

**Общество с ограниченной ответственностью
«Кузбасский межотраслевой Центр охраны труда»
(ООО «Кузбасс-ЦОТ»)**

На правах рукописи

Седельников Геннадий Евгеньевич



**РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОГО
ВИДЕОИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА НЕПРЕРЫВНОГО
РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА**

**Специальность: 05.26.01 «Охрана труда
(горная промышленность)»**

**ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:
ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК,
ДОЦЕНТ ФОМИН А.И.**

КЕМЕРОВО – 2020

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ состояния аварийности и производственного травматизма на предприятиях угольной отрасли.....	14
1.1 Аварийность и травматизм на предприятиях угольной отрасли	14
1.1.1 Анализ травматизма на предприятиях угольной отрасли России и Кузбасса	14
1.1.2 Основные причины травматизма.....	18
1.2 Анализ нормативного регулирования обучения в области безопасности труда	25
1.3 Существующий порядок обучения охране труда на предприятиях	30
Глава 2. Программно-методический модуль предсменного экспресс-обучения-тестирования работников в сфере охраны труда.....	35
2.1. Разработка критериев и показателей для оценки уровня компетентности персонала в сфере охраны труда.....	35
2.2. Требования профессиональных стандартов к компетенциям работников в сфере охраны труда	39
2.3. Методы повышения компетентности персонала в сфере охраны труда	44
2.4. Современные технологии обучения.....	51
2.4.1. Пирамида запоминания	51
2.4.2 Особенности запоминания и усвоения информации человеком .	53
2.5. Программно-методический модуль предсменного экспресс-обучения-тестирования работников в сфере охраны труда.....	60
2.5.1 Предсменное экспресс-обучение-тестирование работников в сфере охраны труда	63

2.5.2	Дополнительное экспресс-обучение-тестирование работников в сфере охраны труда.....	66
2.5.3.	Требования к составлению учебных задач (вопросов)	66
Глава 3.	Многоуровневый компьютерный видеоинформационный комплекс	78
3.1.	Анализ интеграции видеоинформационного комплекса в действующую СУОТ предприятия.....	78
3.2.	Схема функционирования видеоинформационного комплекса	83
3.3.	Разделение потоков информации по уровням СУОТ	86
3.3.1.	Анализ и управление компетентностью на индивидуальном уровне работника.....	87
3.3.2.	Анализ и управление компетентностью работников на уровне производственного участка (цеха и т.п.).....	89
3.3.3.	Анализ и управление компетентностью работников на уровне производственной единицы	90
3.3.4.	Анализ и управление компетентностью работников на уровне РПО	92
3.4.	Программная архитектура видеоинформационного комплекса	93
3.4.1.	Административный интерфейс.....	94
3.4.2.	Интерфейс работника	98
3.6.	Интеграция с другими автоматизированными системами – элементами СУОТ	101
Глава 4.	Исследование результатов внедрения видеоинформационного комплекса	104
4.1	Масштабы внедрения видеоинформационного комплекса	104
4.2.	Взаимодействие программно-методического модуля предсменного экспресс-обучения-тестирования с работником.....	107

4.3. Взаимодействие видеоинформационного комплекса с СУОТ угольного предприятия.....	112
4.4. Исследование результатов предсменного обучения (компетентности) работников и травматизма по предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс».....	120
4.4.1 Оценка частоты (вероятности) получения травм у работников с различным уровнем компетентности.	122
4.4.2 Оценка доли человеческого фактора в причинах травматизма ...	125
4.4.3 Сопоставительная оценка темпов снижения травматизма	128
Заключение	133
Список литературы	135

Введение

Актуальность темы исследования. Угледобывающие предприятия являются сложными природно-техногенными комплексами и относятся к опасным производственным объектам, поэтому вопросы аварийности, травматизма, общей и профессиональной заболеваемости работников стоят наиболее остро.

За 2018 год на предприятиях угольной промышленности России произошло пять аварий, в том числе одна авария – с групповым несчастным случаем. Травмы на производстве, несовместимые с жизнью, в 2018 году получили семнадцать работников угольной отрасли. Удельный показатель смертельного травматизма на 1 млн тонн добываемого угля в 2018 году составил 0,039 чел/млн т.

Согласно отчёту Сибирского управления Ростехнадзора России за 2018 год [18] на предприятиях угольной отрасли Кузбасса произошло 4 аварии – эндогенные пожары на шахтах; травмы на производстве получили 118 человек, в т. ч. со смертельным исходом – 8 человек, из которых 7 человек на подземных работах и 1 человек на открытых горных работах.

Поэтому обеспечение безопасности жизни и здоровья работников на угольных предприятиях, создание надлежащих условий трудовой деятельности является важной социальной задачей.

Вопросам изучения причин аварийности, травматизма на горных предприятиях посвящены исследования многих отечественных и зарубежных ученых: Бухтоярова В.Ф., Ворошилова С.П., Галкина В.А., Гендлера С.Г., Зыкова В.С., Иванова В.В., Калединой Н.О., Коршунова Г.И., Кравчука И.Л., Ли А.А., Лудзиша В.С., Неволиной Е.М., Новикова Н.Н., Павлова А.Ф., Павловой Л.Д., Попова В.Б., Русака О.Н., Файнбурга Г.З., Фомина А.И., Фрянова В.Н., Шевченко Л.А., Юдина В.М.

Однако организационные вопросы предотвращения нарушений требований безопасности при выполнении технологических процессов горного производства,

повторных проявлений аварий и несчастных случаев по аналогичным причинам требуют дальнейшего изучения с целью их совершенствования.

Анализ причин несчастных случаев на производстве показывает [1, 18], что большинство таких инцидентов происходит из-за незнания или нарушения требований безопасности труда, неудовлетворительной работы системы управления охраной труда на горных предприятиях (СУОТ). По разным оценкам 70–90 % аварий и инцидентов на производстве происходят по причине некомпетентных действий работников [32, 44, 48, 104]. Таким образом, можно утверждать, что основной причиной травматизма является недостаточная компетентность работников в сфере охраны труда вследствие несовершенства технологий обучения, которые должны обеспечивать требуемый уровень компетентности работников, и формального подхода работодателя к обучению безопасным методам и приемам выполнения технологических операций горного производства.

Ситуация усугубляется тем, что в настоящее время рост требований к компетентности персонала постоянно увеличивает разрыв между требуемой и существующей компетентностью работника.

В настоящее время согласно законодательству Российской Федерации обучение работников угольной промышленности в области охраны труда, как правило, сводится к инструктажам и зачастую носит формальный характер.

Среди недостатков обучения можно выделить следующие: большие временные разрывы в проведении инструктажей по охране труда, что приводит к забыванию работником учебного материала по безопасным методам и приемам выполнения технологических операций горного производства; недостаточная педагогическая квалификация работников, ответственных за обучение охране труда, что приводит к низкой эффективности самого процесса обучения; при обучении практически не применяются современные, в том числе и видеоинформационные технологии, обеспечивающие более качественное обучение [16, 17].

Также к существенным недостаткам современных подходов к обучению следует отнести отсутствие автоматизации процесса обучения – непрерывного контроля и корректировки компетентности работников в области безопасности труда. Вследствие чего процесс обучения и его результаты плохо связаны с другими элементами СУОТ, что не позволяет принимать своевременные решения по корректировке компетентности на различных управленческих уровнях [29].

Учитывая вышеизложенное, актуальность темы исследования определяется необходимостью разработки новых подходов к непрерывному обучению вопросам охраны труда, повышению компетентности работников всех уровней управления горным предприятием.

Объект исследования: компетентность работников предприятий горной промышленности, занятых на рабочих местах во вредных и опасных условиях труда.

Предмет исследования: система обучения работников предприятий горной промышленности в сфере охраны труда.

Идея исследования заключается в том, чтобы сделать повышение компетентности работников в области безопасности труда адресным, массовым, непрерывным, «безотрывным» от производства», обеспечить снижение уровня риска травматизма, повышение социальной защиты работающих и эффективность производства.

Цель исследования – снижение уровня производственного травматизма посредством создания компьютерного видеоинформационного комплекса, обеспечивающего требуемый уровень компетентности работников в области безопасности труда.

Задачи исследования:

– разработать программно-методический модуль непрерывного обучения работников по вопросам охраны труда с учетом законов восприятия и усвоения информации человеком;

– на основе программно-методического модуля непрерывного обучения работников разработать интегрируемый в действующую систему управления

охраной труда любого предприятия компьютерный видеоинформационный комплекс массового развития и непрерывного контроля компетентности работников в соответствии с требованиями безопасности труда;

– провести экспериментальные исследования влияния технологий массового непрерывного обучения на компетентность работников; установить взаимосвязь между травматизмом и компетентностью работников в сфере охраны труда.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Программно-методический модуль предсменного экспресс-обучения-тестирования работников в сфере охраны труда, учитывающий законы восприятия и усвоения информации, позволяет обеспечить персональное непрерывное развитие компетентности и контроль профессиональной пригодности работников.

2. Многоуровневый компьютерный видеоинформационный комплекс, интегрируемый в систему управления охраной труда, позволяет обеспечить массовое управление компетентностью работников, определить их профессиональную пригодность и принять необходимые решения на разных уровнях управления охраной труда.

3. Массовое предсменное экспресс-обучение-тестирование предприятий на основе видеоинформационного комплекса позволяет обеспечить снижение травматизма и рост компетентности работников в сфере охраны труда.

Научная новизна:

1. Разработан программно-методический алгоритм массового предсменного экспресс-обучения-тестирования работников по вопросам охраны труда непосредственно на рабочем месте с учетом психофизиологических особенностей организма человека. Предложены критерии оценки уровня компетентности работников в области безопасности труда.

2. Предложен эффективный способ обучения работников с использованием визуализации последствий неправильных действий.

3. Предложена научно обоснованная логическая схема функционирования предсменного экспресс-обучения-тестирования и дополнительного экспресс-обучения-тестирования, обеспечивающая интеграцию в действующую систему управления охраной труда предприятий.

4. Установлена эмпирическая зависимость между числом травмированных работников и уровнем их компетентности.

Методы исследования.

В работе использован комплекс методов, включающий обобщение исследований ученых и специалистов в области обучения безопасным методам и приемам выполнения технологических операций на горных предприятиях и обобщение производственной практики. Использовались вероятностно-статистические методы анализа причин нарушений требований безопасности труда и травмирования работников, экспертных оценок, математического анализа и статистики.

Достоверность и обоснованность результатов работы, выводов и рекомендаций подтверждается значительным объемом изученной информации о производственном травматизме на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс»; значительным объемом статистической информации о результатах ежедневного предсменного экспресс-обучения-тестирования работников – более 6 млн «сдач» за период 2015–2019 гг. на угледобывающих предприятиях; наличием корреляционных зависимостей между уровнем компетентности работников и количеством травмированных работников; апробацией полученных результатов на научных семинарах, научно-практических конференциях, круглых столах, в периодической печати.

Практическая значимость проведенных исследований заключается в следующем.

– Предложена и впервые внедрена система непрерывного развития и контроля компетентности работников, позволяющая формировать навыки безопасного поведения работников на предприятиях угольной промышленности.

– Реализован непрерывный массовый ежесменный процесс обучения персонала требованиям охраны труда непосредственно на рабочем месте, путем предсменного экспресс-обучения-тестирования.

– Результаты предсменного экспресс-обучения-тестирования используются для принятия управленческих решений на различных уровнях управления.

– Внедрение предсменного экспресс-обучения-тестирования работников предприятий обеспечивает рост компетентности работников в сфере охраны труда и снижение травматизма.

Апробация результатов.

