

DOI: 10.25558/VOSTNII.2021.46.59.008

УДК 331.452; 622.2; 371.315.6

© А.И. Фомин, К.В. Попов, Я.С. Ворошилов, 2021

А.И. ФОМИН

д-р техн. наук, профессор,
ведущий научный сотрудник
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово
заведующий кафедрой
КузГТУ, г. Кемерово
e-mail: fomin-ai@kuzbasscot.ru



К.В. ПОПОВ

соискатель,
разработчик
ООО «Кузбасс-ЦОТ», г. Кемерово
e-mail: other11@mail.ru



Я.С. ВОРОШИЛОВ

д-р техн. наук,
заместитель директора
ООО «Горный ЦОТ», г. Кемерово



ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ МАССОВОГО РАЗВИТИЯ И КОНТРОЛЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье описывается подход к повышению компетенций бойцов вспомогательных горноспасательных команд (ВГК), осложненный проблематикой организации непрерывного обучения, отработкой коллективных действий и трудностями имитации аварийных ситуаций.

В качестве одного из решений проблемы предлагается методика, разработанная Ассоциацией «НП «Кузбасс-ЦОТ»: методика массового развития и контроля компетентности работников в соответствии с требованиями безопасности труда. На примере применения тренажеров виртуальной реальности демонстрируется эффективность предложенной методики.

Ключевые слова: УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТЬЮ СОТРУДНИКОВ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫЕ КОМАНДЫ (ВГК), МЕТОДИКА МАССОВОГО РАЗВИТИЯ И КОНТРОЛЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ, INTERNATIONAL MINES RESCUE COMPETITION, IMRC-2018.

Угольная промышленность связана с опасностью возникновения аварийных ситуаций. Последствия аварий, выраженные в экономических убытках, травматизме работников и, как следствие, снижении конкурентоспособности, заставляют предприятия принимать различные меры по снижению рисков возникновения и минимизации по-

следствий аварий. Так, согласно годовому отчету Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России в период с 2005 по 2020 года на угольных предприятиях России прослеживается устойчивое снижение показателей аварийности и несчастных случаев со смертельным исходом (см. рис. 1) [1].

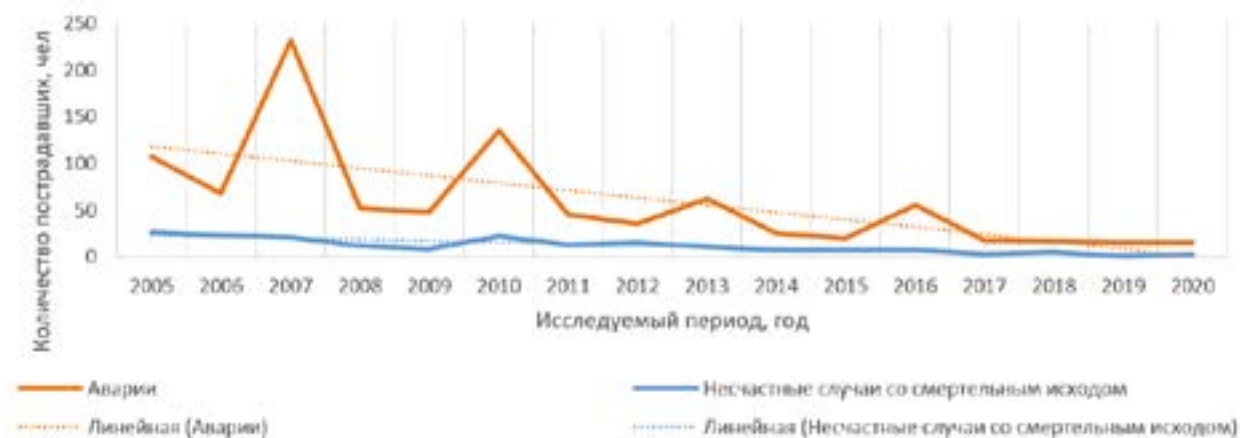


Рис. 1. График снижения аварийности и несчастных случаев со смертельным исходом на угольных предприятиях России за период 2005–2020 гг.

Снижение аварийности и смертельного травматизма обусловлено в том числе применением новых подходов к обучению, использующих современные цифровые технологии. Из них особое внимание стоит уделить тем, которые ориентированы на управление компетенцией сотрудников, т. к. по разным данным 70–90 % аварийных ситуаций происходят из-за неправильных действий, вызванных низкой компетенцией работника [2–4].

