

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

М. В. Леган

Новосибирский государственный технический университет
Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: Legan_m@ngs.ru

А. В. Козлова

Новосибирский государственный технический университет
Новосибирск, Российская Федерация
e-mail: koza0707@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена методам подготовки и повышения квалификации персонала предприятий России. Обращается внимание, что методы обучения персонала в США носят системный, комплексный характер с использованием технологии «адаптивности». В России обучение персонала с помощью электронных технологий в большинстве менее системно, и ориентировано, скорее на применение некоторых элементов (средств) электронного обучения. Тем не менее, в рамках развития проекта интеграции онлайн-технологий в программы профессионального образования, включая дополнительное, растет количество открытых онлайн курсов (МООК), применяемых для обучения персонала. В России наиболее применяемым методом контроля знаний персонала при различных формах обучения персонала является автоматизированное Тестирование с помощью дистанционных образовательных технологий (ДОТ), позволяющее достичь дидактических целей. Разработаны различные инструменты автоматизации процесса контроля знаний персонала предприятий. В статье приведен сравнительный анализ функциональных возможностей двух систем для автоматизированного тестирования персонала энергетических предприятий – INDIGO и платформы для дистанционного обучения (СДО) НГТУ Dispace 2.0. Показано, что СДО НГТУ можно применять не только для контроля знаний, реализуя функцию тестирования, но и рекомендовать ее для обучения, педагогического мониторинга и коррекции педагогического процесса обучения персонала предприятий в качестве электронной образовательной среды. Показана необходимость дополнения электронных образовательных ресурсов по программе «Пожарная безопасность» методами «вовлекающего обучения». При стандартном наборе функциональных возможностей, система тестирования INDIGO имеет более сложную и точную многоступенчатую систему тестирования и оценивания.

Ключевые слова: электронное обучение, смешанное обучение, андрогогика, система тестирования, система дистанционного обучения, пожарная безопасность.

Для цитаты: Леган М. В., Козлова А. В. Решение задач подготовки и повышения квалификации персонала энергопредприятий с помощью автоматизированного контроля знаний // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т. 10, №2. С. 3826–3836. DOI: 10.15372/PEMW20200220

DOI: 10.15372/PEMW20200220

SOLUTION OF TASKS OF PREPARATION AND QUALIFICATION OF PERSONNEL OF ENERGY ENTERPRISES BY USING THE AUTOMATED KNOWLEDGE CONTROL OF KNOWLEDGE

Legan, M. V.

Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: Legan_m@ngs.ru

Kozlova, A. V.

Novosibirsk State Technical University

Novosibirsk, Russian Federation

e-mail: koza0707@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the methods of training and advanced training of personnel of Russian enterprises. Attention is drawn to the fact that the methods of staff training in the United States are systemic, integrated using the technology of «adaptability». The training of personnel with the help of e-learning is mostly less systematic, and is oriented more likely to the application of some elements (tools) of electronic learning in Russia. Nevertheless, as part of the development of the project to integrate online technologies into professional education programs, including additional ones, the number of open online courses (MOOCs) used for staff training is growing. In Russia, the most used method for monitoring personnel knowledge in various forms of personnel training is automated testing with the help of distance educational technologies, which allows to achieve didactic goals. Various tools have been developed to automate the process of controlling the knowledge of enterprise personnel. The article provides a comparative analysis of the functionality of two systems for automated testing of personnel of energy enterprises – INDIGO and LMS NSTU Dispace 2.0. It is shown that LMS NSTU can be used not only for knowledge control, realizing the testing function, but also recommend it for training, pedagogical monitoring and correction of the pedagogical process of training enterprise personnel. The necessity of supplementing electronic educational resources under the program «Fire Safety» with the methods of «involving training» is shown. With a standard feature set, the INDIGO testing system has a more sophisticated and accurate multi-stage testing and evaluation system.

Keywords: e-learning, blended learning, androgogy, testing system, distance learning system, fire safety.

For quote: Legan, M. V., Kozlova, A. V. [Solution of tasks of preparation and qualification of personnel of energy enterprises by using the automated knowledge control of knowledge]. *Professional education in the modern world*, 2020, vol. 10, no. 2, pp. 3826–3836. DOI: 10.15 372/PEMW20 200 220

Введение. Борьба за эффективность и безопасность энергоснабжения, является актуальной проблемой во всем мире. Развитие новых производственных технологий и непрерывный рост требований к повышению надежности электроэнергетических производств требует кардинального улучшения качества управления технологическими процессами. Следовательно, требуется развитие и современное решение задач обучения, непрерывной профессиональной подготовки персонала, повышения его квалификации, включая и обучение в области техносферной безопасности (пожарной, электробезопасности человека в окружающей среде и др.)

В эпоху цифрового образования на предприятиях энергетической области для непрерывного процесса профессиональной подготовки и повышения квалификации персонала особую актуальность приобретают формы обучения, основанные на ИКТ-технологиях – электронное, смешанное обучение (*e-learning, blended learning*), являющиеся неотъемлемым элементом современной концепции «*Lifelong Learning*», рекомендованные к применению Законами № 273-ФЗ и 816-ФЗ, касающихся всех уровней образования, включая дополнительное.

