

ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ БЕЗОПАСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

© *М.А. Кривова*

Самарский государственный технический университет, Самара,
Российская Федерация

Поступила в редакцию 19.01.2021

В окончательном варианте 30.04.2021

■ Для цитирования: Кривова М.А. Обучение персонала предприятий безопасной деятельности с использованием методов педагогического тестирования // Вестник Самарского Государственного Технического Университета. Серия «Психолого-педагогические науки». 2021. Т. 18. № 2. С. 75–86. DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2021.2.6>

Показано, что успешность предотвращения ошибочных действий персонала предприятия на производстве зависит от степени обученности. Создана схема безопасных действий человека при возникновении проблемной ситуации, которая использована для разработки технологии обучения его безопасным действиям. Она позволила сформировать комплексный метод обучения персонала предприятий с использованием тренажера, основанного на применении концептуально-ориентированных педагогических тестов и инструктажа по безопасному выполнению работ с помощью нормативно-ориентированных педагогических тестов. Для воспитания умений и навыков по обеспечению безопасного труда предложена мини-альтернативная методика. Для оценки эффективности этого метода обучения предложен критерий эффективности. Разработана концепция проведения инструктажа по безопасному проведению работ, учитывающая наличие опасностей и предусматривающая установление ответственности работающего при возникновении происшествий. Создана организационная структура инструктажа по безопасному проведению работ с использованием электронно-вычислительной техники, которая включает блоки, характеризующие тестируемый вид деятельности, нормативно-справочную базу, дополнительные материалы и тесты. Система обучения безопасной деятельности апробирована на ряде предприятий Самарской области и получила положительную оценку специалистов.

Ключевые слова: ошибочные действия; человеческий фактор; педагогическое тестирование; подготовка персонала; безопасные действия; инструктирование; обучающие тренажеры; восприятие информации; нормативно-ориентированный тест; комплекс обучения.

PERSONNEL SAFE WORK TRAINING USING THE METHODS OF PEDAGOGICAL TESTING AT THE ENTERPRISES

© *M.A. Krivova*

Samara State Technical University, Samara, Russian Federation

Original article submitted 19.01.2021

Revision submitted 30.04.2021

■ For citation: Krivova M.A. Personnel safe work training using the methods of pedagogical testing at the enterprises. *Vestnik of Samara State Technical University. Series Psychological and Pedagogical Sciences*. 2021;18(2):75-86. DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2021.2.6>

The paper considers the dependence of the prevention of erroneous actions of the company's personnel at work on the degree of training. A scheme of safe human actions when a problem situation occurs has been designed, it is used to develop a technology for training safe actions. This scheme allowed creating comprehensive teaching techniques using a simulator based on concept-oriented pedagogical tests and instructions on safe performance of work with the help of standard-oriented pedagogical tests. A mini-alternative methodology is proposed for the development of skills and abilities to ensure safe work. To assess the effectiveness of this training method, an efficiency criterion is proposed. The authors present a concept of training for safe operations, taking into account the risks, and defining the employee's responsibilities in case of emergencies. The developed organizational structure of the instructions on safe operations with the use of computer technology includes the blocks that characterize the test activity, the reference base, extra materials and tests. The system of safe operation training has been tested at a number of enterprises in the Samara region and received a positive assessment from specialists.

Keywords: wrong actions; human factor; pedagogical testing; personnel training; safe actions; instruction; training simulators; information perception; normative-oriented test; training complex.

Введение

В соответствии со статистическими данными большинство несчастных случаев на производстве происходит по причине опасных или ошибочных действий персонала [1]. Это объясняется тем, что при обучении персонала специалисты по безопасному ведению работ не в силах охватить своим вниманием все сопутствующие риски выполняемой работы [2]. Поэтому очень важно и необходимо, чтобы обучение было практичным и целесообразным. Выстраивание системы финансовой (экономической) безопасности компании не будет считаться законченным, если в ней не предусмотрено обучение и повышение персональной квалификации персонала по безопасному выполнению работ [3].

Обучение персонала предприятий безопасной деятельности считается одним из основополагающих направлений исключения происшествий на производстве за счет учета влияния на этот процесс человеческого фактора [4]. Его смысл заключается в выработке у работающих адекватных реакций на возникновение нештатных или аварийных ситуаций. Необходимость такого обучения объясняется тем, что работающие не всегда правильно реагируют на такие

ситуации, что приводит к возникновению аварий и травматизму. Методика подготовки персонала должна опираться на теоретические основы педагогической науки, которая определяет путь решения этой проблемы объемом и содержанием обучения персонала предприятий, методами подготовки, уровнем умений и навыков, средствами, используемыми для получения наибольшего эффекта при решении этой задачи [4]. Однако используемые в настоящее время педагогические технологии не в полной мере решают проблему подготовки персонала предприятий к безопасной деятельности, так как не направлены на совершенствование умений и навыков [5–6]. Она решается методами педагогического тестирования [7–9].