Основные результаты научных исследований докладывались и обсуждались на VIII Международной научно-практической конференции КузГТУ «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах» (г. Кемерово, 2009 г.), IV Международной научно-практической конференции «Национальная стратегия снижения профессиональных рисков и создания безопасных условий труда на рабочих местах» (г. Москва, Минздравсоцразвития РФ, 2009 г.), IX Международной научно-практической конференции КузГТУ «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах» (г. Кемерово, 2011 г.), XVII Международной научно-практической конференции КузГТУ «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2018» (г. Кемерово, 2018 г.), XII Международной научной конференции «Инновации в технологиях и образовании» (г. Белово, 2019 г.), XI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая» (г. Кемерово, 2019 г.), XIII Международной научной конференции «Инновации в технологиях и образовании» (филиал КузГТУ г. Белово, 2020 г.)

Диссертационная работа выполнялась в рамках целевой программы «Система обеспечения охраны труда, промышленной и экологической безопасности, предупреждения крупных аварий и катастроф на предприятиях горной отрасли», рассмотренной и согласованной на заседании Ученого совета АО «НЦ ВостНИИ» (протокол № 4 от 12.09.2018) как отдельный этап работы

«Создание новой системы переподготовки кадров для работников подземной группы угольных шахт, обеспечивающей качественно новый уровень компетентности персонала» (раздел 4, направление 4.5 целевой программы).

Реализация результатов.

«Компьютерный видеoinформационный комплекс непрерывного развития компетентности работников» функционирует в 12 компаниях и более чем на 50 предприятиях, среди них АО «СУЭК-Кузбасс», АО «УК «Кузбассразрезуголь», ПАО «Уралкалий», ПАО «ГМК «Норильский никель», ООО «ММК-Уголь», АО «Сибирь-полиметаллы» и др.

Так, за время работы видеoinформационного комплекса в АО «СУЭК-Кузбасс» проведено около 4 000 000 экспресс-обучений-тестирований работников по вопросам безопасности труда. Травматизм за это время снизился более чем в два раза.

Специалисты Горной Секции МАСО пришли к заключению, что технология ООО «Кузбасс-ЦОТ» отвечает критериям программ «Профилактика несчастных случаев на рабочих местах. Нулевое видение в области травматизма», «7 Золотых правил по безопасности труда» и присудили методике ООО «Кузбасс-ЦОТ» Знак Качества «Превосходство Горной Секции МАСО».

Получены свидетельства о регистрации программ для ЭВМ № 2015610352 «Комплекс развития и контроля компетентности работников в соответствии с требованиями безопасности труда» [69] и № 2017661421. «Программа-клиент, обеспечивающая возможность проведения предсменного обучения, алкотестирования и фотофиксации» [70].

Публикации.

Результаты диссертации представлены в 25 научных публикациях, в том числе 12 статей в изданиях, входящих в Перечень российских рецензируемых журналов ВАК, 12 статей в научных сборниках и материалах конференций, 2 патента на изобретения.

Личный вклад автора состоит:

- в проведении анализа состояний травматизма на угольных шахтах Кузбасса;
- в проведении анализа эффективных способов обучения;
- в разработке алгоритма оценки компетентности работников в области охраны труда и промышленной безопасности;
- в разработке алгоритма проведения предсменного экспресс-обучения-тестирования работников;
- в разработке компьютерной программы проведения предсменного экспресс-обучения-тестирования работников в области ОТ и ПБ;
- в организации массового внедрения программного обеспечения и методики в 12 компаниях на 50 производственных единицах;
- в проведении экспериментальных исследований и обработке результатов влияния предсменного экспресс-обучения-тестирования работников на их компетентность и уровень риска травмирования;
- в выполнении анализа числа травмированных работников в зависимости от уровня их компетентности после внедрения видеоинформационного комплекса.

Объем и структура работы.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованных источников из 105 наименований, содержит 146 страниц машинописного текста, 32 рисунка, 19 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель, задачи и идея исследований, указаны научная новизна, практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту, практическая реализация результатов исследований и апробация работы.

В первой главе проведен анализ состояния производственного травматизма на предприятиях угольной отрасли. Рассмотрены существующие в настоящее время методы обучения охране труда. Изложены основные недостатки традиционных методов обучения работников с отрывом от производства.

Во второй главе проведен комплекс исследований, посвящённых разработке алгоритма для ускоренного обучения и одновременного контроля компетентности работников. Описана методика создания учебных материалов, учитывающих психофизиологические особенности организма человека, позволяющих наиболее эффективно проводить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на горных предприятиях.

Третья глава посвящена разработке логической схемы функционирования предсменного экспресс-обучения-тестирования и дополнительного экспресс-обучения-тестирования. На базе этой схемы создается видеоинформационный комплекс массового развития и непрерывного контроля компетентности работников. Видеоинформационный комплекс легко встраивается в действующую систему управления охраной труда (СУОТ) горного предприятия, позволяет проводить обучение без отрыва от производства и формирует многоуровневые потоки информации об уровне компетентности работников для принятия управленческих решений.

В четвертой главе проведен анализ массового внедрения видеоинформационного комплекса на предприятиях угольной промышленности; проведены экспериментальные исследования влияния предсменного экспресс-обучения-тестирования работников на их компетентность. Установлена эмпирическая зависимость между уровнем компетентности работников и числом травмированных. В рамках одной компании экспериментально доказано, что на тех предприятиях, где применялся видеоинформационный комплекс, произошло большее снижение травматизма по сравнению с теми предприятиями, где видеоинформационный комплекс не применялся.

В заключении сформулированы основные результаты исследования, выводы.

Глава 1 Анализ состояния аварийности и производственного травматизма на предприятиях угольной отрасли

1.1 Аварийность и травматизм на предприятиях угольной отрасли

1.1.1 Анализ травматизма на предприятиях угольной отрасли России и Кузбасса

По данным годового отчета Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) за 2018 [18], в России функционирует 279 разрезов (245 ведут добычу), 95 шахт, 86 обогатительных фабрик.

Распределение предприятий угольной промышленности России по классам опасности представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Классы опасности предприятий угольной отрасли

Класс опасности	Предприятия угольной отрасли
I	94 шахты (из них 60 осуществляют добычу)
II	1 шахта, 211 разрезов и 86 объектов обогащения угля
III	61 разрез
IV	7 разрезов

Общий объем добычи угля в 2018 году составил 439,3 млн. Если сравнивать эту цифру с показателями 2017 года, объем увеличился на 7,4 %. Подземным способом добыто – 108,322 млн т, открытым способом — 330,987 млн т. В 2018 году в угольной отрасли занято порядка 137 тыс. человек.

Динамика объемов добычи угля за 1997–2018 годы представлена на рисунке 1.1.

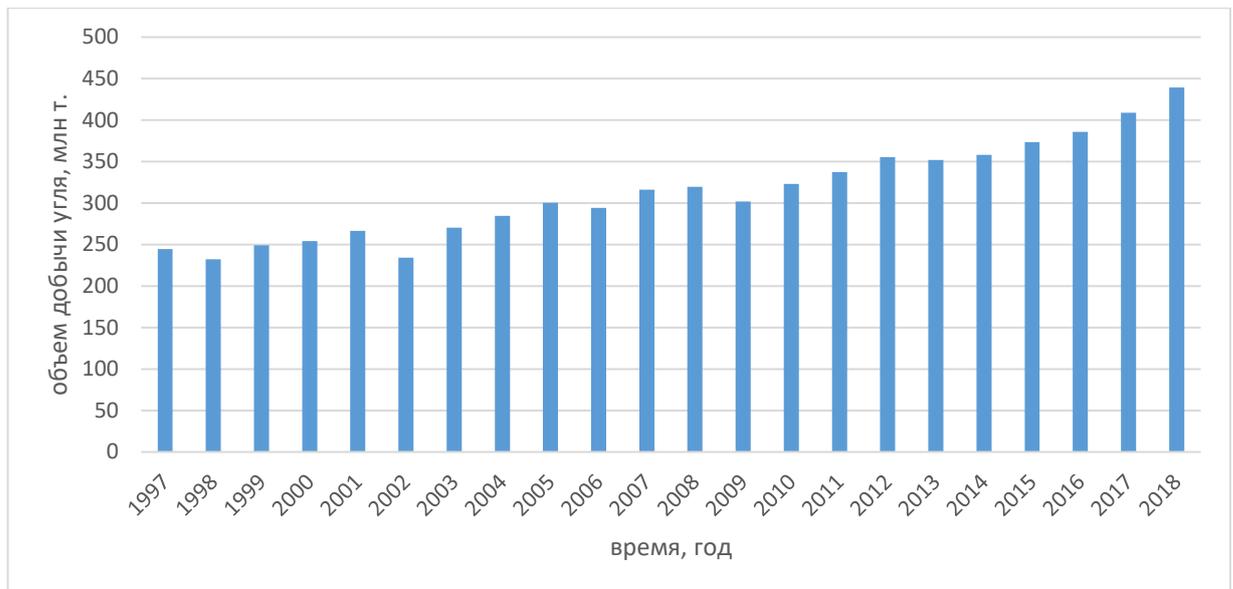


Рисунок 1.1 – Динамика объемов добычи угля за 1997-2018 годы в России

За 2017 год на предприятиях угольной отрасли России произошло 3 аварии, все без групповых несчастных случаев. В одной аварии получил смертельную травму один человек. В других авариях пострадавших и смертельно травмированных нет. В результате несчастных случаев на предприятиях угольной промышленности, не связанных с авариями, в 2017 году травмы, не совместимые с жизнью, получили 17 человек.

В 2018 году на предприятиях угольной отрасли России произошло пять аварий, из которых одна авария – с групповым несчастным случаем. В результате группового несчастного случая один человек получил смертельную травму, в других авариях пострадавшие отсутствуют. В общей сложности число смертей в результате несчастных случаев, не связанных с авариями, составляет 16 человек.

Динамика, производственного травматизма со смертельным исходом и аварийности на предприятиях угольной промышленности России за 1997–2018 годы представлена на рисунке 1.2.

Таким образом, в 2018 году по сравнению с 2017 г. количество смертельных несчастных случаев снижено на 5,5 %. Общий травматизм уменьшился со 118 случаев в 2017 году до 68 случаев в 2018 году [18].

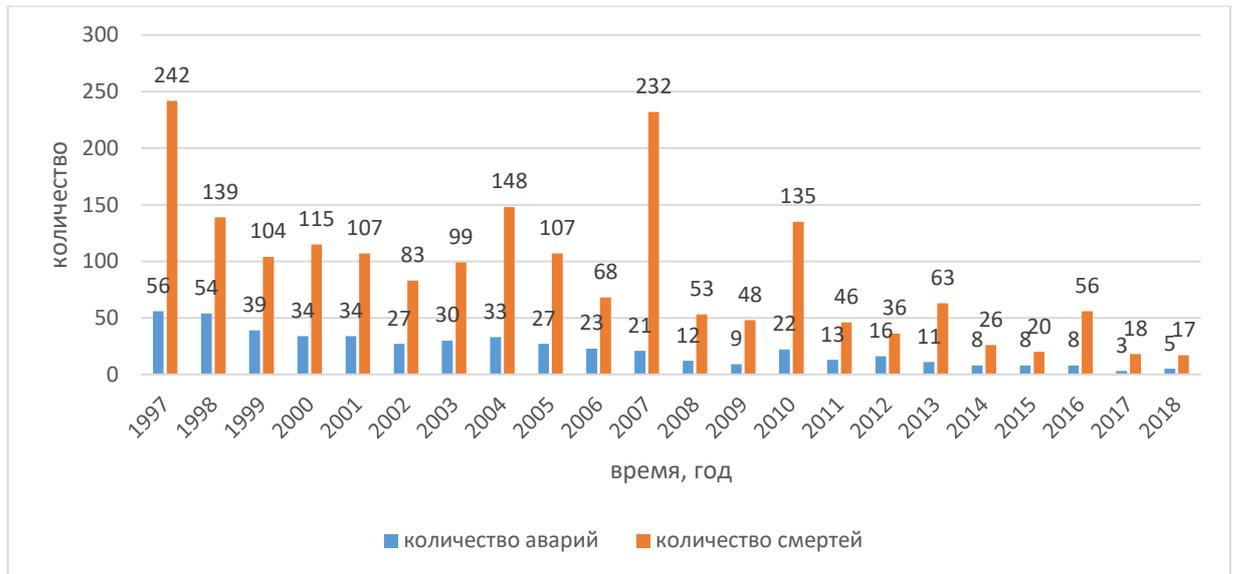


Рисунок 1.2 – Динамика, производственного травматизма со смертельным исходом и аварийности на предприятиях угольной промышленности России за 1997–2018 годы

В 2018 году не зафиксированы аварии, связанные со взрывами и вспышками метана. Суммарный материальный ущерб от аварий в 2018 году составил 194 832,7 тыс. руб.