Управление компетенцией сотрудников наиболее необходимо в случае, когда сотрудник участвует в устранении и минимизации последствий аварийной ситуации. В таких условиях только высокая профессиональная подготовка будет иметь результат. На угольных предприятиях минимизацией последствий чрезвычайных ситуаций и человеческих жертв занимаются специалисты служб экстренного реагирования — бойцы вспомогательных горноспасательных команд (ВГК). Проблематика управления компетентностью и оценки профессиональных рисков для

бойцов ВГК является ключевой, поскольку помимо теоретической подготовки, бойцам необходимы знания и умения правильно действовать в стрессовой и нестандартной для большинства работников предприятия ситуации, с учетом риска травмирования и гибели. Сам процесс повышения компетенции осложнен проблематикой организации непрерывного обучения, отработкой коллективных действий и трудностями имитации аварийных ситуаций.

В качестве решения данных проблем целесообразно использовать подход непрерывного обучения сотрудников, базирующийся на концепции «обучающейся организации». Термин «обучающаяся организация» был предложен американским ученым Питером Сенге (Peter M. Senge) в 70-х годах прошлого века в книге «Пятая дисциплина» [5]. Среди прочего, автор выделяет значимость правильного менеджмента персонала и организации его непрерывного развития. Этот факт подтверждается отечественным и международным

опытом, когда создание условий для роста работников и повышения их профессионального потенциала дает в 2–3 раза более высокую отдачу, чем средства, направленные на решение только производственных задач [6].

Одним из подходов непрерывного обучения сотрудников, зарекомендовавшим себя в российской практике организации охраны труда, является разработанная Ассоциацией «НП «Кузбасс–ЦОТ» методика массового развития и контроля компетентности работников в соответствии с требованиями безопасности труда. В ней учитываются психофизиологические особенности восприятия и запоминания информации человеком, последние достижения андрагогики, гарантируется эффективное усвоение материала за счет мягкого принуждения к повышению уровня компетентности (без выговоров, штрафов и других наказаний). В августе 2017 г. методика была представлена на Международной научной конференции в г. Оденс (Дания) и признана отвечающей критериям программ «Профилактика несчастных случаев на рабочих местах», «Нулевое видение в области травматизма» и «Семь Золотых правил по безопасности труда в горной промышленности». Методика получила Знак Качества «Превосходство Горной Секции МАСО» [7].

Оценка эффективности методики массового развития и контроля компетентности проходила в рамках ее использования в программно-методическом модуле «Видеоинформационного комплекса массового развития и непрерывного контроля компетентности, оценки рисков травматизма работников в соответствии с требованиями безопасности труда» [7]. В составе комплекса методика активно используется более чем на 50 угольных предприятиях, входящих в состав АО «СУЭК–Кузбасс», АО «УК «Кузбассразрезуголь», АО «Угольная Компания «Северный Кузбасс», ООО «ММК–Уголь», АО «Воркутауголь» и др. Непрерывное использование видеоинформационного комплекса, основанного на методике, показывает существенное снижение уровня травматизма. Например, за период с 2014 по 2018 гг. на угледобывающих

предприятиях АО «СУЭК–Кузбасс» травматизм снизился в 2,5–3 раза [4].

Одним из применений методики массового развития и контроля компетентности стали разрабатываемые компанией Кузбасс–ЦОТ для АО «СУЭК–Кузбасс» соревновательные тренажеры виртуальной реальности для вспомогательных горноспасательных команд «ВГК». Они использовались на одном из этапов соревнований для предприятий подземной угледобычи, входящих в состав СУЭК (2018, 2019, 2021 годов), и Международных горноспасательных соревнованиях IMRC-2018.

Соревновательные тренажеры позволили погрузить бойцов ВГК в виртуальную аварийную ситуацию, оценить уровень их компетентности и способность принимать обдуманные решения в стрессовых ситуациях, применяя свои знания на практике. Уникальным можно назвать тот факт, что помимо бойцов ВГК в соревнованиях участвовали руководители ликвидации аварий (РЛА), координируя действия бойцов.

В качестве концепции построения VR-тренажеров в компании «Кузбасс–ЦОТ» используется подход «Теория, практика, экзамен». Совмещение такого подхода с методикой непрерывного развития и контроля компетентности влияет на особенности тренажеров. Например, соревновательные тренажеры ВГК являются этапом «Экзамен», который не предусматривает какой-либо теоретической информации, подсказок, возможности отработать одну и ту же операцию без завершения соревнования. Соревнование начинается с вводного инструктажа («Вводное слово» в тренажерах), где бойцам дается необходимая информация и объясняются условия.

