, разработать критерии оценки влияния повторных тестирований на динамику результатов.

Представляет интерес для отдельного изучения такой параметр, как профессиональная значимость контролируемых требований. Ошибка в одном и том же вопросе может иметь различное значение для работников, выполняющих разные профессиональные функции, и в итоге нести различные по величине риски, например, для работника службы эксплуатации и для работника проектной организации. Поэтому в анализе нужно учитывать не только частоту и повторяемость ошибок, но также и связь контролируемого требования с видом деятельности работника.

Расширенные данные цифрового тестирования рекомендуется рассматривать как дополнительный информационный слой системы контроля профессиональной компетентности. Их применение не требует изменения действующих норм и регламентов аттестации, но, в то же время, может повысить информативность наблюдения за уровнем компетентности работника, связанной со знанием требований безопасности.

Выводы

1. Электронное тестирование является достаточным инструментом для проведения проверки знаний требований безопасности или аттестации. Итоговый результат предоставляет необходимую информацию для оценки уровня компетентности тестируемого и выполнения поставленной задачи.
2. Итоговая оценка не отражает тематическое распределение ошибочных ответов, повторяемость и динамику результатов, не регистрирует поведенческие паттерны, при том, что соответствующие данные могут быть сформированы цифровой системой.
3. Единичный неправильный ответ не может служить достаточным основанием для выявления дефицита профессиональной компетентности работника. Для получения обоснованного вывода требуется проведение анализа дополнительных данных.
4. Дополнительным информационным ресурсом для мониторинга контролируемых знаний работников могут быть расширенные данные цифрового тестирования. Разработка критериев повторяемости ошибок,

поведенческих паттернов и учета профессиональной значимости требований может стать направлением дальнейшего исследования.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 31.07.2025). Ст. 14.1.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.01.2023 № 13 «Об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики» (ред. от 29.09.2025).
3. Тесты Ростехнадзора по промышленной безопасности [Электронный ресурс] // УЦ «Энергосервис». URL: https://indtec.ru/rtn-test/ (дата обращения: 20.09.2026).
4. Сенченко В.А., Каверзнева Т.Т., Салкуцан В.И., Скрипник И.Л., Воронин С.В. Оптимизация обучения и проверки знаний требований охраны труда с помощью интернет-технологий // Безопасность жизнедеятельности. 2020. № 8 (236). С. 49–55.
5. Никулин А.Н., Должиков И.С., Климова И.В., Смирнов Ю.Г. Оценка результативности и эффективности системы управления охраной труда на горном предприятии // Безопасность труда в промышленности. 2021. № 1. С. 66–72. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-1-66-72.
6. Грачев М.И., Бурлов В.Г. Человеческий фактор в принятии управленческих решений // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2024. Т. 18. № 3. С. 27–33. DOI: 10.36724/2072-8735-2024-18-3-27-33.
7. Anghel E., Khorramdel L., von Davier M. The use of process data in large-scale assessments: a literature review // Large-scale Assessments in Education. 2024. Vol. 12. Article 13. DOI: 10.1186/s40536-024-00202-1.
8. Yang C., Luo L., Vadillo M.A., Yu R., Shanks D.R. Testing (quizzing) boosts classroom learning: A systematic and meta-analytic review // Psychological Bulletin. 2021. Vol. 147. No. 4. P. 399–435. DOI: 10.1037/bul0000309.