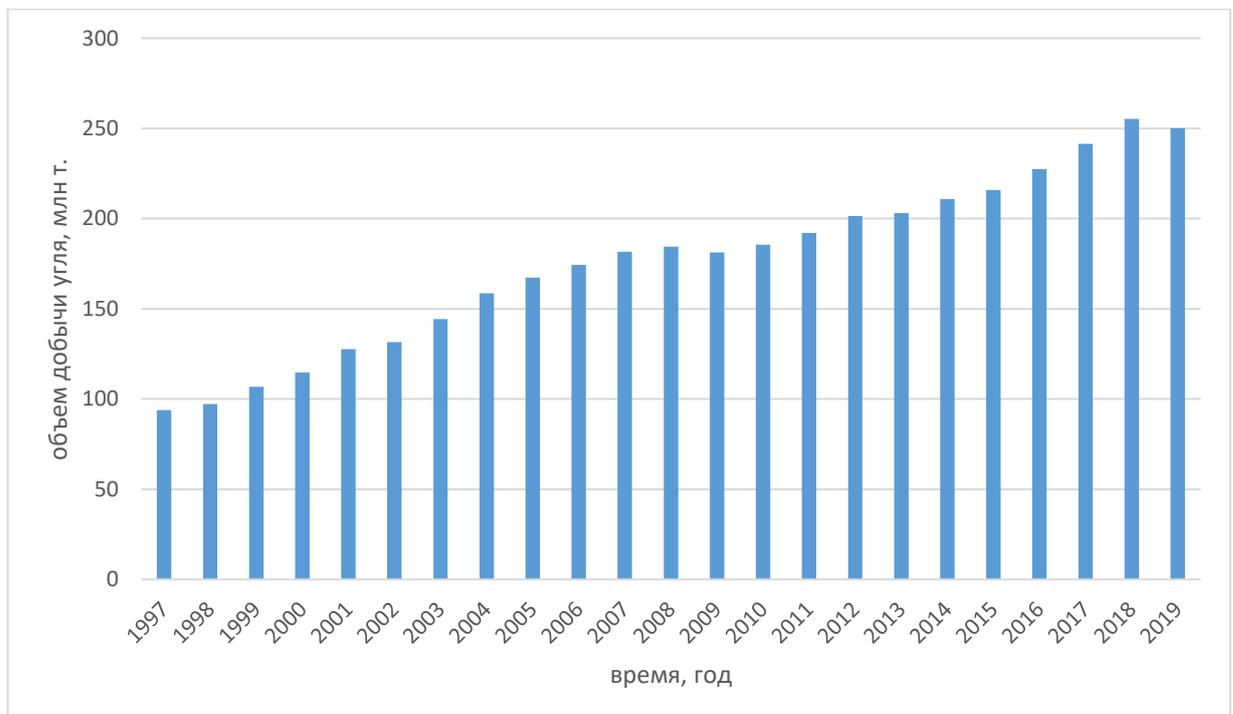


Рисунок 1.3 – Динамика объемов добычи угля за 1997–2019 годы в Кузбассе

На предприятиях угольной отрасли Кузбасса общий объем добычи угля в 2018 году составил 255,3 млн т, что составляет более половины добычи по РФ, а именно – 58 % [66], из них добыто:

- подземным способом – 85,7 млн т;
- открытым способом – 164,4 млн т.

Динамика объемов добычи угля за 1997 – 2019 годы в Кузбассе приведена на рисунке 1.3.

В Кузбассе за 2018 год произошло 4 аварии – эндогенные пожары на шахтах, травмы на производстве получили 118 человек, в т. ч. со смертельным исходом – 8 человек, из которых 7 человек на подземных работах и 1 человек на открытых горных работах [66].

На рисунке 1.4 представлены показатели, производственного смертельного травматизма за 1997–2018 годы на предприятиях Кузбасса, занимающихся добычей угля.

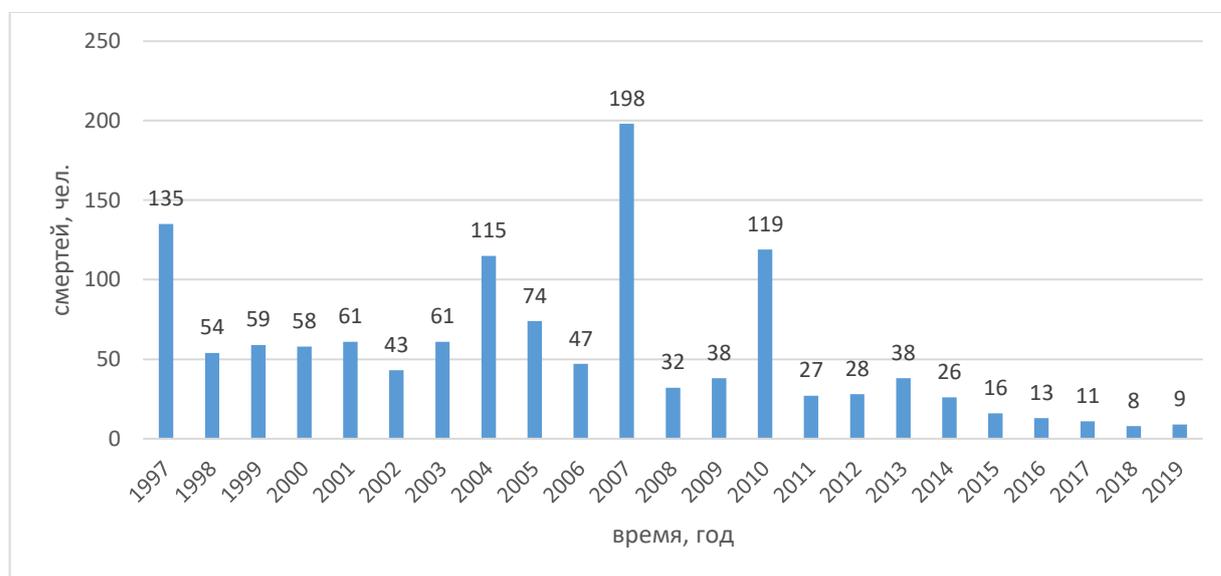


Рисунок 1.4 – Производственный смертельный травматизм за 1997–2018 годы на предприятиях угольной отрасли Кузбасса

Количество смертельных случаев, приходящихся на 1 млн т добытого угля в 2018 г. составило:

- по России – 0,039 чел.

– по Кузбассу – 0,036 чел.

На рисунке 1.5 представлено количество смертельных случаев, приходящихся на 1 млн т. добычи угля.



Рисунок 1.5 – Количество смертельных случаев, приходящихся на 1 млн т. добычи угля.

Проведенные исследования анализа травматизма на предприятиях угольной промышленности России и Кузбасса в частности показали, что за последние 20 лет наблюдается постоянное снижение травматизма, в основном за счет технического перевооружения в угольной отрасли, однако в последнее время темп снижения уменьшается, т. к. на первое место среди причин травматизма выходит человеческий фактор

1.1.2 Основные причины травматизма

Анализ причин инцидентов и аварий на различных предприятиях Кузбасса, России и мира показывает, что большинство случаев травмирования на производстве прямо или косвенно связано с человеческим фактором [5, 31, 40, 79].

Так, проведенные еще в 80-х годах в Австралии исследования несчастных случаев со смертельным исходом на рабочем месте показали, что практически в 90 % из них присутствовал человеческий фактор. Таким образом, был сделан вывод, что человеческий фактор является одной из главных причин несчастных случаев на рабочем месте в Австралии [105].

До 70-х годов XX века более 75 % всех аварий и инцидентов было вызвано техническими причинами, сегодня же, наоборот, происходит резкое смещение причин этих происшествий в сторону человеческого фактора [104]. Это положение находит свое подтверждение при анализе причин аварий и инцидентов в различных отраслях промышленности.

В результате научно-технического прогресса техника и технологии становятся все более совершенными и надежными, как следствие происходит отставание возможностей человека от развития техники. В связи с этим, роль человеческого фактора в возникновении аварий постоянно увеличивается, все больше несчастных случаев и аварий происходят уже по вине человека, а не техники [6].

Например, в судовождении, согласно последним публикациям, человеческий фактор является основной причиной аварий в 70–80 % случаев [44].

На железнодорожном транспорте со смертельным травматизмом наблюдается аналогичная ситуация. Анализ показывает, что наиболее распространёнными причинами аварий являются: зажатие подвижным составом, наезд, удар; поражение электротоком; дорожно-транспортные происшествия. Большинство из них (50–75 %) связано с человеческим фактором [32]. Типичный случай травмирования работника выглядит следующим образом: «это работник со стажем работы до 10 лет, в возрастной группе от 30 до 40 лет; случай происходит непосредственно на железнодорожных путях станций, при работах по текущему содержанию и ремонту пути, выполнении операций по приему или отправлению поездов, маневровой работе, при работах, не требующих предоставления «окон», при нормальных метеоусловиях» [32].

В работе [48] проведен анализ статистических данных по горнодобывающим предприятиям как в России, так и за рубежом, который показал, что причины производственного травматизма менее чем на 7 % обусловлены условиями труда (природными, геологическими, и технологическими факторами) и на 93 % обусловлены некомпетентными действиями работников различного уровня: невнимательностью, нарушениями требований безопасности, инструкций по охране труда, должностных инструкций и т. д.. «Причинами опасных действий персонала чаще всего являются несоответствие выполняемым функциям профессиональной квалификации и квалификации в области обеспечения безопасности, а также неэффективность использования полномочий – то есть недостаточная компетентность» [48].

Исследования, которые провел АО «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли», также подтвердили, что более 70 % случаев травматизма связаны с человеческим фактором [45].

С целью возможности проведения анализа состояния производственного травматизма, приказом Федеральной службы по труду и занятости от 21 февраля 2005 г. № 21 [58] «О порядке представления оперативных и аналитических сведений о групповых несчастных случаях с тяжелыми последствиями и иных чрезвычайных происшествиях и о состоянии и причинах производственного травматизма» утверждена форма «сведения о причинах несчастных случаев с тяжелыми последствиями». Начиная с 2014 г. форма была изменена Приказом Роструда от 23 января 2014 г. № 21, поэтому рассмотрим для примера данные от 2012 года, когда данная форма в таком виде публиковалась последний раз. Аналогичные результаты получаются при анализе данных по всем годам за период 2005–2012 гг. Так, в отчете Роструда за 2012 г. [58] содержатся данные о причинах несчастных случаев с тяжелыми последствиями в Российской Федерации, которые распределены по всем видам экономической деятельности и сгруппированы по причинам.