Решение задач подготовки персонала необходимо осуществлять интегрированно, учитывая специфику наук педагогике, андрагогике и акмеологии, субъективные и объективные факторы педагогического процесса, такие как особенности целевой группы обучающихся и факторы, характеризующие организацию с точки зрения формирования образовательного пространства соответственно [1]. Областью пересечения научных интересов названных наук является *взрослый человек* и достижение им *профессионализма* в каком-либо виде деятельности. Например, М. Ноулз постулирует четыре принципа андрагогике, которые имеют важное значение для успешного развития возможностей и обучения конкретной целевой группы персонала, включая использование электронного обучения:

- вовлеченность персонала в планирование общего учебного плана и обучения в целом;
- использование *фактического опыта и навыков* работы в качестве основы для учебной деятельности;

- *проблемно-ориентированность обучения*, т.е. учебный материал должен быть сосредоточен на конкретном вопросе, а не на общей теме (например, посвящен освоению конкретного технологического процесса на предприятии, и его безопасности, а не общим вопросам механики) [2; 3].

Для вовлечения и повышения осведомленности работников за рубежом (лидер США) можно сказать, введена новая парадигма в образовании персонала предприятий с использованием электронных

технологий, внедрением компьютеро – ассоциированного совместного обучения (*computer – assisted collaborative learning, CACL*) на онлайн платформах, используемых на предприятиях одновременно в качестве средства информатизации и единой электронной образовательной среды [4]. Рынок корпоративного дистанционного образования также предлагает обучение персонала с использованием технологии «адаптивности», т.е. с использованием различных алгоритмов для построения индивидуальных учебных траекторий. *Адаптивное обучение (adaptive learning)* реализуется для построения индивидуальной учебной траектории с помощью подобранных ресурсов и (КД) квалификационных дефицитов сотрудников. Адаптивность становится самым долговременным навыком в ближайшие годы, поскольку способность к обучению и адаптации становится более важной, чем какой-либо один навык. С учетом этого, компаниям, а также системам образования рекомендовано изменить методы оценки и обучения взрослых людей соответствующим образом. Активно развиваются адаптивные *E-learning* системы, которые можно подключить к любой современной системе управления учебным процессом [5].

В тренд корпоративного обучения попали такие современные технологии, как «модель 70/20/10», суть которого: 70% – обучение проходит на своем рабочем месте за счет решения реальных задач; 20% – обучение на рабочем месте через общение с руководством и коллегами и 10% – теоретическое обучение через книги, тренинги, другими словами, «модель «обучения на практике», востребованная по всему миру, включая и некоторые бизнес структуры в РФ (например, «бизнес-школа в г. Сколково») [6].

Растет количество онлайн курсов (МООК), применяемых для программ дополнительного профессионального образования (ДПО) на мировых платформах онлайн курсов [7]. Надо отметить, что банк онлайн курсов нарабатывается и в некоторых инновационных Российских Вузах, например, существует возможность создать свой курс на платформе «Онлайн-образование в НИУ ВШЭ». Более того, в рамках развития проекта интеграции онлайн-технологий в программы дополнительного профессионального образования на портале «Современная цифровая образовательная среда в РФ» начал работу автоматизированный сервис психометрической аналитики, созданный в НИУ ВШЭ, который по «цифровому следу» слушателей онлайн-курсов помогает повысить качество образовательного контента и, в целом, результативность обучения. Развиваются *платформы управления обучением* на основе облачных технологий, включающие неограниченные возможности размещения электронного образовательного контента, а также модули для полного обеспечения педагогического процесса (рис. 1).

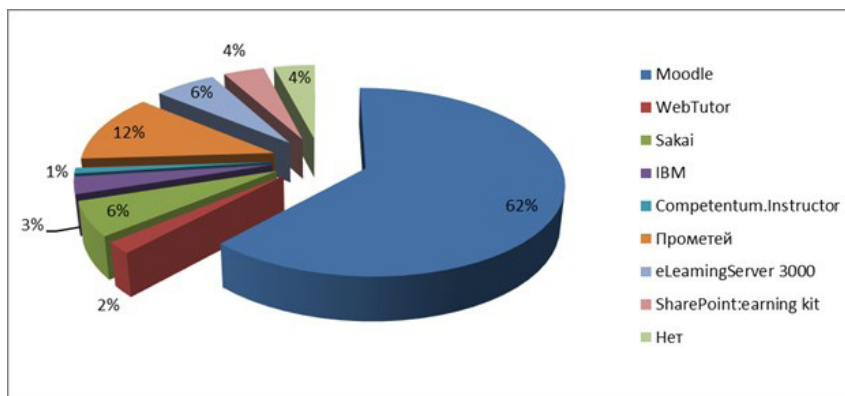


Рис. 1. Распределение систем дистанционного обучения (СДО) в образовательном секторе

На рис. 1 показано, что разработка австралийских программистов СДО Moodle стала самой популярной и массово используемой в мире платформой дистанционного обучения. Пользователями этой СДО являются более 18 миллионов человек. Представляет собой готовое коробочное решение, полностью бесплатна и находится в открытом доступе [8; 9].

