

Е. В. ЯКОВЛЕВА, канд. с.-х. наук, доцент  
А. С. ФРОЛОВ, аспирант  
Ю. С. ВАСИЛЬЕВА, магистрант

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н. В. Парахина»,  
Орел, Российская Федерация

Анализ причин производственного травматизма и профессиональной заболеваемости свидетельствует о том, что весьма часто причиной несчастных случаев со смертельным исходом или тяжелыми последствиями, аварий и профзаболеваний является некомпетентность в области охраны труда руководящих работников, которые по долгу службы обязаны заниматься превентивными (профилактическими) мерами по недопущению указанных негативных явлений и несут ответственность за обеспечение безопасности производственной деятельности [8].

Обучение охране труда – одно из важнейших направлений профилактики производственного травматизма. Поэтому одной из актуальнейших проблем системы управления охраны труда на предприятиях становится проблема обучения руководителей, специалистов, работников организаций в системе дополнительного образования с целью обновления теоретических и практических знаний в связи с повышением требований к уровню квалификации и с необходимостью освоения новых способов решения профессиональных задач [1, 2, 4].

Исследования этой проблемы и опыт практической работы позволили выявить основные противоречия в практике обучения руководящих работников безопасности и охране труда в системе дополнительного образования между:

- развитием современного производства и низким уровнем знаний руководителей в области охраны труда;
- необходимостью обучения руководящих работников безопасности и охране труда и недостаточной разработанностью содержания, методического обеспечения обучения по охране труда в системе дополнительного образования.

Для анализа деятельности обучаемого в процессе обучения используется математическая модель, представляющая обучаемого в виде

двухрежимного объекта управления, режим работы которого определяется характером процесса усвоения или контроля знаний [5].

Исследуемые процессы описаны в виде дифференциальных уравнений с неопределенными коэффициентами:

$$y'(t) = \begin{cases} T_0^{-1}U(t) - T_0^{-1}y(t), & 0 < U(t) - y_0 \leq U_{\text{пор}}; \\ 0, & U(t) - y_0 > U_{\text{пор}}; U(t) - y_0 < 0; \end{cases} \quad (1)$$

$$y'(t) = \begin{cases} T_k^{-1}U(t), & y \geq U_{T_i}; \frac{y(t)}{T_K^{-1}U(1)} \neq 1; \\ 0, & y < U_{T_i}; \end{cases} \quad (2)$$

где  $T_0$  и  $T_k$  – коэффициенты, отражающие индивидуальные способности обучаемого в соответствующем режиме работы и влияние внешней среды;  $y_0$  – начальный уровень знаний обучаемого;  $U(t)$  – управляющее воздействие (обучающий материал, тексты);  $U_{\text{пор}}$  – пороговый уровень сложности обучающего материала, который способен воспринимать обучаемый;  $U_j$  – минимальный уровень сложности тестирующего материала;  $y_{(t)}$  – текущий уровень состояния знаний.

График управления обучением в режимах усвоения и контроля знаний при использовании многоуровневой обучающей программы, полученные с использованием данной модели, приведены на рис. 1, где  $T_{pi}$  – время перевода обучаемого с  $i$ -го на  $(i + 1)$  уровень,  $T_{Fi}$  – время контроля на  $i$ -м уровне.

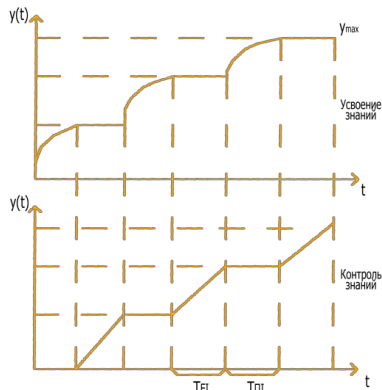


Рис. 1. График управления обучением в режимах усвоения и контроля знаний

Предметом исследования является разработка мультимедийной системы обучения и предоперационного экспресс-контроля, позволяющая проводить и контролировать обучение работника независимо от его местонахождения при помощи ноутбука, планшета или смартфона. Отличительной чертой этой программы является демонстрация видеороликов, что делает ее уникальной среди подобных программ, представленных сегодня на рынке.