Возьмем для анализа распределение количества несчастных случаев с тяжелыми последствиями по России в целом и по добыче полезных ископаемых в частности (куда входит в т. ч. и угольная отрасль) (таблица 1.2) [58].

Как видим из таблицы, все несчастные случаи сгруппированы по 15 причинам. Теперь сгруппируем все причины по их отношению к человеческому фактору (далее ЧФ), расставив веса (колонки f-h), по принципу:

- персональный ЧФ – причиной несчастного случая с работником стал сам работник в результате своих некомпетентных действий (бездействий);
- внешний ЧФ – причиной несчастного случая с работником стали чужие некомпетентные действия (бездействия): действий другого работника, руководителя;
- совокупный ЧФ – причина несчастного случая распределена между персональным ЧФ и внешним ЧФ;

Таблица 1.2 – Распределение причин несчастных случаев с тяжелыми последствиями на предприятиях экономики России и при добыче полезных ископаемых

№	Наименование причины	Несчастные случаи с тяжелыми последствиями				Вес человеческого фактора		
		в целом по РФ		Добыча полезных ископаемых		персональный	внешний	совокупный
		кол-во, чел	%	кол-во, чел	%			
	a	b	c	d	e	f	g	h
1	Конструктивные недостатки и недостаточная надежность механизмов, оборудования	159	1,86	10	2,04	0	0	0
2	Несовершенство технологического процесса	92	1,08	6	1,22	0	0	0
3	Эксплуатация неисправного оборудования	284	3,32	12	2,45	1	0	1

№	Наименование причины	Несчастные случаи с тяжелыми последствиями				Вес человеческого фактора		
		в целом по РФ		Добыча полезных ископаемых		персональный	внешний	совокупный
		кол-во, чел	%	кол-во, чел	%			
	a	b	c	d	e	f	g	h
4	Неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территории	212	2,48	9	1,84	0	0	0
5	Нарушение технологического процесса	510	5,96	55	11,2	1	0	1
6	Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств	315	3,68	23	4,69	1	0	1
7	Нарушение правил дорожного движения	1086	12,7	32	6,53	1	0	1
8	Неудовлетворительная организация производства работ	2612	30,54	199	40,6	0,5	0,5	1
9	Неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест	374	4,37	30	6,12	0,5	0,5	1
10	Недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда	434	5,07	18	3,67	0	1	1
11	Неприменение работником средств индивидуальной защиты	300	3,51	12	2,45	1	0	1
12	Неприменение средств коллективной защиты	21	0,25	1	0,2	0	1	1
13	Нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда,	738	8,63	40	8,16	1	0	1
14	Использование пострадавшего не по специальности	57	0,67	5	1,02	0,5	0,5	1
15	Прочие причины, квалифицированные по материалам расследования несчастных случаев	1359	15,89	38	7,76	0,3	0,3	0,6
	ИТОГО	8553	100	490	100			
16	Итого участие ЧФ в причинах:							
16.1	Персональный ЧФ		60,36		61,69			
16.2	Внешний ЧФ		27,88		30,07			
16.3	Совокупный ЧФ		88,24		91,76			

Таким образом, к причинам несчастных случаев с участием только персонального человеческого фактора относятся:

- эксплуатация неисправного оборудования;
- нарушение технологического процесса;
- нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств;
- нарушение правил дорожного движения;
- неприменение работником средств индивидуальной защиты;
- нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда.

К причинам несчастных случаев с участием только внешнего человеческого фактора относятся:

- недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда,
- неприменение средств коллективной защиты.

К причинам несчастных случаев с одновременным участием как персонального ЧФ, так и совокупного ЧФ относятся:

- неудовлетворительная организация производства работ;
- неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест;
- использование пострадавшего не по специальности;
- прочие причины, квалифицированные по материалам расследования несчастных случаев.

К причинам несчастных случаев, где человеческий фактор вообще не участвовал относятся:

- конструктивные недостатки и недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования;
- несовершенство технологического процесса;
- неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территории.

После анализа весов участия ЧФ в той или иной причине, мы видим, что причины несчастных случаев с персональным участием человеческого фактора составляют в сумме по Российской Федерации 60,36 %, а по добыче полезных ископаемых – 61,69 %.

Причины несчастных случаев с внешним участием человеческого фактора составляют в сумме по Российской Федерации 27,88 %, а по добыче полезных ископаемых – 30,07 %.

Причины несчастных случаев с совокупным участием человеческого фактора составляют в сумме по Российской Федерации 88,24 %, а по добыче полезных ископаемых – 91,76 %.

Таким образом, проведенные исследования, анализ используемых источников [36], анализ причин травматизма убедительно показал, что главной причиной производственного травматизма, как в целом по отраслям промышленности так и при добыче полезных ископаемых (в т. ч. в угольной отрасли) является человеческий фактор и по разным оценкам человеческий фактор становится причиной в 60–91 % несчастных случаев на производстве.

Проанализируем годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2018 г. [18]. Анализ информации о причинах несчастных случаев, в т. ч. в угольной отрасли, позволил выявить частоту упоминания в причинах несчастных случаях в угольной промышленности (представлена в таблице 1.3).

Таблица 1.3 – Частота упоминания в причинах несчастных случаях в угольной промышленности

Виды аварий и причины травматизма	ЧФ работника	ЧФ ИТР
Аварии в результате возникновения эндогенных пожаров	0	5
Аварии в результате возникновения экзогенного пожара	0	6
Аварии в результате ведения буровзрывных работ	1	2

Виды аварий и причины травматизма	ЧФ работника	ЧФ ИТР
Смертельный травматизм, связанный с воздействием машин и механизмов	11	14
Смертельный травматизм, связанного с обрушением породы	5	9
Смертельный травматизм, с эксплуатацией транспорта:	7	7
Смертельный травматизм, с поражением электротоком:	2	4
Итого, кол-во	26	47
Итого, %	37 %	63 %

В данном отчете мы видим, что с точки зрения промышленной безопасности, среди причин аварий наиболее часто упоминаются причины, связанные с человеческим фактором инженерно-технического персонала – 63 %. Это говорит нам о важности повышения компетентности ИТР в области безопасности труда.

Также обращает на себя внимание тот факт, что наибольший уровень травматизма на угольных шахтах наблюдается у молодых сотрудников (стаж 1 год, 20–35 лет) и опытных сотрудников (стаже более 20 лет и возраст более 50 лет) [27].

Таким образом, опираясь на вышеизложенное, можно утверждать, что основной причиной травматизма при добыче полезных ископаемых (в т. ч. в угольной отрасли) является человеческий фактор – недостаточная компетентность работников в сфере охраны труда.

1.2 Анализ нормативного регулирования обучения в области безопасности труда

Трудовой Кодекс регулирует права и обязанности работников и работодателей в сфере обучения охране труда. Является основным законом, регулирующим данную сферу.

Как установлено Трудовым Кодексом Российской Федерации, «охрана труда – порядок действий по сохранению жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающий в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [82].

Большое внимание в этих мероприятиях уделяется обучению охране труда, что обусловлено высоким травматизмом, связанным, как это отмечалось ранее, с некомпетентными действиями работников.

В статье 212 ТК РФ указано, что работодатель должен обеспечить [82]:

- обучение навыкам оказания первой помощи, методам и приемам безопасного выполнения работ, проводить инструктаж по охране труда, проведение стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;

- недопущение к работе некомпетентных лиц;

- подготовку правил и инструкций по охране труда для сотрудников.

Каждый работник вправе пройти обучение охране труда за счет средств работодателя (статья 219 ТК РФ).

Статья 225 ТК РФ регламентирует характер обучения в области охраны труда и устанавливает, что [82]:

- все работники, в том числе работодатели, обязаны пройти обучение охране труда с дальнейшей проверкой полученных знаний в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти;

- для новых сотрудников и работников, переводимых на другую работу, руководители организаций должны провести инструктаж по охране труда, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи;

- работодатель обязан организовать сдачу экзаменов и стажировку на рабочем месте, поступающих на работу лиц, после прохождения обучения безопасным методам и приемам выполнения работ; в дальнейшем обеспечить периодическое обучение охране труда и проверку знаний.

В статье 330.2 ТК РФ сформированы способы проверки соответствующих знаний и умений лиц, принимаемых на подземные работы соответствующим квалификационным требованиям.

Трудовой Кодекс Российской Федерации создает прочную правовую основу для разработки нормативных документов, детализирующих саму процедуру обучения.

Поскольку шахты относятся к опасным производственным объектам, отметим закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов [90], в котором (статья 9) прописаны требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта, устанавливается необходимость проведения подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности.

Министерством труда и Министерством образования был разработан и утвержден «Порядок обучения по охране труда и проверки знаний, требований охраны труда работников организаций» [55]. Данный документ содержит формы инструктажей по охране труда и порядок их проведения на предприятиях.

Пункт 2.2.2. [55] гласит, что принимаемые на работу с вредными и/или опасными условиями труда специалисты должны быть обучены работодателем охране труда со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов; в дальнейшем проводить периодическое обучение и проверку знаний требований охраны труда.

Согласно пункту 2.2.3. [53] за установление формы, периодичности, продолжительности обучения и итоговой проверке знаний сотрудников отвечает работодатель, в соответствии с нормативными правовыми актами, регулирующими безопасность конкретных видов работ.

Пункт 3.1 «Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» непосредственные руководители обязаны проводить проверку теоретических знаний требований охраны труда и практических навыков по обеспечению безопасной работы работников. Данная проверка может быть проведена в объеме знаний требований

правил и инструкций или же, при необходимости, в объеме дополнительных специальных требований безопасности и охраны труда.

Методы проверки знаний и умений квалифицированных специалистов, принимаемых на подземные работы, устанавливаются соответствующими правилами (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 мая 2012 г. N 506 [56]), в которых прописано, что:

- формат проверки теоретических знаний принимаемого лица – устный (письменный) экзамен и/или компьютерное тестирование;
- практические умения и навыки принимаемого лица проходят на полигонных площадках и/или тренажерах, специально оборудованных для этой цели. Не допускается проверка в реальных условиях проведения подземных работ.

Выше изложенные правила, как и Порядок, возлагают на работодателя подготовку заданий и вопросов для проверки знаний и умений работника, принимаемого на подземные работы. Вместе с этим, работодатель должен установить критерии оценки уровня знаний и умений, принимаемого лица.

Более детально виды и формы обучения прописаны в ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ «Организация обучения безопасности труда. Общие положения». В данном документе установлены основные процедуры обучения и контроля знаний по безопасности труда [19]. Также в нем прописаны примерные программы по оказанию первой помощи пострадавшим, вводного и первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте.

В основном все нормативные документы управления охраной труда в той или иной степени содержат регламентирующие процедуры и содержание обучения охране труда.

«ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007» [20] установили, что все работники обязаны проходить необходимую подготовку для поддержания соответствующей требованиям компетентности.

Процесс подготовки включает в себя:

- поддержание и повышение требуемого уровня осведомленности и компетентности сотрудника в области охраны труда;
- своевременное и систематическое проведение подготовки, в том числе и в сторонних организациях;
- разработка необходимой документации по подготовке работников и уровню их компетентности.

Разумно закреплять на практике, полученные знания и навыки безопасного выполнения горных работ, создавая специальные условия на рабочих местах на регулярной и непрерывной основе.

В Типовом положении о системе управления охраной труда [57] (в пункте 29) устанавливаются следующие обязанности работодателя, в которых самостоятельно (в соответствии с требованиями Трудового Кодекса) соблюдает установленный Порядок обучения [57] обеспечивает обучение и профессиональную подготовку работников по охране труда, для поддержания необходимого уровня компетентности работников в области охраны труда.