Использование методики непрерывного развития и контроля компетентности в соревновательных тренажерах «ВГК» базируется на следующих принципах:

- учет психофизиологических особенностей организма человека;
- учет личностных характеристик, командной иерархии;
- причинно-следственные связи за счет

моделирования аварийных ситуаций и симуляции их развития;

- формирование группового опыта и навыков взаимодействия в команде через повторное прохождение этапа вне соревнования;
- подробный разбор ошибок за счет механизмов фиксации действий команды и судейства и др.

Для построения сценария, соответствующего требованиям методологии, был использован разработанный с этой целью алгоритм, который строится на основе индукции и позволяет создавать «осмысленные» сценарии, удовлетворяющие методике непрерывного развития компетентности.

Помимо этого, использовался классический подход в разработке игровых приложений, охватывающий историю, окружение, механику и технологии.

Показательным примером использования тренажеров «ВГК» для обучения горноспасателей можно назвать соревновательный этап «Виртуальная реальность», проходивший на International Mines Rescue Competition (IMRC-2018). В 2018 г. IMRC-2018 проходили в России в г. Екатеринбург, главным организатором которых выступило МЧС. В соревнованиях приняли участие 25 команд из 11 стран мира, в т. ч. из России [8–10].

Одним из нововведений IMRC-2018 стало проведение этапа «Виртуальная реальность»

на базе соревновательного тренажера «ВГК». Перед командами ставилась задача по устранению возгорания на ленточном конвейере в тупиковой горной выработке. Последовательность действий была максимально приближена к реальным условиям. В тренажере реализовано голосовое общение между членами команды, использование респираторов, проведение замера газов, движение воздушных потоков от точки возгорания и пр. Действия команд оценивались судьями.

Организаторами мероприятия был отмечен высокий уровень подготовки тренажера, что подтверждается благодарственным письмом IMRC, а анализ итогов соревнований показал, что соревновательные тренажеры виртуальной реальности «ВГК», построенный на базе методики массового развития и контроля компетентности, помимо контроля компетентности, можно использовать для оценки результативности действий команд ВГК в реальных ситуациях с точностью более 70 % [11].

Таким образом, тренажеры виртуальной реальности на базе методики массового развития и контроля компетентности показывают свою эффективность и могут быть успешно применены в менеджменте компетенции работников, осуществляющих трудовую деятельность на опасных производственных объектах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годовой отчет о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2020 году [Электронный ресурс]: URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202020%20год.pdf (дата обращения: 17.08.2021).
2. Завьялов А.М. Повышение безопасности труда на железнодорожном транспорте на основе снижения влияния человеческого фактора: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Антон Михайлович Завьялов. М., 2017. 395 с.
3. Неволina Е.М. Снижение травматизма на горнодобывающем предприятии на основе развития компетентности персонала: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Елена Михайловна Неволina. Челябинск, 2004. 128 с.
4. Седельников Г.Е. Разработка компьютерного видеoinформационного комплекса непрерывного развития компетентности работников угольных предприятий в сфере охраны труда: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Геннадий Евгеньевич Седельников. Кемерово, 2020. 146 с.
5. Сенге П. Пятая дисциплина. М.: Олимп-Бизнес, 2009. 448 с.
6. Обучение персонала как конкурентное преимущество [Электронный ресурс]: URL: https://logistics.ru/9/24/i20_3065.htm (дата обращения: 17.08.2021).

7. Предсменное экспресс-обучение [Электронный ресурс]: URL: https://kuzbasscot.ru/services/predsmennoe_ekpressobuchenie/ (дата обращения: 17.08.2021).

8. IMRC-2018 Virtual Rality Excercise Demo [Электронный ресурс]: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=PviNutAv8C4> (дата обращения: 17.02.2021).

9. Правила проведения IMRC Версия 2.6. [Электронный ресурс]: URL: <https://docplayer.ru/126519431-Ekaterinburg-rossiya-sentyabrya-2018-goda-pravila-provedeniya-imrc-versiya-2-6-mezhdunarodnye-gornospasatelnye-sorevnovaniya-s-1999-goda.html> (дата обращения: 17.02.2021).

10. Результаты XI Международных горноспасательных соревнований [Электронный ресурс]: URL: https://imrc2018.ru/_upload/imrc-2018_results_rus.pdf (дата обращения: 13.10.2020).

11. Фомин А.И., Попов К.В. Исследование возможности применения тренажера виртуальной реальности «ВГК» в качестве инструмента для оценки результативности горноспасательных команд при ликвидации пожаров в горных выработках // Россия молодая: Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Кемерово, 2021. С. 010114.1–010114.6.