В России *электронное и смешанное обучение* с помощью дистанционных образовательных технологий (ДОТ) также следует за общемировыми тенденциями, постепенно внедряясь в учебные центры повышения квалификации персонала технических направлений. Однако, использование только **дистанционного обучения** для технического персонала является спорным в связи с прикладным, практическим характером учебного процесса. В РФ предпочтительнее применение **смешанного** обучения, при котором учебный процесс сочетает технологии электронного обучения наряду с предоставлением возможности традиционного общения «лицом к лицу» [10; 11].

Кроме того, в России обучение персонала с помощью электронных технологий в большинстве своем менее системно, и ориентировано, в основном, на применение *некоторых элементов (средств) электронного обучения* (например, использование программных продуктов (платформ электронного обучения), автоматизированных средств обучения (тренажеров) и методов контроля (программ тестирования), что повышает результативность обучения, но не учитывает особенности учебного процесса в комплексе. Развиваются также собственные СДО образовательных организаций, настроенные на нужды обучающихся конкретной целевой группы, например, курсантов МЧС [12].

Общим для наук *педагогике, андрагогике и акмеологии* является использование в педагогическом процессе подготовки персонала одних и тех же *образовательных технологий, методов обучения* (как составной части любой технологии) и *контроля* знаний, умений и навыков обучающихся. При реализации смешанного/электронного обучения предлагается уделить особое внимание регулярному контролю знаний изучаемого курса, для чего необходимо, используя электронную образовательную среду, создать необходимые условия обучения: разработать план обучения с последовательностью его выполнения, с точной постановкой задач, с четким определением преподавателем видов отчетности, объемов работы, сроков ее сдачи [13].

Организация объективной и качественной *оценки знаний* при электронном и смешанном обучении является стратегическим решением, помогает повысить результативность обучения, способствует повышению эффективности всей системы, достижения ее соответствия требованиям нормативных документов.

В России наиболее применяемым методом контроля знаний персонала при различных формах обучения персонала является автоматизированное *Тестирование* с помощью дистанционных образовательных технологий (ДОТ), позволяющие достичь дидактических целей благодаря сознательному и рациональному разделению процесса на этапы, действия, операции, основанному на возможностях его последующей коррекции. При определении количества вопросов во внимание принимаются цели, объем и сложность обучения. *Итоговый контроль* проводится по окончании обучения, и включает вопросы по всем модулям (темам).

Постановка задачи. В настоящее время разрабатываются различные профессиональные инструменты автоматизации процесса тестирования и обработки результатов обучения персонала. Целью настоящего исследования стало сравнение возможностей и функциональных особенностей двух *автоматизированных систем контроля* знаний персонала в Новосибирской области, применяемых в области техносферной безопасности (пожарной безопасности, электробезопасности, техники безопасности).

Поставщиком электроэнергии на территории Новосибирской области является ОАО «Новосибирскэнергосбыт», занимающий 1 место в рейтинге лучших гарантирующих поставщиков и энергосбытовых компаний России по итогам 2012–2018 гг. На данном предприятии для проверки знаний персонала отрасли используется программа автоматизированного тестирования «INDIGO» (<https://www.indigotech.ru>). Программа является наиболее востребованной в многих отраслях и организациях, таких как ООО «Газпром трансгаз Томск», Сеть АЗС «Топ Лайн», ГБУ АО «Центр мониторинга в образовании» и многие другие.

В ОАО «Новосибирскэнергосбыт «INDIGO» используется для решения широкого спектра задач, начиная от опроса «Удовлетворенности работы в компании» и заканчивая организацией *оценки персонала*, которая проводится в соответствии с требованиями Международного стандарта ISO 9001:2015. Система содержит более 1000 разработанных тестов, в том числе в области пожарной безопасности (пожарно-технический минимум), электробезопасности, охраны труда.

В Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ) для обеспечения контроля знаний студентов, а также оценки знаний персонала предприятий по проблемам пожарной безопасности без отрыва от производственной деятельности разработан модуль *DiTest v2.0* – система автоматизированного тестирования, поддерживающая международную спецификацию *Question & Test Interoperability (QTI)* версии 2.0 консорциума IMS [2]. Система тестирования *DiTest* интегрирована в общую концепцию программной среды *DiSpace 2.0* и включает модули назначения, прохождения тестирования и создания тестов [14]. Создание тестов осуществляется по адресу http://dittest.edu.nstu.ru/editor/create_new_test.edu. Для организации обучения и контроля знаний персонала авторами реализована программа смешанного обучения по пожарной безопасности с использованием СДО «*DiSpace 2.0*». Были разработаны и апробированы *тестовые задания* для проведения аттестации обучаемых после освоения учебных материалов каждого модуля и итоговой аттестации, а также для их самоконтроля.