Обращает внимание то, что в вышеупомянутых документах используются различные термины, связанные с обучением охране труда работников: обучение, подготовка, проверка знаний, проверка практических умений и навыков; компетентность, квалификация и т. п. Следует отметить, что для горной промышленности нет Правил и инструкций по проведению обучения охране труда, утвержденных в установленном порядке, и каждая компания самостоятельно адаптирует Правила обучения под свои предприятия. Все это создает определенные сложности при разработке учебно-методического материала.

В заключение краткого обзора законодательных норм, регулирующих обучение охране труда, отметим наиболее важные для данной работы положения:

- порядок, форму, периодичность и продолжительность обучения и проверку знаний требований охраны труда устанавливает работодатель;

– для разработки учебно-методического комплекса обучения нормативной и содержательной базой являются требования охраны труда, содержащие нормативы, установленные государством; стандарты безопасности труда; требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда.

1.3 Существующий порядок обучения охране труда на предприятиях

В настоящее время порядок обучения охране труда устанавливается следующими нормативными документами:

– ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ «Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [19];

– «Порядок обучения по охране труда и проверки знаний, требований охраны труда работников организаций», утвержденный Приказом Минтруда России [55].

На основе этих документов на предприятиях России в т. ч. угольных сложилась определённая практика обучения охране труда, которая будет рассмотрена далее в обобщенном виде.

На любом предприятии с принимаемым по трудовому договору сотрудником проводятся определенные мероприятия, в зависимости от профессии (должности), квалификации и вида предстоящей трудовой деятельности:

– проведение вводного инструктажа по охране труда (далее – вводный инструктаж);

– проведение первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте (далее – первичный инструктаж);

– обучение охране труда, проверка полученных знаний, переподготовка и обучение вторым профессиям работников рабочих профессий;

– обучение охране труда руководителей и новых работников, при поступлении на работу или вступивших на другую (новую) должность;

– первичная проверка знаний требований охраны труда у работников, занятых на работах с вредными и/или опасными условиями труда (далее – занятых на работах, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда).

В процессе дальнейшей работы с работниками должны быть проведены:

- повторный инструктаж по охране труда;
- внеочередной инструктаж по охране труда;
- целевой инструктаж по охране труда, пожарной безопасности (далее – целевой инструктаж);
- обучение охране труда работников, прошедших повышение квалификации по специальности и техническую учебу;
- плановая и внеплановая проверка знаний требований охраны труда у руководителей и специалистов, а также у работников, выполняющих работу, к которой предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда.

Проверка полученных знаний осуществляется в устной или письменной форме лицом, проводившим инструктаж [30].

Все данные о проверке и стажировке должны быть занесены в журнал регистрации инструктажей по охране труда (в некоторых случаях, установленные соответствующими правилами, в наряде-допуске на производство работ или журнале учета работ по нарядам и распоряжениям) с указанием даты проведения инструктажа и обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Помимо журналов, в структурных подразделениях Компании должна заполняться Личная карточка работника, куда внесены все записи о прохождении работником инструктажей, обучений, проверок знаний требований охраны труда при поступлении (перевode) на работу.

В настоящее время качественное обучение работников безопасным приемам работы с целью повышения их компетентности является одной из важнейших задач, полноценное решение которой позволит значительно снизить травматизм и аварийность на производстве.

Качественная организация обучения работников безопасности труда, способна значительно снизить травматизм сотрудников. Однако это очевидное решение реализуется далеко не всегда. Можно выделить следующие основные причины.

Первая причина – работник и работодатель привыкают к тому, что в случае опасности работник сам примет правильное решение исходя из своего жизненного опыта, полученного во время работы на предприятии. Со временем у работника и работодателя возникает в этом устойчивая уверенность. Зачем изучать то, чего не будет никогда?

Вторая причина – необходимость отрыва персонала от производства для обучения. Работодателю часто сложно или невозможно «оторвать» от производства работников.

Третья причина, вытекающая из предыдущей – это отсутствие времени, необходимого на обучение. Это связано с тем, что работодатель должен выделять время на обучение, «жертвуя» рабочим временем персонала и как следствие производительностью.

Четвертая причина – отсутствие кадров. Распространенная на практике форма устной подачи материалов по охране труда, даже с привлечением опытных работников, редко обеспечивает достижение поставленной цели – выполнения работником требований охраны труда, безопасного выполнения технологических операций на опасном производственном объекте (шахте, разрезе, обогатительной фабрике).

По этим причинам, часто на предприятиях подходят к процедуре обучения охране труда, методам безопасного выполнения технологических операций горного производства, оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим на производстве формально и пытаются выполнить требования ТК РФ с минимальными временными и финансовыми затратами. Таким образом, зачастую обучение сводится к простой постановки подписи в журнале обучения.

Отметим, что быстрое развитие аудиовизуальных технологий подачи информации с использованием компьютерных технологий поспособствовали разработке современных подходов к обучению охране труда. Кроме того,

компьютеры и видеосистемы на большинстве предприятий превратились в обыденное оборудование, поэтому можно считать, что подавляющее число предприятий обладает необходимой материальной базой для внедрения современных способов обучения работников безопасным приемам работы или в состоянии ее легко создать.

Компьютерные и тренажерные системы позволили повысить эффективность обучения персонала, но проблемы описанные выше по-прежнему актуальны. Данные технологии не обеспечивают массовость и не носят непрерывный характер обучения, что связано с отсутствием соответствующих методик и технологий обучения

Среди недостатков обучения также можно выделить следующие:

- большие временные разрывы в проведении инструктажей по охране труда, что приводит к забыванию работником учебного материала по безопасным методам и приемам выполнения технологических операций горного производства;

- недостаточная педагогическая квалификация работников, ответственных за обучение охране труда, что приводит к низкой эффективности самого процесса обучения;

- при обучении практически не применяются современные, в том числе и видеоинформационные технологии, обеспечивающие более качественное обучение;

- отсутствие автоматизации процесса обучения – непрерывного контроля и корректировки компетентности работников в области безопасности труда. Вследствие чего процесс обучения и его результаты плохо связаны с другими элементами СУОТ, что не позволяет принимать своевременные решения по корректировке компетентности на различных управленческих уровнях.

Таким образом, наша задача сделать повышение компетентности работников в области безопасности труда адресным, массовым, непрерывным, «безотрывным» от производства», обеспечить снижение уровня риска

травматизма, повышение социальной защиты работающих и эффективность производства [94].

Этого можно достичь посредством использования компьютерных видеоинформационных технологий, обеспечивающих требуемый уровень компетентности работников в области безопасности труда за счет использования инновационных технологий персонального обучения работников по индивидуальным программам, с учетом психофизиологических особенностей восприятия и запоминания информации человеком.

Выводы

1. Анализ причин травматизма показал, что главной причиной производственного травматизма в угольной отрасли является человеческий фактор, по разным оценкам 60–91 % причин несчастных случаев на производстве обусловлены некомпетентными действиями работников.

2. Недостаточная компетентность работников в сфере охраны труда является следствием несовершенных технологий обучения.

3. Актуальность исследования определяется необходимостью разработки новых подходов к непрерывному обучению вопросам охраны труда, повышению компетентности работников всех уровней управления горным предприятием.

Глава 2. Программно-методический модуль предменного экспресс-обучения-тестирования работников в сфере охраны труда

2.1. Разработка критериев и показателей для оценки уровня компетентности персонала в сфере охраны труда

Для полноты изложения подхода к определению «компетенций» и «компетентностей» рассмотрим некоторые связанные с ними общеизвестные определения [68, 72, 93], скорректированные с учетом нашей области применения.

Личностная характеристика – индивидуальные характеристики человека (возраст, пол и здоровье и т. п.), которыми он должен обладать в соответствии с требованиями охраны труда для выполнения определенной функции (трудовой функции для работника, функции организатора производства для работодателя – физического лица).

Знание – определенный запас умений и навыков, отвечающих требованиям по охране труда (законы, правила, инструкции) и другую информацию удовлетворяющую данные функции.

Умение – владение работником безопасными методами и приемами выполнения работ (организации выполнения работ), приемами оказания первой помощи пострадавшему.

Навык – доведённое до автоматизма умение.

Опыт – совокупность практических знаний, усвоенных на протяжении всей трудовой деятельности, необходимых для безопасного выполнения работ или их организации; способность вовремя обнаружить опасность или оценить риск от реализации этих опасностей.

Компетенция (от англ. competence) – единство знаний, профессионального опыта, личных способностей действовать и навыков поведения индивида, определяемых целью, за данностью ситуации и должностью [48, 49].

Профессиональная квалификация – степень профессиональной подготовленности к выполнению определенного вида работы.

Компетентность (компетенцию) и квалификацию работников можно рассматривать с позиции чисто профессиональных требований, связанных с необходимыми затратами физических усилий или умственного труда, с профессиональными знаниями, общей образованностью и сообразительностью, со специальными навыками, с предшествующим опытом работы, с личной дисциплинированностью и ответственностью.

Существует множество определений термина «компетенция». Но все определения сводятся к двум основным подходам понимания компетенции [10].

Американский подход подразумевает описание поведения сотрудника. Компетенция – это индивидуальные характеристики работника, под которыми подразумеваются: знания, умения, навыки, личностные особенности, ценности и привычки работника, благодаря которым он может достичь высоких результатов в работе.

Британский подход рассматривает компетенции как описание рабочих задач или ожидаемых результатов работы. Компетенция – работник осуществляет свою деятельность в рамках определенных стандартов, принятых организацией. В большинстве стран Евросоюза используется именно Британский подход.

Из этого следует, что европейский подход основывается на определении стандарта-минимума, который должен достигнуть работник. Американская модель – это определенные действия работника, при выполнении которых он способен добиться наивысшей эффективности.

В данной научной работе оба подхода объединены, поскольку речь идет об одном и том же – готовности работника (психологической и узкопрофессиональной (компетентностной – знания и умения) безопасно, грамотно, качественно и с максимальной производительностью выполнять свои трудовые функции. Термин «компетенция» мы определяем как некий элемент требований охраны труда, куда включены стандарты и нормы, как отдельно, так и в комплексе. Соблюдение требований обеспечивает безопасность при выполнении

работ и поддержание безопасных условий труда. «Компетентность» в данном случае будет характеризовать личную способность работника выполнять эти требования.

Обращаем внимание на то, что, несмотря на множество «гостированных» определений термина «компетентность», в каждом определении упор делается на способность работника выполнять конкретную работу.

Например:

1. Компетентное лицо – лицо, обладающее необходимой подготовкой и достаточными знаниями, умениями и опытом для выполнения конкретной работы. ГОСТ 12.0.230-2007. «Системы управления охраной труда» [22].

2. Компетентность – выраженная способность применять свои знания и навыки. ГОСТ Р ИСО 10015-2007. «Менеджмент организации. Руководящие указания по обучению» [25].

3. Компетентность – это демонстрация способности применять на практике свои знания и опыт. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2008 «Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента» [26].

Как видим, модель определения компетентности, выбранная нами, теоретически обща и вместе с тем практически ориентирована, что позволяет ее легко применять на практике.

Обращаем внимание, что термины компетенция и компетентность используются по отношению к физическим лицам.

При формулировке компетенций, не забываем, что основная функция всех субъектов права как физических, так и юридических лиц, в сфере охраны труда – это умение безопасно выполнять свою работу. Касаемо лиц, занимающихся управлением охраны труда, то их основной функцией является умение грамотно организовать безопасные условия труда и безопасное выполнение работ, при этом соблюдая государственные нормативные требования охраны труда.