1. Обзор литературы

Педагогический процесс подготовки персонала предприятий к безопасной деятельности на протяжении длительного промежутка времени изучается учеными СамГТУ.

Е.А. Бондаревой проведено математическое моделирование педагогического процесса обучения персонала предприятий по вопросам безопасности труда, включающее технологию обучения, программы обучения и оценку качества обучения, определена степень влияния обученности персонала на формирование опасных или ошибочных действий, создан обучающий автоматизированный комплекс подготовки персонала, исследованы интерактивные процедуры усвоения материала, разработан целый ряд методических материалов [7].

Л.А. Моссоулина выделила личностные составляющие безопасности деятельности персонала и окружающей среды для проведения системной диагностики, создала методику мотивации к обучению безопасной деятельности, разработала содержание дисциплины, которое полностью соответствует требованиям нормативных документов, разработала когнитивную и блочно-компонентные когнитивные модели подготовки [8].

Л.В. Сорокина конкретизировала научное представление о безопасной деятельности менеджеров среднего звена, требования к специалисту по уровню подготовки, выявила факторы, приводящие к авариям и несчастным случаям, обосновала готовность персонала к обеспечению безопасной деятельности и ее сущность (когнитивную, деятельностную и оценочно-рефлексивную) [9].

С.Э. Косынкина разработала концепцию обучения безопасной деятельности на основе личностного, деятельностного и практико-ориентированного подходов, установила критерии применения индивидуальных образовательных траекторий, учитывающих начальное состояние подготовки, создала модель развития образовательной среды, новую педагогическую технологию, содержащую социально-психологическую модель идентичной мотивации, сформировала структуру и содержание дифференцированных изменчивых модулей, трансформирующих концептуальную модель преподавания безопасной деятельности в региональную структуру образования [10].

При изучении научных трудов Д.И. Фельдштейна [11], Э. Фромма [12], В.Э. Штейнберга [13] можно увидеть, что они выявили объективные факторы развития профессионального образования и определили особенности формирования профессионального мышления специалиста.

Достоинством всех этих исследований является создание системы знаний о безопасной деятельности, а недостатком — лишь частичное воспитание умений и навыков.

Таким образом, возникает противоречие в решении проблемы обучения безопасности — с одной стороны, значительное количество исследований по достижению знаний в этой области, а с другой — практическое отсутствие работ по воспитанию умений и навыков, что в результате требует дальнейших исследований.

2. Материалы и методы

Необходимость дальнейших исследований подтверждается моделью действий персонала предприятий при возникновении проблемных ситуаций (рис. 1).

Анализ схемы, приведенной на рис. 1, показывает, что проблема обучения персонала предприятий безопасной деятельности, заключающегося в воспитании соответствующих умений и навыков, состоит в том, чтобы он был обучен правильным действиям в результате анализа возникшей проблемы и принятию управляющих решений.

Педагогически решение проблемы обеспечивается комплексом, реализующим комбинацию двух методов. Первый из них заключается в использовании для обучения тренажеров, а второй — в новых концептуальных основах формирования методики инструктажа по безопасному выполнению работ. В обоих случаях используют методы педагогического тестирования, один из которых дает количественную оценку подготовки, а другой — качественную, разработанные на основе применения ЭВМ. В первом случае использован так называемый критериально-ориентированный количественный метод тестирования [14–18]. Он заключается в том, что для воспитания умений и навыков обучаемым предлагается многоальтернативная информация о способе безошибочного выполнения работы в числовой форме.