DOI: 10.25558/VOSTNII.2021.46.59.008

UDC 331.452; 622.2; 371.315.6

© A.I. Fomin, K.V. Popov, Ya.S. Voroshilov, 2021

A.I. FOMIN

Doctor of Engineering Sciences, Professor,

Leading Researcher

JSC «NC VostNII», Kemerovo

Professor of the Department

KuzSTU, Kemerovo

e-mail: fomin-ai@kuzbasscot.ru

K.V. POPOV

Applicant,

Developer

LLC «Kuzbass-CLP», Kemerovo

e-mail: other11@mail.ru

Ya.S. VOROSHILOV

Doctor of Engineering Sciences,

Deputy Director

LLC «Mining CLP», Kemerovo

APPLICATION OF METHODOLOGY OF MASS DEVELOPMENT AND CONTROL OF COMPETENCE OF EMPLOYEES AS BASIS FOR DEVELOPMENT OF COMPETITIVE SIMULATORS OF VIRTUAL REALITY OF COAL ENTERPRISES

The article describes an approach to improving the competence of soldiers of auxiliary mine rescue teams (MRT), complicated by the problems of organizing continuous training, practicing collective actions and the difficulties of imitating emergency situations.

As one of the solutions to the problem, a methodology developed by the Association «NP «Kuzbass-CLP» is proposed: a methodology for mass development and control of the competence of workers in

accordance with labor safety requirements. Using virtual reality simulators, the effectiveness of the proposed technique is demonstrated.

Keywords: COAL INDUSTRY, EMPLOYEE COMPETENCE MANAGEMENT, AUXILIARY MINING RESCUE TEAMS (MRT), METHODOLOGY OF MASS DEVELOPMENT AND COMPETENCE CONTROL, INTERNATIONAL MINES RESCUE COMPETITION, IMRC–2018.

REFERENCES

1. Annual report on the activities of the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision in 2020 [Electronic resource]: URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/Годовой%20отчет%20за%202020%20год.pdf (date of application: 17.08.2021). [In Russ.].
2. Zavyalov A.M. Improving labor safety in railway transport based on reducing the influence of the human factor: dissertation for the degree of doctor of technical sciences / Anton Mikhailovich Zavyalov. M., 2017. 395 p. [In Russ.].
3. Nevolina E.M. Reducing injuries at a mining enterprise based on the development of personnel competence: dissertation for the degree of candidate of technical sciences / Elena Mikhailovna Nevolina. Chelyabinsk, 2004. 128 p. [In Russ.].
4. Sedelnikov G.E. Development of a computer video information complex for the continuous development of the competence of workers of coal enterprises in the field of labor protection: dissertation for the degree of candidate of technical sciences / Gennady Evgenievich Sedelnikov. Kemerovo, 2020. 146 p. [In Russ.].
5. Senge P. The fifth discipline. M.: Olimp-Business, 2009. 448 p. [In Russ.].
6. Personnel training as a competitive advantage [Electronic resource]: URL: https://logistics.ru/9/24/i20_3065.htm (date of application: 17.08.2021). [In Russ.].
7. Pre-shift express training [Electronic resource]: URL: https://kuzbasscot.ru/services/predsmennoe_ekspressobuchenie/ (date of application: 17.08.2021). [In Russ.].
8. IMRC-2018 Virtual Reality Exercise Demo [Electronic resource]: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=PviNutAv8C4> (date of application: 17.02.2021). [In Russ.].
9. IMRC Rules Version 2.6. [Electronic resource]: URL: <https://docplayer.ru/126519431-Ekaterinburg-rossiya-sentyabrya-2018-goda-pravila-provedeniya-imrc-versiya-2-6-mezhdunarodnye-gornospasatelnye-sorevnovaniya-s-1999-goda.html> (date of application: 17.02.2021). [In Russ.].
10. Results of the XI International Mine Rescue Competition [Electronic resource]: URL: https://imrc2018.ru/_upload/imrc-2018_results_rus.pdf (date of application: 13.10.2020). [In Russ.].
11. Fomin A.I., Popov K.V. Investigation of the possibility of using the virtual reality simulator «MRT» as a tool for assessing the effectiveness of mine rescue teams in the elimination of fires in mine workings // Young Russia: Collection of materials of the XIII All-Russian scientific and practical conference with international participation [Rossiya molodaya: Sbornik materialov XIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem]. Kemerovo, 2021. P. 010114.1–010114.6.