Учебный план содержал 6 обязательных модулей (ядро курса) и 4 модуля по выбору обучающегося. Таким образом, реализована индивидуальная траектория обучения для каждого в соответствии с его *КД*. Результаты тестирования признавались *успешными*, если обучаемый набирал больше половины

от максимально возможного количества баллов. Результаты обрабатывались по каждому модулю методами *математической статистики*.

Обучение по пожарной безопасности включала группу из 38 человек (сотрудники предприятий) и преподаватели Вузов в рамках повышения квалификации в этой области [15].

Методология и методика исследования. В работе применялись методы оценки функциональных возможностей исследуемых систем тестирования и методы самооценки качества обучения персонала согласно системе менеджмента качества.

В порядке самооценки качества обучения персонала предприятий в области «*пожарной безопасности*» в НГТУ авторами использовался *процессный подход* (модель управления качеством, разработанная Европейским фондом управления качеством EFQM (<http://www.qmprogram.org/about>)). В рамках этой модели вопросы качества обучения рассматриваются с точки зрения удовлетворения потребностей *заинтересованных сторон (ЗС)*, обучающихся, преподавателей, родителей и т. д.), а качество обучения обеспечивается за счёт постоянного мониторинга и совершенствования учебного процесса [16].

Каждый педагогический процесс характеризуется ключевыми показателями и требованиями, описывающими его исполнение, результат или влияние на итог деятельности организации в целом.

Принципы процессного подхода к управлению определяют основные правила, руководствуясь которыми можно организовать эффективное функционирование процесса, нацеленное на конечный результат, определяемое степенью удовлетворенности данным процессом или услугой заинтересованными сторонами.

Первый принцип определяет видение деятельности образовательного учреждения как совокупности процессов проектирования и реализации образовательного процесса. Именно он определяет новую культуру восприятия организации при процессном подходе.

Второй принцип процессного подхода, требующий обязательной регламентации всех этапов и мероприятий образовательного процесса, опирается на то, что *регламент* – это документ, описывающий последовательность операций, ответственность, порядок взаимодействия исполнителей, порядок принятия решений по улучшению образовательного процесса.

Авторами были выделены следующие *три рубрики качества*: рубрика «информационное содержание курса» (утверждения 1, 2, 3); рубрика «учебно-методическое сопровождение учебного процесса преподавателем» (утверждения 4,5,6) и рубрика «качество процесса электронного обучения», содержащая два *критерия качества* по 3 утверждения (вопроса анкеты): «качество электронной информационной образовательной среды (ЭИОС), 7, 8, 9 утверждения» и «качество электронных образовательных ресурсов, размещенных на ней (утверждения 10, 11, 12).

Результаты исследований

1. Оценка функциональных возможностей двух систем

При сравнении двух систем для *автоматизированного тестирования* знаний персонала выявлены некоторые принципиальные отличия.

Основным, и самым важным, является то, что *DiSpace 2.0* – полноценная платформа дистанционного обучения, а программа «INDIGO» представляет собой только систему контроля знаний, систему *тестирования*. Очевидно, что эти системы были созданы для того чтобы решать разный спектр задач и поэтому имеют разные возможности.

Таблица 1

Возможности двух сравниваемых систем

ВОЗМОЖНОСТИ	
<i>DiSpace 2.0</i>	<i>INDIGO</i>
Тестирование и контроль знаний всех целевых групп, включая и персонал предприятий	Тестирование и контроль знаний персонала Тестирование и контроль знаний учащихся. Проведение психологического тестирования
Определение профессионального уровня персонала	Определение профессионального уровня персонала
Проведение опросов	Проведение опросов
Организация учебного процесса в LMS, включая олимпиады и конкурсы	Организация олимпиад и конкурсов
Организация видеоконференций, вебинаров	–
Одно- и двухканальные коммуникации преподавателей и учащихся (консультации, форумы, чаты)	–
Создание базы электронных образовательных ресурсов	–

Бесспорно, образовательная среда «*DiSpace 2.0*» имеет гораздо больше возможностей для педагогического мониторинга и одновременной коррекции педагогического процесса. Она обеспечивает качественно новый уровень сопровождения процесса электронного обучения, где система тестирования *DiTest* является одним из элементов в системе управления обучением и контентом.

В свою очередь, система тестирования INDIGO разработана и используется исключительно с целью автоматизации процесса проведения *тестирования* и обработки результатов, и имеет более *сложную и точную многоступенчатую систему* тестирования и оценивания.

В таблице 2 представлен сравнительный анализ основных характеристик функциональных возможностей двух тестовых систем *DiSpace 2.0* и *INDIGO*.