Сущность методики заключается в том, что предварительно для предъявления группе обучаемых составлены тестовые таблицы с числовыми данными, отражающими несколько альтернатив. Числовой массив в таблицах представлен набором двух- и трехразрядных десятичных чисел, отображающих

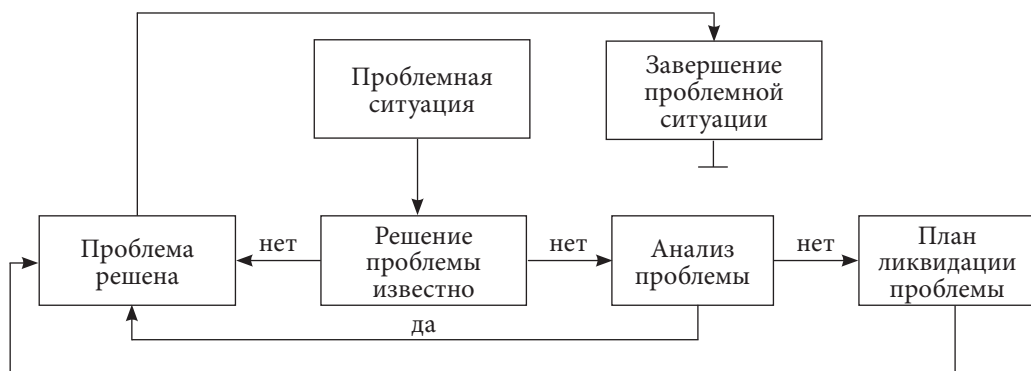


Рис. 1. Авторская модель действий персонала предприятий при возникновении проблемных ситуаций

абсолютные значения допусков на параметры, характеризующие состояние объекта, и отклонения их истинных значений от принятых за номинальные, осуществленные многократным представлением таблиц, причем в каждом цикле предъявления используются разные типонаборы, общее число которых колеблется в пределах 1...10.

При реализации экспериментов фиксируется время восприятия и переработки информации по каждой паре чисел (допуску на параметры его отклонения) или по десяткам пар чисел [19–21].

Концепция инструктажа по безопасному выполнению работ предусматривает, что в этом случае достигаются две цели:

- ознакомление с встречающимися при выполнении работ опасностями;
- установление ответственности работающего при возникновении происшествий.

Это связано с тем, что инструктаж проводится устным образом на основе действующих нормативных документов и не учитываются причинно-следственные связи возникновения опасностей, вследствие чего он часто является малоэффективными.

Приведенные соображения убедительно свидетельствуют о недостаточности традиционных способов решения главной задачи инструктажа — с помощью соответствующих документов научить обучаемого безопасной деятельности. Решить эту проблему можно с использованием достижений педагогической науки, заключающихся в разработке концепций, методов и способов обучения.

Основным положением концепции следует считать утверждение, что предотвратить опасные или ошибочные действия персонала и отказы оборудования полностью невозможно, т. е. вероятность возникновения опасности имеет место при выполнении любого технологического процесса [2].

Поэтому при проведении инструктажа следует ответить на следующие вопросы:

- какой вид опасности имеет место при осуществлении деятельности?
- какая цепь предпосылок ее появлению предшествует?
- каковы причины появления опасности?

Потенциальная опасность, возникающая при осуществлении деятельности, заключается в количестве накопленной энергии оборудованием, человеком и окружающей средой. Мерой профилактики травмирования является ограничение ее освобождения. Поэтому необходимо предусматривать возможные ошибки человека, отказы оборудования и внешнее воздействие на них.

Концепция реализуется в методе проведения инструктажа и заключается в выполнении двух требований:

- обоснование необходимых мер обеспечения безопасности;
- доведение этих мер до работающих и убеждение в необходимости их выполнения.

В качестве способа обучения применены нормативно-ориентированные тесты, дающие качественную оценку подготовке с целью как можно большей дифференциации знаний работающих по обеспечению безопасности выполняемых работ, достигаемой вариативностью балльной оценки.

Вариативность предусматривается законом нормативного распределения оценок [22, 23].

Система инструктажа по безопасному выполнению работ предназначена для обучения как инженерно-технического, так и оперативного персонала. Основные ошибки первого контингента возникают при организации работ повышенной опасности. Ошибками второго являются нарушения установленного порядка выполнения работ, пропуск одного или нескольких требуемых элементов действий или использование ошибочных или опасных. В первом случае тесты носят общий характер, во втором предназначены для подготовки к безопасному выполнению конкретной работы.

Целью инструктажа ИТР является формирование знаний о положениях, регулирующих порядок проведения работ, которые предусмотрены нормативно-технической документацией, а оперативного персонала — формирование умений выполнять безошибочные действия при осуществлении деятельности.

В системе тестирования выполнены предъявляемые требования:

- простота;
- невозможность угадывания правильного ответа;
- дифференциация оценок.

Каждый тест состоит из десяти обычно парных вопросов, что приводит к диалогу путем разделения сложного вопроса на простые и с помощью подсказок. Вопросы в тесте требуют выбора одного правильного и конструктивного из нескольких или построения ответов в требуемую последовательность.