Исходя из вышеизложенного, предлагается следующая формулировка понятия «компетенция» в сфере охраны труда, которая будет применяться в данном исследовании:

Компетенция по охране труда – личностные характеристики, необходимые знания, умения, опыт работы и навыки работника (работодателя – физического лица), удовлетворяющие элемент требований по охране труда (или их комплекс), соблюдение которых априори обеспечивает безопасное выполнение работ и безопасные условия труда при исполнении работником трудовой функции (или выполнения обязанностей работодателя по организации производства) [73].

Базовые и общепрофессиональные компетенции работников, работодателей – физических лиц, лиц оказывающих услуги в сфере охраны труда, основаны на комплексе государственных требований охраны труда к функциональным обязанностям субъектов права по обеспечению безопасных условий труда и применимы ко всем работникам, работодателям – физическим лицам и лицам, оказывающим услуги в сфере охраны труда [80, 81].

Специальные профессиональные компетенции работников (работодателей – физических лиц) основаны на комплексе государственных требований охраны труда к функциональным обязанностям субъектов права по обеспечению безопасных условий труда применительно к специфике производственной деятельности работодателя и применимы к его работникам, а также к самому работодателю, если он является физическим лицом.

Специальные профессиональные компетенции лиц, оказывающих услуги по охране труда, основаны на комплексе государственных требований охраны труда к функциональным обязанностям субъектов права по обеспечению безопасных условий труда, которым оказываются или могут быть оказаны эти услуги, а также на комплексе государственных требований к оказанию услуг, в том числе в сфере охраны труда и безопасности производства.

Потому как «компетенция» отвечает за комплекс требований охраны труда, соблюдая которые возможно создать безопасные условия труда, а «компетентность» характеризует способность работника выполнять эти требования, понятию «компетентность» работника (работодателя) можно дать следующую формулировку, которая будет применяться в данном исследовании:

«Компетентность в вопросах охраны труда – способность физического лица самостоятельно выполнять (организовывать выполнение) те или иные работы с соблюдением требований охраны труда, основанная на личностных характеристиках, необходимых знаниях, умениях, навыках и опыте в сфере охраны труда» [73].

На основе анализа нормативной документации (ЕТКС, профессиональных стандартов, должностных инструкций), методов организации производства и т. д. были сформулированы требования к компетентности работника, в соответствии с которыми каждый работник должен иметь определенный набор и объем компетенций – знаний, умений, навыков для выполнения им трудовых обязанностей. Компетентность работника зависит от выполняемой трудовой функции, должности или отрасли. Исходя из этого сформулировано определение требуемой компетентности, которая будет применяться в данном исследовании.

Требуемая компетентность работника – это необходимые профессиональные знания, умения, опыт достаточные для выполнения работником трудовой функции с соблюдением требований охраны труда.

2.2. Требования профессиональных стандартов к компетенциям работников в сфере охраны труда

Введение профстандартов началось в нашей стране в 2012 году благодаря повышенному вниманию органов власти к определению уровней компетенции специалистов разных сфер деятельности. После указа Президента РФ от 07.05.2012 был принят Федеральный Закон [89], введивший в Трудовой кодекс РФ новую статью 195.1 о профессиональных стандартах и о понятии квалификации работника» [82]. Ранее данных терминов в Трудовом Кодексе не существовало.

Профстандарты определяют деятельность сотрудников, производящих свою работу на разных уровнях квалификации и связанных одной технологической задачей. Это может быть проектирование, исследование, производство,

обслуживание и т. д. Требования, предъявляемые сотруднику, формулируются из более современной конструкции и отличаются комплексным характером. Это сочетание умений со знаниями и компетенции с опытом.

Использование профстандартов призвано сократить разрыв между содержанием образования и рынком труда. Разрабатываются профстандарты по профессиям (должностям) или на группу родственных профессий, схожих по психофизиологическим требованиям и общим базовым технологическим компетенциям. Предполагается, что внедрение профстандартов позволит повысить эффективность профессионального образования и поможет работодателям четко регламентировать трудовые функции специалистов. При этом не следует забывать, что профстандарты – это, в первую очередь, обобщенные функции, поэтому конкретизировать задачи, поставленные перед отдельным работником, будут и другие документы – трудовой и коллективный договоры, должностные инструкции и т. д. [60–65].



Рисунок 2.1 – Структура профессионального стандарта

Как видно из схемы на рисунке 2.1, профессиональный стандарт имеет следующую структуру:

- название трудовой функции/единицы профессионального стандарта;
- действия, обеспечивающие выполнение этой функции;
- характеристики квалификационного уровня,
- требуемые знания и умения, которые охватывают 3 группы компетенций:
 - профессиональные – относящиеся к собственно области профессиональной деятельности;
 - надпрофессиональные (или сквозные) – относящиеся к охране труда и окружающей среды, профессиональному общению и совершенствованию трудовой среды и рабочего места;
 - ключевые/базовые – относящиеся ко всем видам деятельности, в которую включен работник, и предполагающие его способность получать новые знания и адаптировать старые к новым контекстам, а также адаптироваться к изменяющейся ситуации собственного профессионального и личностного роста и развития (интеллектуальные, социальные, межличностные, предпринимательские).

Как было рассмотрено ранее, компетентность работника в области безопасности труда имеет пять основных компонентов (компетенций): личные характеристики, знания, умения, навыки, опыт. Основные требования законодательства в области охраны труда и промышленной безопасности (в т. ч. профессиональных стандартов) приведены в таблице 2.1 [60–65].

Таблица 2.1 – Требования законодательства и профессиональных стандартов к компетенциям работников в области безопасности труда

Компетенции	Требования законодательства и профессиональных стандартов к компетенциям работников в области безопасности труда
Личностные характеристики	Соответствие возраста работника условиям труда; Соответствие пола работника условиям труда;

Компетенции	Требования законодательства и профессиональных стандартов к компетенциям работников в области безопасности труда
	Соответствие здоровья работника условиям труда; Иные требования
Знания	Требования охраны труда – государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда в объеме, необходимом для безопасного выполнения работ
Знания	Перечень нарушений требований охраны труда, которые заведомо создают реальную угрозу наступления тяжкие последствий (несчастный случай на производстве, авария, катастрофа)
Знания	Перечень опасных и вредных производственных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы, и их уровень в соответствии с результатами проведения специальной оценки условий труда
Знания	Существующий риск повреждения здоровья от воздействия опасных и вредных производственных факторов с учетом результатов проведения специальной оценки условий труда
Знания	Нормы и порядок обеспечения средствами индивидуальной защиты, которые должны обеспечить защиту работника от воздействия опасных и вредных производственных факторов
Знания	Нормы и условия бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов, лечебно-профилактического питания
Знания	Порядок санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания работников
Знания	Методы и приемы безопасного выполнения работ и оказания первой помощи
Знания	Перечень основных возможных аварийных ситуаций и причины, их вызывающие
Знания	Порядок организации обязательного предварительного (при поступлении на работу) и внеочередного медицинского осмотра (обследования) в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за работником места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра (обследования)
Знания	Порядок извещения своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого

Компетенции	Требования законодательства и профессиональных стандартов к компетенциям работников в области безопасности труда
	профессионального заболевания (отравления)
Знания	Порядок отказа от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности
Знания	Порядок получения достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов
Знания	Порядок получения компенсаций, установленных в соответствии с Трудовым Кодексом, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда
Знания	Порядок обеспечения личного участия работника или участия через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания
Знания	Порядок организации профессиональной переподготовки за счет средств работодателя в случае ликвидации рабочего места вследствие нарушения требований охраны труда
Умения	<p><i>Владеть</i> безопасными методами и приемами выполнения работ, в том числе уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • соблюдать требования внутреннего трудового распорядка; • осуществлять подготовку рабочего места, средства индивидуальной защиты, проводить проверку исправности оборудования, приспособлений и инструмента, ограждений, сигнализации, блокировочных и других устройств, защитного заземления, вентиляции, местного освещения и т. п.; • реализовывать способы и приемы безопасного выполнения работ, использования оборудования, транспортных средств, грузоподъемных механизмов, приспособлений и инструментов; • выполнять требуемые действия при возникновении аварий и аварийных ситуаций;

Компетенции	Требования законодательства и профессиональных стандартов к компетенциям работников в области безопасности труда
Умения	<i>Владеть приемами оказания первой помощи пострадавшим на производстве;</i>
Умения	Правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
Умения	Соблюдать требования личной гигиены
Навыки	<i>Владеть</i> доведённым до автоматизма умением применять безопасные методы и приемы выполнения работ при выполнении опасных и вредных работ
Опыт	Обладать: <ul style="list-style-type: none"> • совокупностью практически усвоенных знаний, умения, навыков, необходимых для допуска к работам, нарушение правил, выполнения которых может повлечь за собой тяжкие последствия (несчастный случай на производстве, авария, катастрофа); • способностью выявлять опасности и оценивать риск реализации этих опасностей

2.3. Методы повышения компетентности персонала в сфере охраны труда

Проведение данного исследования способствовало активному развитию видеоинформационных технологий повышения компетентности работников в области безопасности труда, которые успешно внедрены и внедряются в Кузбассе, России и за рубежом. Имеются положительные опыт и результаты [71, 77].

В настоящее время качественное обучение работников безопасным приемам работы с целью повышения их компетентности является одной из важнейших задач, полноценное решение которой позволит значительно снизить травматизм и аварийность на производстве.

Вместе с тем, распространенная на практике форма устной подачи материалов по охране труда, даже с привлечением опытных работников, редко обеспечивает достижение поставленной цели – выполнения работником требований охраны труда.

В то же время, стремительное развитие технологий позволяют нам использовать уже более современные методы в обучении охране труда, используя способы передачи информации в формате аудиовизуализации и компьютерного моделирования. Подавляющее число предприятий обладает необходимой материальной базой для внедрения современных способов обучения работников безопасным приемам работы или в состоянии ее легко создать [75].

Именно поэтому интерактивные видеометоды обучения, а также обучение с помощью компьютерных тренажеров находят все более широкое применение не только в учебных заведениях (университетах, школах), но и на производстве.

Рассмотрим более подробно существующие методы повышения компетентности персонала в области безопасности труда.

Видеоинструктажи по охране труда стали новой формой инструктажей, которая сопровождается аудиовизуальными материалами [95]. Видеоинструктажи позволяют ознакомить работников с существующими опасными и вредными производственными факторами, с безопасными методами и приемами выполнения работ, изучить требования охраны труда, которые содержатся в локальных нормативных актах и инструкциях по охране труда данной организации, технической, эксплуатационной документации.

Порядок съемки видеоинструкций разрабатывается согласно «Методическим рекомендациям по разработке государственных нормативных требований охраны труда [46]. Согласно данным рекомендациям в видеоинструкцию включены разделы:

1. Общие требования охраны труда.
2. Требования охраны труда перед началом работы.
3. Требования охраны труда во время работы.
4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях.
5. Требования охраны труда по окончании работы.

При необходимости в видеоинструкцию могут быть включены дополнительные разделы.

Проведение обучения с использованием видеоинструкций дает возможность [11, 14, 67]:

- осуществить непосредственную аудиовизуальную поддержку руководителя работ (мастера, прораба и т. д.) при проведении им инструктажа по охране труда. Наглядно продемонстрировать безопасные методы проведения работ, проявления опасных и вредных производственных факторов и способы борьбы с ними;

- обеспечить требуемое (контролируемое на этапе создания видеоинструкции) качество инструктажа по охране труда непосредственно на предприятии;

- добиться высокой степени восприятия текста инструкций и эффективное закрепление в подсознании работников стереотипов безопасного поведения при выполнении ими трудовых обязанностей.