Таблица 2

Анализ функциональных возможностей систем тестирования INDIGO и DiSpace 2.0

Характеристики	INDIGO	DiSpace 2.0
1. Редактор тестов		
Типы вопросов		
Одиночный выбор	Да	
Множественный выбор	Да	
Ассоциации	Нет	Да
Установка соответствия	Да	
На восстановление последовательности	Да	
Простой и множественный вычисляемый	Нет	
Редактор формул	Да	
Задания на дополнение: А) числовой ввод – сравнение с эталоном; Б) текстовый ввод – сравнение с эталоном	Да	
Задания свободного изложения (проверяется администратором, преподавателем)	Да	
Редактор вопросов	не является модульным	модульный
Текстовый редактор поддерживает:	<ul style="list-style-type: none"> • произвольное форматирование текста; • вставку форматированного текста из документов Word; • вставку изображений основных графических форматов, включая анимированные GIF-изображения; • вставку произвольного HTML и JavaScript-кода; • вставку таблиц; • вставку видео файлов с возможностью воспроизведения; • вставку аудио файлов с возможностью воспроизведения; • вставку произвольных файлов для скачивания. 	<ul style="list-style-type: none"> • поддерживается большинством современных браузеров; • вставка из редактора MS Word с возможностью отмены форматирования; • поддержка гиперссылок; • вставка изображений на страницу с возможностью загрузки файлов на сервер; • поддержка работы с таблицами; • возможность загрузки на сервер произвольных файлов с последующим размещением на странице ссылки для скачивания.
Ограничение тестирования по времени прохождения	Да	Да
Ограничение времени доступа к тесту	Да	Да
Количество попыток	Регулируется	Регулируется
Настраиваемое оценивание	Задание для одного теста неограниченного числа шкал оценивания	Для каждого вопроса можно настроить определенный процент от итогового балла за правильный или не правильный ответ
Настройка перемешивания и случайной выборки вопросов	Да	Да

Импорт вопросов/тестов	Всех типов из текстовых файлов (txt)	Готовых тестов из офисных документов. Поддерживаются файлы Microsoft Word (docx). При импорте сохраняются рисунки, формулы (Microsoft Equation, MathType), таблицы.
Копирование вопросов и групп вопросов из одного теста в другой	Да	Копирование вопросов только внутри одного теста
Возможность загрузить тест как новый	Есть возможность копирования теста	Есть возможность копирования теста
Возможность загрузить тест как дополнение к уже имеющемуся тесту	Нет	Да, удобно для компоновки тестов в один большой из нескольких отдельных
Вывод бумажной версии теста	Возможность печати или экспорта в Word	Возможность печати или экспорта в Word
Функция групповой активации/деактивации тестируемых	Да	Да
Функция персональной активации/деактивации тестируемых	Нет	Назначение доступа отдельным обучающимся/тестируемым
Возможность пройти тест для самоконтроля	Нет	Да
Настройка навигации (запрет пропуска вопросов, запрет возврата к пройденным вопросам и т. п.)	Да	Нет
Объекты «Пояснения» (при нажатии на кнопку «Пояснение», при неправильном ответе)	Да	Нет
1. Результаты		
Просмотр результатов тестирования	Общая и подробная информация в виде образа теста	По темам, по вопросам, в виде теста, с ошибками
Первичная обработка результатов	Статистика по баллам за вопросы и группы вопросов, по шкалам, по делениям, по ответам	Средний балл, карта коэффициентов, освоенных ДЕ (модулей), карта коэффициентов решаемости заданий
Шаблон результатов получаемый тестируемым	Произвольное задание шаблона результатов, который выводится пользователю после завершения тестирования	Отсутствует
Экспорт результатов в Excel	да	да
2. Удобство интерфейса		
	Нет стилистического однообразия, стандартные шрифты и цветовой разнотой	Стилистическое однообразие, стандартные шрифты

Таким образом, исследование показало достаточные функциональные возможности как модуля тестирования *СДО DiSpace 2.0*, так и системы для онлайн тестирования *INDIGO*.

Тем не менее есть некоторые важные отличительные особенности. В модуле «тестирование» *DiSpace 2.0* педагогические измерения позволяют выявить сильные и слабые стороны теста. Ряд сформированных диаграмм показывает, какие модули (разделы) теста, либо какие конкретные вопросы, вызывали у обучающихся затруднения при ответе и, таким образом, для преподавателя появляется возможность более углубленной проработки их в учебном процессе, либо добавления информации по неосвоенным модулям в электронную среду для самостоятельного изучения (с последующим их контролем).

Науки андрогогика и акмеология постулируют, что взрослые более мотивированы и ориентированы на обучение, чем молодые обучающиеся, следовательно, в этой целевой группе возможно планирование педагогического процесса в зависимости от индивидуальной степени подготовки и потребностей в знаниях (или наличия квалификационных дефицитов).

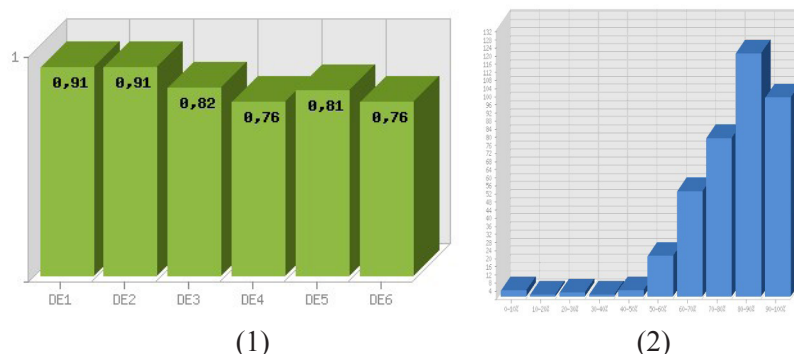


Рис. 2. Карта коэффициентов освоения теста по ДЕ (модулям) (1) и гистограмма освоения теста по ДЕ (модулям) (2)

Таким образом, электронная среда *DiSpace 2.0* с размещенными на ней учебно-методическими ресурсами, одновременным контролем знаний, сроками сдачи работ, графиком учебного процесса в большей степени ориентирована на обучение, выполняя одновременно несколько функций в педагогическом процессе – учебную, информационную, контролирующую, организующую, управляющую.