Дифференциация отметки осуществляется следующим образом. Билет с тестами оценивается в 100 баллов, а каждый тест — в 10. При парном вопросе эта цифра разбивается на две в зависимости от сложности. При частичном ответе на тест количество баллов снижается. Ответ на прямой вопрос теста является верным и оценивается в 10 баллов, когда верно указаны все его части, и частично верным, если верно указана его часть. То же самое относится к косвенным вопросам, но балл в этом случае ниже. Во всех других случаях ответ считается неверным и оценивается в ноль баллов. Проходной балл устанавливается экспертным путем.

3. Результаты исследования

При обработке результатов экспериментов первого метода по каждому тесту (от 50 до 250 пар чисел) учитывается суммарное время работы обучаемых, число допущенных ими ошибок и трудность предъявляемых тестов. Трудность предварительно определена методом экспертных оценок с последующей корректировкой полученных результатов по данным экспериментов. Для этого весь массив пар чисел по трудности восприятия разбит на ν групп ($\nu = 1, 2, \dots, 10$), каждая из которых характеризуется своим коэффициентом трудности с числовым значением, лежащим в пределах 0...1.

Конкретное значение коэффициента трудности μ для каждой j -й пары чисел определяется по формуле

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^m v_{ji}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m v_{ji}}, \quad (1)$$

где v_{ji} — нумерация группы трудности восприятия информации, к которой отнесена i -м экспертом j -я пара чисел; m — число экспертов; n — число пар чисел, предъявляемых i -му эксперту.

Значения μ_j уточняют после реализации тестов по среднему времени принятия решений о принадлежности j -й пары чисел к v -й паре и числу допущенных ошибок классификации по одной из четырех альтернатив (нормально, отклонение от нормы, значение управляемого параметра больше или меньше нормы).

Трудность каждого теста определяется суммой значений μ_j качества принятия решений по отнесению совокупности пар чисел по каждому из тестов к одной из четырех альтернатив оценки по критерию

$$\xi_j = \frac{1}{\tau} \sum_{j=1}^n \mu_j \left(1 - \frac{x_i}{x_{\max}} \right), \quad (2)$$

где x_i — число ошибок, допущенное i -м обучаемым по данному тесту; x_{\max} — максимальное число ошибок классификации, допущенное по данному тесту одним из обучаемых; τ — суммарное время, затраченное обучаемым на реализацию данного теста.

Проведенные экспериментальные исследования на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» показали, что после каждого теста время восприятия информации и принятия решений уменьшается, причем у обучаемых существует свой порог его снижения, определяемый в основном уровнем профессиональной и специальной подготовки, мотивацией и личностными особенностями. При отсутствии перерывов в работе этот порог достигается после выполнения обучаемыми 4...6 тестов.

Качество принятия решений при многоальтернативном представлении обучаемому числовой информации заметно ухудшается после длительного перерыва в работе. Поэтому для повышения объективности необходимо предварительно проводить тренировку обучаемых до получения ими устойчивых результатов по времени реализации тестов и числу допускаемых ошибок.

Для управления процессом применена модель оценки получения умений и навыков [24, 25], использующая в качестве показателей безошибочность выполнения работ, характеризующая числом ошибок и временем, затрачиваемым на выполнение работы.

Организационная структура проведения инструктажа по безопасному выполнению работ приведена на рис. 2.

С целью оценки эффективности разработанного комплекса, реализующего воспитание умений и навыков по обеспечению безопасной деятельности, коллективом кафедры «Безопасность жизнедеятельности» был проанализирован статистический материал по обучению работников ряда предприятий Самарской области методом «поперечного среза».

Десять групп обучалось по стандартной методике приобретения знаний по безопасному проведению работ, другие десять — с использованием разработанного комплекта. В эксперименте принимало участие в сумме около 500 работников различных предприятий. Эффективность обучения оценивалась по соотношению средних баллов, полученных обучаемыми в каждом из двух