Интерактивная модель обучения предусматривает моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, совместное решение проблем. Слушатель становится непосредственным участником процесса обучения, тем самым переходит из объекта воздействия в субъект взаимодействия.

Способность данного подхода повышать эффективность обучения доказана неоднократно, в том числе, в организациях, занимающихся обучением охране труда [12].

Тем не менее, существуют некоторые серьезные препятствия на пути массового внедрения данной модели обучения.

Первое препятствие – педагогические кадры. Значительная часть преподавателей – это привлеченные специалисты, и обучить их интерактивным методам обучения весьма проблематично.

Второе препятствие – не все участники процесса обучения бывают подготовлены к интерактивному методу, что значительно ограничивает возможность проведения ролевых игр и т. п.

Борьба с данными препятствиями крайне сложна из-за недостатка финансовых, интеллектуальных и временных ресурсов.

Мы думаем, что стоит самостоятельно создать условия для интерактивного обучения с использованием интерактивных компьютерных мультимедиа–программ, тем самым мы сможем обойти данные препятствия.

Сложностей в построении алгоритмов компьютерных программ нет, т. к. теория интерактивного обучения проработана достаточно хорошо [19], а промышленная безопасность и охрана труда четко регламентированы, прописаны все правильные и неправильные действия.

Для примера рассмотрим одну из таких программ – «Тушение пожара на электроустановках до 1000 вольт» (рисунок 2.2) [12].

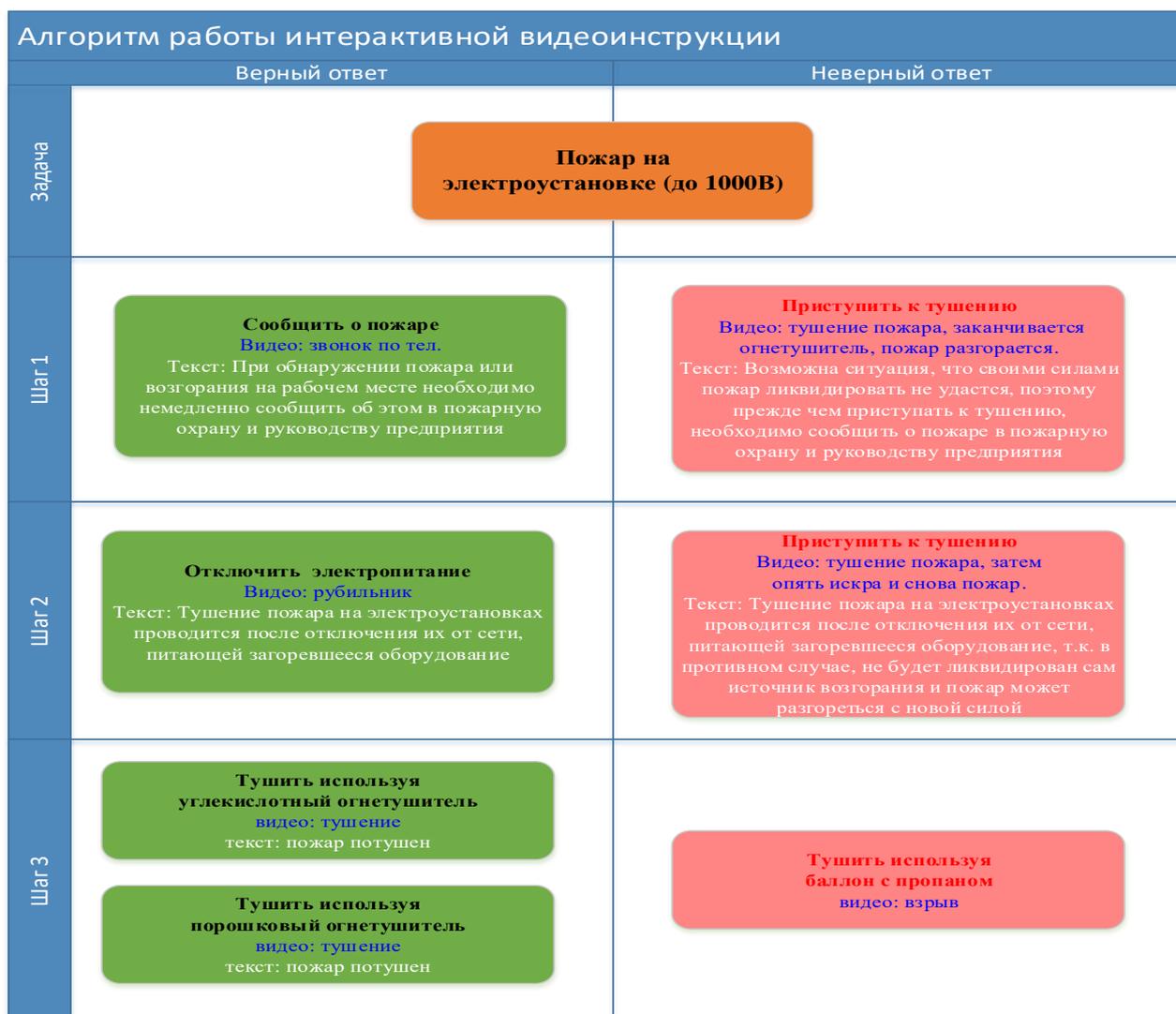


Рисунок 2.2 – Алгоритм работы интерактивной видеоинструкции

Данная программа – это организованный набор мультимедиа–сюжетов, где специалист находится в роли персонажа, которому необходимо принимать решения и выполнять определенные действия. В зависимости от этих действий (правильных или неправильных) выстраивается последовательность мультимедиа-фрагментов.

Неправильно принятые решения (не вызвал вовремя помощь, не отключил электропитание) сопровождаются определенными последствиями, которые сразу же демонстрируются обучаемому. Обучаемый имеет возможность вернуться на шаг назад и изменить свой выбор. Более подробно этот алгоритм можно рассмотреть на рисунке 2.2.

Использование данной модели интерактивного обучения повышает внимание и запоминание информации, вследствие чего повышается и эффективность обучения охране труда и промышленной безопасности.

При помощи **компьютерного 3D моделирования** визуализируются обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, произошедших на предприятии и других аналогичных производствах из-за некомпетентных действий рабочих [74].

Компьютерное моделирование реальных несчастных случаев, выполненное в соответствии с Актом расследования причин аварии, визуализирует текст соответствующего акта.

Передача опыта осуществляется за счет анализа реального трагического происшествия. Детальный разбор на компьютерной 3D модели нарушений требований безопасности труда и трагических последствий этих нарушений включает у участников процесса эмоциональную память, что способствует более качественному запоминанию материала.

Просмотр и детальный разбор компьютерного моделирования реальных несчастных случаев позволяет:

- «вживую» увидеть процесс создания и развития аварийной ситуации;
- что послужило причиной ее возникновения;
- проанализировать поведение человека в этой ситуации;

- передать чужой негативный опыт;
- повысить компетентность в области охраны труда и промышленной безопасности.

В дальнейшем в опасной ситуации эмоциональная память активизируется и вспоминается разбор происшествия. В результате работник действует более разумно и осторожно.

Виртуальные имитационные тренажеры обеспечивают комплексное развитие компетентности работника. Обучение на виртуальных имитационных тренажерах способно снизить и подавить фактор паники у специалиста в случае аварийной ситуации [76].

На основе опыта трагической практики большинство людей (65 %) при возникновении опасности действуют импульсивно, впадают в панику, из-за чего не могут предпринять правильные руководящие действия, выполнить приказы начальства. Это приводит к несчастным случаям и последующему травматизму различной тяжести (в том числе и случаи со смертельным исходом), к возникновению новых опасных ситуаций и к масштабным авариям, уносящим сотни человеческих жизней. Помимо этого, аварии в шахтах и других промышленных предприятиях приводят к серьезным экономическим и экологическим убыткам и потерям. Зачастую причиной возникновения аварии и дальнейшего ее развития оказывается человеческий фактор [28, 96, 100].

Как свидетельствует опыт в различных катастрофических ситуациях мирного времени, меры по предотвращению паники предусматривают заблаговременное обучение людей действиям в экстремальных ситуациях, специальной подготовке активных лидеров, способных в критический момент возглавить растерявшихся пострадавших и направить их поведение на спасение. Как известно, процесс обучения наиболее эффективно протекает, когда обучаемый сам непосредственно выполняет все необходимые действия и применяет их на практике. Но в процессе обучения многие ситуации нельзя воссоздать непосредственно на предприятии из-за высокой степени риска для работы организации и безопасности сотрудников.

Индивидуальные имитационные стереотренажеры, разрабатываемые в ходе данного научного исследования, дают уникальную возможность полного погружения в реальную рабочую атмосферу, где специалист может оценить и предотвратить опасность на рабочем месте, приобрести первичный опыт правильных действий в разнообразных аварийных ситуациях [97].

Коллективные компьютерные имитационные тренажеры позволяют приобрести опыт коллективных действий в экстремальных ситуациях, отработать коллективные действия бригады по обнаружению, оценке и устранению производственных опасностей, отработать согласование действий, взаимодействие различных служб и групп работников в случае аварийной ситуации [98–99].

Компьютерные виртуальные стереотренажеры для отработки правильных действий при авариях должны обладать следующими основными функциями [78]:

- постановка перед обучающимися таких учебных задач, решением которых является определенное достижение в развитии данной отрасли знаний;
- оценочная функция – обучающийся может судить, насколько правильны его действия в процессе решения учебной задачи;
- подавление фактора паники благодаря заблаговременному обучению правильным действиям в экстремальных ситуациях.

Обучающимся предлагается отработать последовательность правильных действий, разработанных в соответствии с требованиями охраны труда, в аварийных ситуациях, связанных с пожарами и обрушениями в шахтах, таких как: «Пожар на конвейере», «Возгорание электропроводки», «Обрушение кровли в забое» и т. д.

Для отработки коллективных действий разработана специальная голосовая связь, которая качественно повышает взаимодействие между обучающимися в виртуальной среде [101].

Применение инновационных технологий в обучении сотрудников помогают оценить их компетентность в сфере охраны труда, умение трудиться без риска для жизни и здоровья и не подвергать опасности себя и окружающих.

2.4. Современные технологии обучения

Психофизические особенности человека, нормы восприятия информации, законы памяти диктуют нам достаточно серьезные требования к виду и способам подачи информации. Учет данных требований позволит наиболее эффективно проводить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на горных предприятиях [100].

2.4.1. Пирамида запоминания

В середине XX века профессор Гуманитарного университета Эдгар Дейл занялся изучением способности усвоения материала своими учениками. После Дейла похожими исследованиями занимались и в России, пробуя разные методы обучения: проектный, лабораторный и т. п.

В 1969 году Эдгар Дейл сделал вывод [7], что:

- обучение в формате лекций и чтение материалов по предмету – наименее эффективные способы в запоминании информации;
- применение изученного материала в жизни и обучение других – наиболее эффективный способ в усвоении полученной информации.



Рисунок 2.3 – Конус Дейла

Результаты его исследований были оформлены в виде «Dale's cone of experience» (известном как *конус Дейла* – представлен на рисунке 2.3).

Впоследствии Национальная тренинговая лаборатория США разработала свою графическую версию «влияния методов обучения на степень усвоения материала», получившая название «*Пирамида обучения*» (рисунок 2.4), в основе которой был использован «конус Дейла».



Рисунок 2.4 – Пирамида обучения

Данные исследования показывают, что наименее эффективные способы усвоения материала являются лекция и чтение учебника, несмотря на то, что они самые простые. С помощью них усваивается только 10 % изученного (пройденного) материала.