2. Результаты оценки удовлетворенности персонала предприятий качеством обучения в СДО *Dispace 2.0*

Требования современного рынка труда приводят к необходимости совершенствовать методы обучения специалистов разного уровня по программам как профессионального, так и дополнительного профессионального образования. Согласно полученным данным, было выявлено: все модули программ освоены обучающимися успешно; наиболее трудными для изучения оказались модули «Теория горения и взрыва», а также «Правовые основы обеспечения пожарной безопасности в РФ» (большинство обучаемых набрали не более 60% баллов по результатам тестирования).

Для проведения самоанализа педагогической деятельности можно использовать различные методы мониторинга: *наблюдение, swot-анализ, опрос*. В настоящем исследовании использовался эффективный метод самооценки качества обучения – *анкетирование*, который позволяет оценить качество *условий, процесса и результата* в педагогической деятельности.

Для анализа вопросов были выделены показатели мониторинга мнений обучающихся о качестве *обучения*, сформированные в виде вопросов анкеты. Показатели измерялись по семантической шкале 0 1 2 3 4 5 6. «0» – неудовлетворен, «6» – удовлетворен в полной мере. Все показатели (вопросы анкеты) были сгруппированы в 3 рубрики качества, в свою очередь имеющие критерии качества, состоящие каждый из 3 вопросов.

Таблица 3

Самооценка обучения персонала по рубрикам качества в *Dispace 2.0*

№ п/п	Показатели	m	S
<i>Рубрика 1. Информационное содержание курса</i>			
1	Актуальность	4,50	1.17
2	Практическая направленность	5,83	0.28
3	Системность (структурированность)	4,50	0.56
<i>Рубрика 2. Учебно-методическое сопровождение учебного процесса преподавателем</i>			
4	Соответствие целей и содержания программы ожиданиям обучающихся	5,50	0.50
5	Использование активных форм обучения	4,83	0.67
6	Вовлеченность обучающихся в учебный процесс	2,73	1.22
<i>Рубрика 3. Качество процесса электронного обучения</i>			
<i>Критерий: Качество электронной информационной образовательной среды (ЭИОС)</i>			
7	Работа с системой тестирования	5,33	0.67
8	Простота (удобство) установления связи со всеми участниками учебного процесса участниками учебного процесса	5,67	0.44
9	Удобство интерфейса	5,50	0.67

№ п/п	Показатели	m	S
<i>Критерий: Качество электронных образовательных ресурсов (ЭОР)</i>			
10	Доступность (понятность)	4,17	0.56
11	Полнота	4,33	1.33
12	Удобство реализации	4,83	1.22

Проведен анализ результатов эксперимента для группы обучающегося персонала предприятий ($n = 38$). Рассчитывались математическое ожидание m_1 и несмещенная оценка дисперсии S^2 по каждому показателю. Математическое ожидание позволяет получить средние значения показателей по выборке для каждого показателя мониторинга с целью формирования устойчивых выводов и рекомендаций, а среднее квадратичное отклонение может быть использовано для характеристики разброса мнений испытуемых (степени единодушия в высказываниях и согласованности мнений).

Если учесть, что до обучения в НГТУ персонал предприятий никогда не проходил обучение и контроль знаний в среде *DiSpace 2.0*, а его знания и умения работы с электронной средой можно оценить близкими к нулю, то можно сказать, что получены высокие показатели удовлетворенности обучающихся качеством системы дистанционного обучения и в частности, модулем «тестирование» (на уровне практической удовлетворенности, см. табл. 3).

При этом показатели критерия «качество электронной информационной образовательной среды (ЭИОС)» «Работа с системой тестирования», «Простота (удобство) установления связи со всеми участниками учебного процесса» и «Удобство интерфейса» значимо не отличаются между собой.

Второй критерий процесса обучения в электронной среде «качество электронных ресурсов (ЭОР)», такой как «доступность, понятность электронных ресурсов», а также «функциональная полнота» размещенных учебно-методических материалов в электронной среде существенно ниже, что говорит о том, что обучающиеся не вполне восприняли электронные материалы, размещенные в основном, в текстовой форме.