Внедрение мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля в Орловской области проходит на предприятиях АПК АО ОПХ «Красная звезда» и ЗАО «Куракинское» [6].

Применение мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля предполагает ее использование работниками на предприятиях АПК Орловской области, после прохождения ими первичного инструктажа, в качестве проверки усвоения полученных знаний. Специалист по ОТ предоставляет полный доступ к программе непосредственному руководителю работ, который проводит первичный инструктаж и проверку знаний работника при помощи данной программы. Также использование мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля возможно при выдаче наряд-допуска на выполнение определенных работ, для которого необходимо проведение целевого инструктажа.

В качестве примера рассмотрим использование модели обучаемого при планировании проведения занятий (рис. 2).

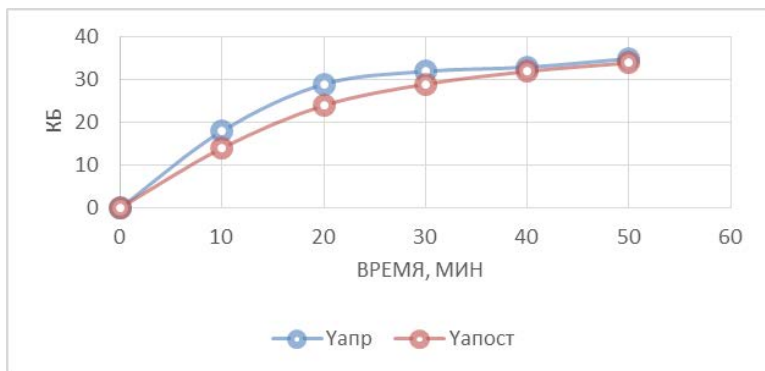


Рис. 2. Схема алгоритма обучения

По оси абсцисс, отложено время (в минутах), по оси ординат – объем предоставленного учебного материала  $U_{\text{апр}}$  и объем усвоенного учебного материала  $U_{\text{апост}}$  в Кб [7].

Данные кривые были построены следующим образом. Группе ИТР было предложено внимательно прочитать в течении 2 мин текст. Средний объем прочитанного текста составил 3.55 Кб, исходя из этого был определен первоначальный объем предоставляемого учебного материала, причем обучение проводилось незнакомым нормативно-техническим актам. После каждых 10 мин обучения проводился контрольный опрос, в результате которого определялся уровень усвоения учебного материала и значения коэффициента  $T_0$  – времени усвоения одного Кб информации (в минутах), на основании которых рассчитывался объем учебного материала на последующие 10 минут обучения.

График, отражающий изменение среднего значения коэффициента  $T_0$  (для группы ИТР), представлен на рис. 3.

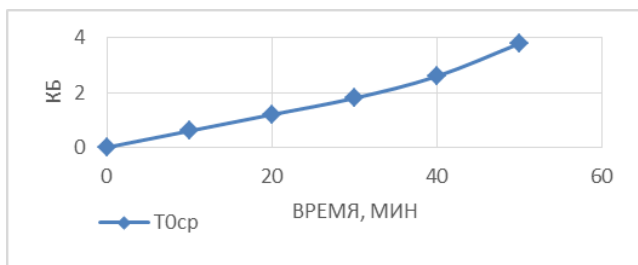


Рис. 3. График изменения среднего значения  $T_0$

Полученные кривые были использованы при планировании хода проведения занятий для данной группы ИТР. При этом по сравнению с группой ИТР, планирование занятий, для которых проводилось эмпирически, время обучения было снижено на 20 %.

Выполняя итоговое тестирование, слушатели закрепляют полученные в процессе обучения знания и навыки, запоминают ситуацию, предложенную в вопросе, и смогут применить новые знания и навыки в своей профессиональной деятельности. При тестировании выбор слушателем неправильного ответа всегда сопровождается видеороликом, который позволяет выявить и запомнить свою ошибку на практическом примере. Наличие в обучающей системе таких видеороликов помогает закрепить полученные знания. Результаты выполнения те-

стирования конкретного слушателя в обучающей системе представлены в виде ведомости выполнения тестирования, доступного только для руководителя организации. Данные ведомости в обязательном порядке предоставляются комиссии по проверке знаний [8].