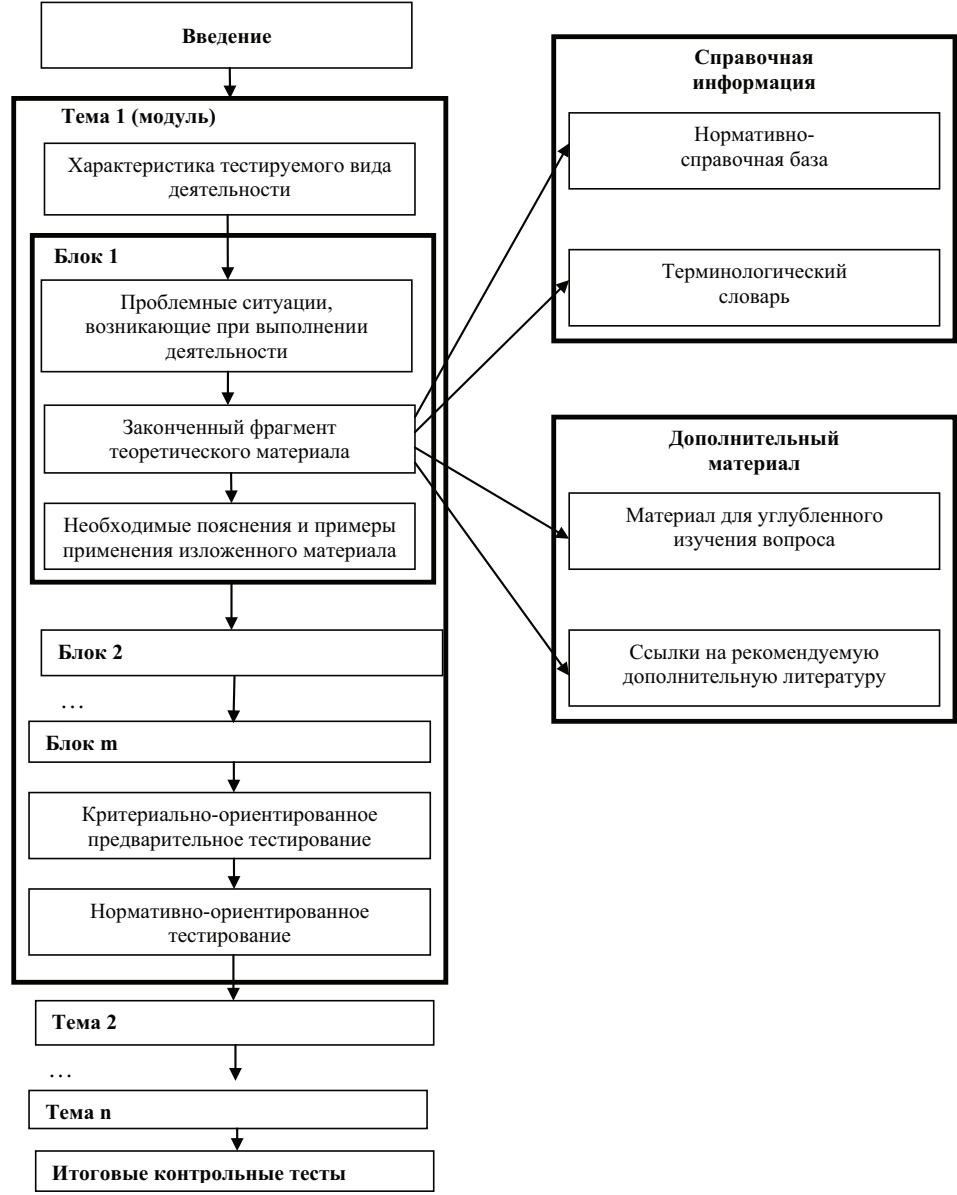


Рис. 2. Организационная структура проведения инструктажа по безопасному выполнению работ

комплектов в результате контроля, осуществляемого одними и теми же преподавателями кафедры [26]. Средние баллы анализировались методами математической статистики с использованием критерия Фишера [27]. Установлено, что с вероятностью 0,95 разработанный комплект эффективнее стандартного на 11,5 %.

Обсуждение и заключение

Итоги проделанных теоретических и экспериментальных исследований научной проблемы в соответствии со сформулированной целью позволяют сделать следующее заключение.

Созданный комплекс обучения сотрудников предприятий безопасной деятельности считается непростым, можно даже сказать, сложным, активно развивающимся, направленным на концепцию интегративно-модульного обучения системой, обеспечивающий последовательное и преемственное развитие умений и навыков безопасного труда, путем разработки новой педагогической технологии с использованием концептуально-ориентированных и нормативно-ориентированных тестов.