В связи с вышесказанным, авторам программы дополнительного образования предложено дополнить материалы курса «Пожарная безопасность» конкретными примерами из практики, и использовать в электронных материалах современные педагогические технологии, например, интерактивные тренажеры, методы проблемного обучения, такие как кейс-стади (case-study), фреймовая технология, технология развития критического мышления, а также компьютерные симуляции, видео лекции, игровые технологии, геймификация, способствующие вовлечению обучающихся в учебный процесс [17; 18].

Выводы

– Выявлен высокий уровень удовлетворенности обучающихся при оценке качества среды дистанционного обучения *DiSpace 2.0* и размещенного в ней модуля *тестирование*, что позволяет широко использовать платформу для организации обучения персонала предприятий, педагогического мониторинга и коррекции педагогического процесса по результатам оценки знаний персонала на всех этапах обучения.

– Показана необходимость дополнения электронных образовательных ресурсов по программе «Пожарная безопасность» методами «вовлекающего обучения» (разработать анимационные модели, интерактивные тренажеры, ситуационные задачи, игровые методы обучения и т.д.).

– При стандартном наборе функциональных возможностей, система тестирования *INDIGO* имеет более сложную и точную многоступенчатую систему тестирования и оценивания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скибицкий Э.Г., Холина Л.И. Использование андрогогического и акмеологического подходов при подготовке магистрантов в образовательной организации: сб. статей по материалам междунар. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов, Новосибирск, 2018 г. Новосибирск: САФБД, 2018. С. 144–150.
2. Jarvis P. Adult Education and Lifelong Learning // Theory and Practice. 3rd edition. London and New York: Routledge, Taylor and Francis, 2004. 382 p.
3. Knowles M.S., Holton III E. E., Swanson R.A. The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development. 6 th edition. London, New York, etc.: ELSEVIER, 2005. 378 p.
4. Timothy S. Roberts. Online collaborative learning: Theory and Practice // Central Queensland University, Australia, June, 34, 2011. P. 323.
5. Soukaina Ennouamani, Zouhir Mahani. An overview of adaptive e-learning systems // The 8th IEEE International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS 2017) December 2017. P. 342–346.

6. Charles Jennings, Jos Arets and Vivian Heijnen. New roles for L&D: the reality of 70:20:10. URL: <https://702010institute.com/new-roles-ld-reality-702010/>.
7. **Рощина Я. М., Рощин С. Ю., Рудаков В. Н.** Спрос на массовые открытые онлайн-курсы (MOOK): опыт российского образования // Вопросы образования. 2018. №1. С. 174–199.
8. **Dougiamas M.A.** Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System. 2003, URL: <https://dougiamas.com/archives/edmedia 2003/> (дата обращения 05.04.2015).
9. **Багаев А. В.** Обзор рынка систем дистанционного обучения в России и мире // Молодой ученый. 2015. № 17. С. 433–436. URL <https://moluch.ru/archive/97/21748/> (дата обращения: 12.09.2018).
10. **Allen I.E., Seaman J., Garrett R.** Blending // The extent and promise of blended education in the United States. 2007. URL: http://sloanconsortium.org/publications/survey/pdf/Blending_In.pdf
11. **Ясинский В. Б.** О применимости дистанционных образовательных технологий для получения высшего образования по техническим специальностям // Исследовано в России: электронный журнал. 2002. С. 171–181. URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2002/016.pdf>
12. **Булгаков В. В.** Методика и организация работы преподавателя в автоматизированной системе обучения // Открытое и Дистанционное образование. 2018. №2 (70). С. 10–17.
13. **Самиева О. Б., Сбитнева А. Н.** Самостоятельная работа студентов вуза в условиях кредитной технологии обучения // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. 2013. №1 (2). С. 226–229.
14. Свидетельство № 2013613909, МКП. Система дистанционного обучения DiSpace / О. В. Андрюшкова, М. А. Горбунов, М. В. Леган и др.; НГТУ – 2013611801; заяв. 01.03.13; опуб. 18.04.13. Дополнительно: приоритет от 01.03.13, выдавшая страна: РФ.
15. **Леган М. В., Яцевич Т. А.** Обучение по программам ДПО «Пожарная безопасность» в НГТУ с удаленным доступом (по комбинированной модели) // Безопасность жизнедеятельности. 2015. №4. С. 51–57.
16. **Watson P.** Applying the European Foundation for Quality Management (EFQM) Model // Journal of the Association of Building Engineers. 2000. Vol. 75 (4). P. 18–20.
17. **Kapp Karl M., O'Driscoll Tony.** Learning in 3D: Adding a New Dimension to Enterprise Learning and Collaboration. Published by Pfeiffer. An Imprint of Wiley, 2010, 419 p.
18. **Ashish Krishna Pillai.** Workplace Learning in Non-Profit Organizations – Three Essays // Thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Arts, department of Leadership, Higher and Adult Education, Ontario Institute for Studies in Education. 2018, p. 136.