Суть проекта является логическим продолжением исследований оценки условий труда работников и разработки комплекса организационно-технических мероприятий, выполненных сотрудниками и студентами кафедры «Техносферная безопасность».

На примере производств АПК разработан прототип мультимедийной тестовой системы предоперационного экспресс-контроля корректности усвоения материала целевого инструктажа перед выполнением работ по наряду-допуску, требующих осуществления специальных организационных и технических мероприятий, а также постоянного контроля за их производством: огневые работы на временных рабочих местах, работы на крыше зданий, в резервуарах, колодцах, подземных сооружениях.

На примере внедрения в сельскохозяйственные предприятия Орловской области мультимедийной системы предоперационного экспресс-контроля, позволяющей проверить и оценить профессиональные знания работника перед его трудовой деятельностью, было показано снижение уровня производственного травматизма [3].

Снижения уровня травматизма на предприятии можно добиться, подходя к решению проблемы комплексно. Используя нашу систему предоперационного экспресс-контроля, работодатель будет уверен в том, что охрана труда на его предприятии – это четкий и отлаженный механизм, позволяющий сохранить жизнь и здоровье его работников.

Мультимедийной система предоперационного экспресс-контроля прошла апробацию и внедрена в одном из сельскохозяйственных предприятий Орловской области.

Анализ эффективности и качества обучения показал, что каждый слушатель, обучающийся по данной системе, что позволило интенсифицировать процесс обучения за счет использования специальным образом разработанных средств обучения, предусматривающих четкий отбор и структуризацию учебного материала, а также автоматизацию контроля знаний.

Таким образом, адаптация производится по двум параметрам: состоянию знаний обучаемого и скорости усвоения материала (варьируются следующие параметры: объем учебного материала и

длительность его показа, а также время и степень контроля обучаемого).

Проведенный анализ результатов опыта, приобретенного при внедрении предоперационного экспресс контроля за обучением, показал, что интерес к современным образовательным технологиям в области охраны труда растет как у обучающих организаций, так и у работодателей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андруш, В. Г. Особенности подготовки специалистов по охране труда в Республике Беларусь / В. Г. Андруш, В. Н. Босак // Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК. – Минск: БГАТУ, 2016. – С. 69–74.

2. Босак, В. Н. Охрана труда и безопасность жизнедеятельности: перспективы преподавания / В. Н. Босак, И. Е. Жабровский, Т. В. Сачивко // Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК. – Минск: БГАТУ, 2018. – С. 142–145.

3. Бухтиярова, В. Ю. Обучение и контроль по охране труда как показатель профилактики травматизма / В. Ю. Бухтиярова, Е. В. Яковлева // Техносферная безопасность в АПК. – Орел, 2018. – С. 8–15.

4. Переподготовка и повышение квалификации по охране труда: опыт БГСХА / В. Н. Босак [и др.] // Перспективы развития высшей школы. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 338–341.

5. Приходченко, Е. И. Психолого-педагогические условия внедрения инновационных методов в обучение охране труда / Е. И. Приходченко, В. В. Мельникова // Инновационные перспективы Донбасса. – Донецк, 2020. – С. 255–260.

6. Фролов, А. С. Система предоперационного экспресс-контроля (СПЭК) V1.0 / А.С. Фролов, Е.В. Яковлева // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ; RU 2019612033, 08.02.2019. Заявка № 2019610801 от 29.01.2019.

7. Шадрина, Е. В. Об опыте внедрения дистанционной формы обучения по охране труда / Е. В. Шадрина, Г.Н. Ильвес, С. С. Сергеева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 30–35.

8. Яковлева, Е. В., Программное обеспечение обучения по охране труда на предприятиях АПК / Е. В. Яковлева, Е. В. Кулакова, А. С. Фролов // Безопасность жизнедеятельности. – 2019. – № 4 (220). – С. 7–12.

*Аннотация.* Приведена система обучения работников, повышения безопасности труда и построение математической модели обучаемого. Предложена автоматизированная программа обучения и показан принцип контроля за допуском к работе.

*Ключевые слова:* обучение охране труда, математическая модель обучаемого, алгоритм обучения.