Опытно-экспериментальная проверка, проведенная методом «поперечного среза», которая заключается в сопоставлении среднего полученного балла по результатам итогового контроля, показала более высокую подготовленность. Применение его в практике подготовки персонала предприятий к безопасной деятельности внесло новый, значительный вклад в дело обучения и способствовало снижению смертельного травматизма на предприятиях области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельникова Д.А., Яговкин Г.Н. Теоретические аспекты формирования систем управления профессиональным риском на опасных производственных объектах: монография. – Самара: Медиа Книга, 2014. – 120 с.
2. Бакаева Т.Н., Дмитриева И.А., Толмачева Л.В. Управление профессиональными рисками: учеб. пособие. – Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2016. – 98 с. ISBN 978-5-9275-2328-3 [Электронный ресурс]. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/997025> (дата обращения: 19.02.2021).
3. Jennifer Meyer, Carl Spetzler, Hannah Winter. Decision Quality. Value Creation from Better Business Decisions – 2018. 259 p.
4. Фомин А.И., Поздняков А.Н., Лежава С.А., Семин И.С. Государственное регулирование экономического стимулирования работодателей по улучшению условий и охраны труда // Научно-технический журнал «Вестник». – 2016. – № 3. – С. 88–97.
5. Акимов М.К. Психодиагностика. Теория и практика: учебник для бакалавров / Под ред. М.К. Акимовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 341 с. (Бакалавр. Академический курс).
6. Абрамова С.В., Бояров Е.Н. Методика обучения и воспитания безопасности жизнедеятельности. Учебный модуль: современные технологии обучения ОБЖ: учеб.-метод. пособие. – Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2016. – 128 с.
7. Бондарева Е.А. Проектирование технологии обучения вопросам безопасности труда на предприятии: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Тольятти, 2000. – 124 с.
8. Моссоулина Л.А. Методика проектирования содержания и технология формирования культуры безопасности жизнедеятельности (на примере специалистов нефтетехнологического профиля): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Тольятти, 2002. – 181 с.
9. Сорокина Л.В. Формирование готовности студентов средних специальных учебных заведений к обеспечению безопасности жизнедеятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Самара, 2006. – 152 с.
10. Косынкина С.Э. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности в профессиональной подготовке студентов технического вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. – Самара, 2006. – 244 с.
11. Фельдштейн Д.И. О развитии фундаментальных психологических исследований Российской академии образования // Мир психологии. – 2006. – № 1. – С. 67–75.
12. Фромм Э. Кризис психоанализа. – СПб, 2000. – С. 143–144.
13. Ткаченко Е.В., Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Тренды информационной эпохи: визуализация логико-смыслового моделирования в образовательном пространстве // Образовательное пространство в информационную эпоху: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции (EEIA-2017). – С. 33–47.
14. Современные педагогические технологии: учеб. пособие / Авт.-сост. О.И. Мезенцева; под. ред. Е.В. Кузнецовой; Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. – Новосибирск: Немо Пресс, 2018. – 140 с.

15. Сердюков В.И., Сердюкова Н.А. Автоматизированное педагогическое тестирование как инструмент повышения качества обучения // Ученые записки ИУО РАО. – 2018. – № 3 (67). – С. 151–154.
16. Sergeevna S.E., Vladimirovich K.O., Anatolievich G.A. [et al.] Features of the use of testing as a method of pedagogical control of students' knowledge in the educational process. Journal of Critical Reviews. 2020. Vol. 7. No. 3. Pp. 181–184.
17. Bruff D. Teaching with Classroom Response Systems Creating Active Learning Environments, 2019. 247 p.
18. Berk R.A. Criterion-referenced measurement: The state of art. Baltimor, MD: Johns Hopkins University Press, 1980. Educational measurement (Ed. by Linn R.). N.Y. Macmillan, 1989. 610 p.
19. Educational Testing Service. Standards for quality and fairness. Princeton, NJ. 1987.
20. Eucario Parra-Castrillon J. Construction of the research skill in engineering. Revista educacion en ingenieria. 2018. Vol. 13 (25). Pp. 12–19.
21. Абульханова-Славская К.А. Деятельность и психология личности. – М.: Наука, 1980. – 336 с.
22. Бойко Г., Зотов Н., Полуэктов М. Классификация и особенности создания электронных тестов // Высшее образование в России. – 2008. – № 12 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-iosobennosti-sozdaniya-elektronnyh-testov> (дата обращения: 04.09.2020).
23. Michael L. Bushnell, Vishwani D. Agrawal. Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory and Mixed-Signal VLSI Circuits Part of the Frontiers in Electronic Testing book series (FRET, vol. 17). 2004. 690 p.
24. Anne Sullivan, Summer Elshenawy, Anne Ades, Taylor Sawyer. Acquiring and Maintaining Technical Skills Using Simulation: Initial, Maintenance, Booster, and Refresher Training. Cureus. 2019 Sep; 11 (9): e5729. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6825451/> (accessed September 04, 2020).
25. Машибиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения (Педагогическая наука – реформе школы). – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
26. Глотова М.Ю., Самохвалова Е.А. Математическая обработка информации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 347 с. (Профессиональное образование).
27. Фролова П.И. Применение методов математической статистики в педагогическом исследовании // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2017. – № 5. – С. 137–141.