REFERENCES

1. **Skibickij Je. G., Holina L. I.** The use of androgynous and acmeological approaches in the preparation of undergraduates in an educational organization. *Sat articles on the materials of the international scientific and practical conf. teachers, graduate students, undergraduates and students*, Novosibirsk, 2018. Novosibirsk, SAFBD Publ., 2018, p. 144–150.
2. **Jarvis P.** Adult Education and Lifelong Learning. *Theory and Practice*. 3rd edition. London and New York: Routledge Publ., Taylor and Francis Publ., 2004, 382 p.
3. **Knowles M.S., Holton III E. E., Swanson R.A.** The Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development. 6th edition. London, New York, etc.: ELSEVIER Publ., 2005, 378 p.
4. **Timothy S. Roberts.** Online callaborative learning: Theory and Practice. *Central Queensland University*, Australia, june, 34, 2011, p. 323.
5. Soukaina Ennouamani, Zouhir Mahani. An overview of adaptive e-learning systems. *The 8th IEEE International Conference on Intelligent Computing and Information Systems (ICICIS 2017)* December 2017, p. 342–346.
6. Charles Jennings, Jos Arets and Vivian Heijnen. New roles for L&D: the reality of 70:20:10. Available at: <https://702010institute.com/new-roles-ld-reality-702010/>.
7. **Roshhina Ja. M., Roshhin S. Ju., Rudakov V.N.** Demand for mass open online courses (MOOCs): the experience of Russian education. *Educational issues*, 2018, no. 1, pp. 174–199.
8. **Dougiamas M.A.** Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System. 2003. Available at: <https://dougiamas.com/archives/edmedia 2003/> (accessed 05 April 2015).
9. **Bataev A. V.** Market Overview of Distance Learning Systems in Russia and the World. *Young Scientist*, 2015, no. 17, pp. 433–436. Available at: <https://moluch.ru/archive/97/21748/> (accessed 12 September 2018).
10. **Allen I.E., Seaman J., Garrett R.** Blending. *The extent and promise of blended education in the United States*. 2007. Available at: http://sloanconsortium.org/publications/survey/pdf/Blending_In.pdf

11. **Jasinskij V.B.** On the applicability of distance learning technologies for higher education in technical specialties. Investigated in Russia: electronic journal, 2002. P. 171–181. Available at: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2002/016.pdf>
12. **Bulgakov V.V.** The methodology and organization of the teacher's work in the automated training system. *Izv. TSU, Open and Distance Education*, 2018, no. 2 (70), pp. 10–17.
13. **Samieva O.B., Sbitneva A.N.** Independent work of university students in the conditions of credit technology. *Vector of science of Togliatti State University. Series: Pedagogy. Psychology*, 2013, no. 1 (2), pp. 226–229.
14. Certificate No. 2013 613 909, INC. Distance learning system DiSpace. O. V. Andryushkova, M. A. Gorbunov, M. V. Legan et al.; NSTU – 2013 611 801; application 03/01/13; publ. 04/18/13. Additionally: priority from 01.03.13, issuing country: RF.
15. **Legan M.V., Jacevich T.A.** Training on the programs of the DPO «Fire Safety» at NSTU with remote access (according to the combined model). *Life Safety*, 2015, no. 4, pp. 51–57.
16. **Watson P.** Applying the European Foundation for Quality Management (EFQM) Model. *Journal of the Association of Building Engineers*, 2000, vol. 75 (4), pp. 18–20.
17. **Kapp Karl M., O'Driscoll Tony.** Learning in 3D: Adding a New Dimension to Enterprise Learning and Collaboration. Published by Pfeiffer. An Imprint of Wiley, 2010, 419 p.
18. **Ashish Krishna Pillai.** Workplace Learning in Non-Profit Organizations – Three Essays. *Thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Master of Arts, department of Leadership, Higher and Adult Education*. Ontario Institute for Studies in Education, 2018. P. 136.

Информация об авторах

Леган Марина Валеьевна – кандидат биологических наук, доцент, доцент каф. Безопасности труда (факультет энергетики), зав. уч.-метод. отделом института дистанционного обучения (ИДО) Новосибирского государственного технического университета (Российская Федерация, Новосибирск, 630073, пр. К. Маркса.20, офис 233, e-mail: Legan_m@ngs.ru).

Козлова Анна Владимировна – старший преподаватель кафедры ХХТ НГТУ, менеджер электронного обучения института дистанционного обучения (ИДО) Новосибирского государственного технического университета (Российская Федерация, Новосибирск, 630073, пр. К. Маркса.20, офис 233, e-mail: koza0707@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 06.02.20.

После доработки 13.05.20.

Принята к публикации 1.06.20.

Information about the authors

Marina V. Legan – Ph.d. of Biological science; associate professor, head teaching department of Institute of Distance Learning of Novosibirsk State Technical University (Russian Federation, Novosibirsk, 630073, Novosibirsk, K. Marx Ave., 20. Office 233, e-mail: Legan_m@ngs.ru).

Anna V. Kozlova – Senior Lecturer, Department of Chemical Technology, NSTU, e-learning manager, Institute of Distance Learning, Novosibirsk State Technical University (Russian Federation, Novosibirsk, 630073, K. Marx Ave. 20, office 233, e-mail: koza0707@yandex.ru)

The paper was submitted 06.02.20.

Received after reworking 13.05.20.

Accepted for publication 1.06.20.