REFERENCES

1. Melnikova D.A., Yagovkin G.N. Teoreticheskie aspekty formirovaniya sistem upravleniya professionalnym riskom na opasnyh proizvodstvennykh objektah: monografiya [Theoretical aspects of developing the professional risk management systems at hazardous production facilities]. Samara: Media Kniga Publ., 2014. P. 120.
2. Bakayeva T.N., Dmitriyeva I.A., Tolmacheva L.V. Upravleniye professionalnymi riskami: ucheb. posobiye [Management of professional risks]. Taganrog: Southern Federal University Publ., 2016. 98 p. ISBN 978-5-9275-2328-3. <https://znanium.com/catalog/product/997025> (accessed February 19, 2021).
3. Jennifer Meyer, Carl Spetzler, Hannah Winter. Decision Quality. Value Creation from Better Business Decisions – 2018. 259 p.
4. Fomin A.I., Pozdnyakov A.N., Lezhava S.A., Semina I.S. Gosudarstvennoe regulirovanie ekonomicheskogo stimulirovaniya rabotodateley po uluchsheniju usloviy i okhrany truda [State regulation of employers' economic incentives to improve working conditions and occupational safety]. Nauchno-technicheskii zhurnal "Vestnik". 2016. No. 3. Pp. 88–97.
5. Akimova M.K. Psikhodiagnostika. Teoriya i praktika: uchebnik dlya bakalavrov [Psychodiagnosics. Theory and Practice: a textbook for bachelors]. Moscow: Yurayt Publ., 2019. 341 p.
6. Abramova S.V., Boyarov E.N. Metodika obucheniya i vospitaniya bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti. Uchebnyi modul: sovremennyye tekhnologii obucheniya OBZH [Methods of teaching and educating life safety. Training module: modern technologies for Health & Safety training: study guide]. Yuzhno-Sakhalinsk: SahGU Publ., 2016. 128 p.

7. *Bondareva E.A.* Proektirovaniye tekhnologii obucheniya voprosam bezopasnosti truda na predpriyatii: diss. kand. ped. nauk [Designing the technology of teaching labor safety at the enterprise. Thesis cand. of ped. sci.]. Togliatti, 2000. 124 p.
8. *Mossoulina L.A.* Metodika proektirovaniya soderzhaniya i tekhnologiiya formirovaniya kultury bezopasnosti zhiznedeятel'nosti (na primere spetsialistov neftetekhnologicheskogo profilya): diss. kand. ped. nauk [Methods of designing the content and technology of developing a culture of life safety (On the example of oil technology specialists). Thesis cand. of ped. sci.]. Togliatti, 2002. 181 p.
9. *Sorokina L.V.* Formirovaniye gotovnosti studentov srednih spetsialnykh uchebnykh zavedenii k obespecheniyu bezopasnosti zhiznedeятel'nosti: diss... kand. ped. nauk [Developing the students' readiness in specialised secondary educational establishments to ensure life safety. Thesis cand. of ped. sci.]. Samara, 2006. 152 p.
10. *Kosynkina S.E.* Formirovaniye kultury bezopasnosti zhiznedeятel'nosti v professionalnoi podgotovke studentov tekhnicheskogo vuza: diss. kand. ped. nauk [Developing a culture of life safety in the training of students at a technical university. Thesis cand. of ped. sci.]. Samara, 2006. 244 p.
11. *Feldshteyn D.I.* O razvitiі fundamental'nykh psikhologicheskikh issledovaniy Rossiyskoy akademii obrazovaniya [On the development of fundamental psychological research of the Russian Academy of Education]. *Mir psikhologii*. 2006. No. 1. Pp. 67–75.
12. *Fromm E.* Krizis psikhoanaliza [The crisis of psychoanalysis]. St. Petersburg, 2000. Pp. 143–144.
13. *Tkachenko E.V., Shteynberg V.E., Man'ko N.N.* Trendy informatsionnoy epokhi: vizualizatsiya logiko-smyslovogo modelirovaniya v obrazovatel'nom prostranstve [Trends of the information age: visualization of logical-semantic modeling in the educational space]. *Sbornik nauchnykh trudov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Obrazovatel'noye prostranstvo v informatsionnuyu epokhu» (EEIA-2017)*. Pp. 33–47.
14. *Sovremennyye pedagogicheskiye tekhnologii: ucheb. posobie* [Modern pedagogical technologies: a textbook]. Avt.-sost. O.I. Mezentseva; pod red. E.V. Kuznetsovoy. Kuib. fil. Novosib. gos. ped. univ-ta. Novosibirsk: Nemo Press Publ., 2018. 140 p.
15. *Serdyukov V.I., Serdyukova N.A.* Avtomatizirovannoye pedagogicheskoye testirovaniye kak instrument povysheniya kachestva obucheniya [Automated pedagogical testing as a tool for improving the quality of education]. *Uchenyye zapiski IUO RAO*. 2018. No. 3 (67). Pp. 151–154.
16. *Sergeevna S.E., Vladimirovich K.O., Anatolievich G.A. [et al.]* Features of the use of testing as a method of pedagogical control of students' knowledge in the educational process. *Journal of Critical Reviews*. 2020. Vol. 7. No. 3. Pp. 181–184.
17. *Bruff D.* Teaching with Classroom Response Systems Creating Active Learning Environments, 2019. 247 p.
18. *Berk R.A.* Criterion-referenced measurement: The state of art. Baltimor, MD: Johns Hopkins University Press, 1980. Educational measurement (Ed. by Linn R.). N.Y. Macmillan, 1989. 610 p.
19. Educational Testing Service. Standards for quality and fairness. Princeton, NJ. 1987.
20. *Eucario Parra-Castrillon J.* Construction of the research skill in engineering. *Revista educacion en ingenieria*. 2018. Vol. 13 (25). Pp. 12–19.
21. *Abul'khanova-Slavskaya K.A.* Deyatel'nost' i psikhologiya lichnosti [Activity and personality psychology]. Moscow: Nauka Publ., 1980. 336 p.
22. *Boyko G., Zotov N., Poluektov M.* Klassifikatsiya i osobennosti sozdaniya elektronnykh testov [Classification and features of creating electronic tests]. *Vysshee obrazovaniye v Rossii*. 2008. No. 12. <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-iosobennosti-sozdaniya-elektronnyh-testov> (accessed April 09, 2020).
23. *Michael L. Bushnell, Vishwani D. Agrawal.* Essentials of Electronic Testing for Digital, Memory and Mixed-Signal VLSI Circuits Part of the Frontiers in Electronic Testing book series (FRET, vol. 17). 2004. 690 p.
24. *Anne Sullivan, Summer Elshenawy, Anne Ades, Taylor Sawyer.* Acquiring and Maintaining Technical Skills Using Simulation: Initial, Maintenance, Booster, and Refresher Training. *Cureus*. 2019 Sep; 11 (9): e5729. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6825451/> (accessed September 04, 2020).
25. *Mashbits E.I.* Psihologo-pedagogicheskiye problemy komp'yuterizatsii obucheniya (Pedagogicheskaya nauka – reforme shkoly) [Psychological and pedagogical problems of computerization in education (Educational Science – School Reform)]. Moscow: Pedagogika Publ., 1988. 192 p.

26. *Glotova M.Yu., Samokhvalova E.A. Matematicheskaya obrabotka informatsii: uchebnik i praktikum dlya srednego professionalnogo obrazovaniya. 2-e izd., ispr. i dop.* [Mathematical processing of information: textbook and practical course for secondary vocational education]. Moscow: Yurayt Publ., 2018. 347 p.
27. *Frolova P.I. Primeneniye metodov matematicheskoy statistiki v pedagogicheskom issledovanii* [Application of methods of mathematical statistics in pedagogical research]. *Aktual'nyye problemy prepodavaniya matematiki v tekhnicheskoy vuzze*. 2017. No. 5. Pp. 137–141.

Информация об авторе

Кривова Маргарита Андреевна, аспирант кафедры «Безопасность жизнедеятельности». Самарский государственный технический университет. Российская Федерация, Самара. **E-mail:** bjd@list.ru

Information about the author

Margarita A. Krivova, Post-graduate Student of Life Safety Department. Samara State Technical University, Samara, Russian Federation. **E-mail:** bjd@list.ru