Использование наглядных материалов или учебных фильмов в процессе обучения дает более высокий процент усвоения, порядка 20–30 %.

Такой прием обучения как «наблюдение» позволяет запомнить 50 % от всего материала и учит применять на практике полученные знания и умения.

Участие в дискуссиях или выступление с докладом – это 70 % усвоения. В процессе мы учимся анализировать, использовать полученные знания, создавая при этом что-то свое, новое.

Самыми эффективными методами, при помощи которых мы можем усвоить и применить знания на 90–100 %, являются нестандартные методы: драматизация, имитация реальной действительности или выполнения реальных действий. Они позволяют не только запомнить и применить знания, но и надолго сохранить их в памяти.

На рисунке 2.4 мы видим, что классическая лекция (это стандартный монолог преподавателя без использования слайдов или иллюстраций) – наименее эффективный метод обучения, при котором усваивается всего лишь 5 % выдаваемой информации. В то время как «активное обучение» (вовлечение всех участников образовательного процесса в различные виды активной деятельности) дает шанс на более высокие результаты усвоения полученного материала.

Применение первых трех методов преподавателем невольно вынуждает учащихся абстрагироваться, на что способен не каждый. Касаясь остальных подходов, то перед учащимися встает проблема, они видят ее и им не нужно ничего представлять. Дело за малым – подобрать решение.

2.4.2 Особенности запоминания и усвоения информации человеком

Память

Память – психическая функция, отвечающая за сохранение, накопление и воспроизведение информации. Данная психическая функция позволяет долгое время хранить информацию и в дальнейшем неоднократно использовать ее для организации последующей деятельности [9].

Рассмотрим основные процессы памяти [38, 103].

Запоминание – процесс, посредством которого происходит запечатление получаемой извне информации (элементы ощущений, восприятие, мышление, переживания) в систему ассоциативных связей. Основа данного процесса – связь

материала со смыслом в единое целое. Установление смысловых связей – результат работы мышления над содержанием запоминаемого материала.

Хранение – процесс накопления информации, ее переработка и усвоение. Дает возможность передавать сохраненный опыт, обучать другого человека, развивая в нем перцептивные (внутренние оценки, восприятие мира) процессы, мышление и речь.

Воспроизведение и узнавание – это процесс применения в настоящем элементов прошлого опыта (образов, мыслей, чувств, движений). Простая форма воспроизведения – это узнавание. Оpozнание объекта или явления из прошлого опыта, путем установления сходств между объектом и образом в памяти. Существует два вида воспроизведения: произвольное и произвольное. При произвольном воспроизведении образ всплывает в голове без усилий человека.

Бывает, что в процессе воспроизведения происходят затруднения, далее уже идет процесс припоминания. Отбор только нужных элементов, относящихся к требуемой задаче. При воспроизведении информации происходит процесс ее преобразования и перестраивания, поэтому она может не соответствовать изначально полученному материалу, который был запечатлен в памяти.

Забывание – потеря возможности воспроизведения. Порой даже не узнавание ранее запомненного материала.

Существует несколько факторов, влияющих на забывание:

- возраст;
- характер информации и степень ее использования;
- интерференция (ухудшающееся сохранение запоминаемого материала в результате наложения другого материала);
- подавление (по З. Фрейду – торможение следов памяти на уровне сознания и вытеснения их в область бессознательного).

Забывание может быть полным или частичным, длительным или временным. При полном забывании усвоенный материал не только не воспроизводится, но и не узнается. Частичное забывание – когда человек способен воспроизвести лишь часть материала или воспроизвести его с

ошибками, а также узнавание, без возможности воспроизведения. Временное забывание объясняется торможением временных нервных связей, полное забывание – их угасанием.

Забывание – это неравномерный процесс, который происходит вначале быстро, затем медленнее. Согласно исследованиям немецкого психолога Эдварда Эббингауза [103], быстрый процесс забывания происходит в первые три дня после заучивания. В последующие дни он протекает гораздо медленнее.

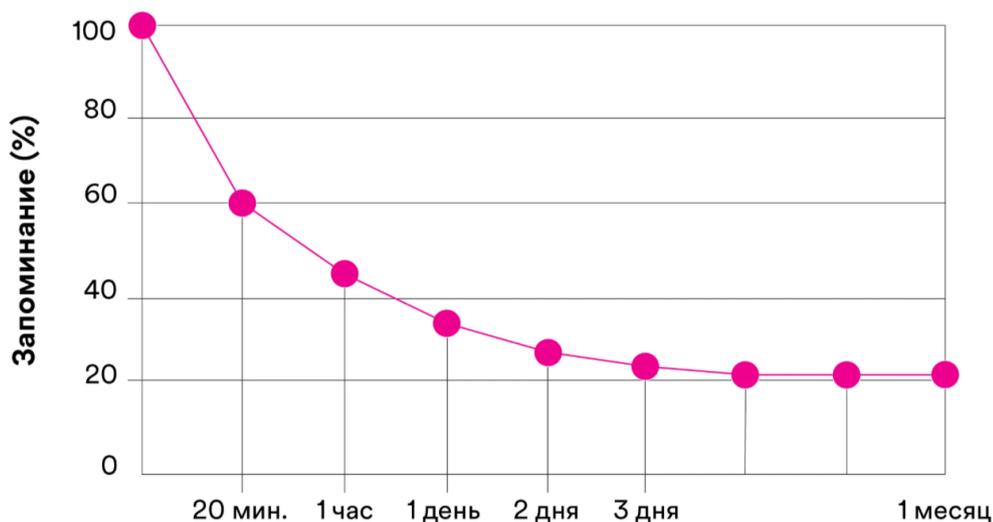


Рисунок 2.5 – Кривая забывания Эббингауза

Существует одна интересная особенность, выявленная при исследовании процесса забывания: лишь спустя 2–3 дня происходит наиболее точное воспроизведение сложного материала, а не сразу после заучивания. Такое улучшенное отсроченное воспроизведение называется реминисценцией.

Для уменьшения забывания необходимо: 1) понимать и осмысливать полученную информацию (просто заученная, но до конца не осознанная информация забывается быстро и почти полностью); 2) повторение информации (первое повторение через 40 мин после заучивания, так как через час в памяти остается только 50 % механически заученной информации). Так как в первые дни вероятность забывания высокая, то полученную информацию необходимо повторять чаще, следуя данному способу: в первый день 2–3 повторения, во

второй день 1–2 повторения, в третий–седьмой день по одному повторению, затем одно повторение с интервалом в 7–10 дней. Заучивание маленькими порциями в течение срока обучения с систематическим повторением через 10 дней намного эффективнее, чем концентрированное заучивание большого объема информации в сжатые сроки. Так возможно избежать умственную и психическую перегрузку и забывание изученного материала через неделю после обучения.

Непосредственное влияние на забывание оказывает и характер деятельности, предшествующий запоминанию и происходящий после него. Проективное торможение – отрицательное влияние предшествующей запоминанию деятельности. Ретроактивное торможение – отрицательное влияние следующей за запоминанием деятельности. Последнее особенно ярко проявляется в тех случаях, когда вслед за заучиванием выполняется сходная с ним деятельность или если эта деятельность требует значительных усилий [103].

Кроме того следует отметить, что существует множество форм памяти: кратковременная, долговременная, двигательная, эмоциональная, словесно-логическая, сенсорная, образная и др. При этом эти виды участвуют в процессе восприятия и переработки информации.

Кратковременная память сохраняет информацию на уровне сознания в течение 20–30 секунд и если сознание не «прокручивает» поступившую информацию, то последняя может бесследно выпасть из сферы сознания.

Долговременная память – объем всей полученной информации и хранящийся неопределенно долго.

Сравнивая все виды памяти, мы сделали вывод, что наиболее устойчивой является эмоциональная память. Здесь работает принцип «понравилось» – «не понравилось». Весомое влияние на эмоциональную память оказывают яркие впечатления.

Внимание

Отметим три вида внимания [38]:

– произвольное, которое связано с волевым компонентом – внутренней мотивацией и намерением (поиск ошибок в тексте, подсчет денег...);

- произвольное, которое включается на внешний информационный раздражитель (выстрел, красивая реклама...);
- послепроизвольное, которое имеет цель, но реализуется автоматически вследствие приобретенного опыта (ходьба, вождение технологического автомобиля...).

Свойства внимания, которые необходимо учитывать при подготовке учебных материалов:

- устойчивость внимания – время сосредоточения сознания человека на одном объекте, событии, мысли, которое сильно зависит от мотивации и может длиться от долей секунд до нескольких часов;
- распределение внимания – это свойство связано с количеством одновременно выполняемых человеком действий;
- переключение внимания – фокусирование сознания человека на наиболее сильный раздражитель;
- объем внимания характеризуется количеством объектов, каких-либо их свойств, охватываемых сознанием в данный момент времени (сознательное одномоментное восприятие человека имеет ограниченные пределы, который может удерживать в фокусе внимания 7 ± 2 предметов, что связано с переводом информации из кратковременной памяти в долговременную в соответствии с «оперативным числом Эйнштейна», 3 ± 1).

Доминанта

Доминанта – это стойкий очаг возбуждения группы нейронов коры головного мозга, который служит физиологической основой психических явлений. Значительно упростив картину, можно говорить, что этому возбуждению соответствует некая зафиксированная мозгом информация в виде образов, звуков или чувств. Она находится или в сознании человека (например, навязчивые идеи), или в подсознании в состоянии готовности. Доминанты определяют качества внимания, виды и долговременность памяти, категории важности, и, соответственно, мотивы поведения [33].

Примерами проявления доминант могут служить: боязнь высоты, любовь к детям, чувство домашнего уюта, удовлетворение от хорошо сделанной работы, чувство уверенности в себе или наоборот и так далее.

Эмоциональные, информационные или физиологические воздействия способны выработать новую доминанту. Самым слабым из них является информационное воздействие.

Якорь – это внешний раздражитель, который по своим характеристикам совпадает с компонентом содержания какой-либо доминанты. Якорем может служить все что угодно: звук, изображение, слово, запах и т. д. Запуская «целевой» якорь, можно добиться запуска необходимой доминанты (женский голос, обращающийся к мужу; детский голос, обращающийся к отцу; дикий женский крик из какого-либо известного фильма «НЕТ!!!», виды природы или катастроф и т. п.).

Эмоции

Эмоции – это психический процесс, отражающий наши субъективные переживания по отношению к существующим или возможным ситуациям и внешнему окружению.

Существует два вида эмоций: положительные и отрицательные. Первые побуждают нас к осуществлению цели, вторые же, наоборот, направлены на избежание неприятных моментов. Мы неохотно запоминаем информацию, которая вызывает негативные эмоции. Поэтому она быстро уходит из нашей памяти, только если она не ассоциируется с событиями из собственной жизни.

Рефрейминг

Рефрейминг – это изменение рамки сформированного представления о происходящих событиях, стереотипных мнениях, чтобы придать им другой смысл.

Рефрейминг, в нашем случае, – психологический прием, позволяющий взглянуть на производственные проблемы с позитивной стороны.

Необходимо учитывать возможное наличие эмоциональных внутренних антипатий, связанных с рабочим местом, работ по обеспечению своей безопасности.

Существует рефрейминг контекста и рефрейминг содержания.

1. Рефрейминг контекста (когда одно и то же событие, помещенное в разные контексты, приобретает разный смысл).

Если идет инспектор по охране труда, работники часто говорят: «Сегодня работы не будет». Но профсоюзный лидер об этом же инспекторе скажет: «Как хорошо, что пришел инспектор. Накрутит хвост начальству. Выдадут новые спецовки, да и беруши закупают». Инспектор не несет в себе никакого положительного или отрицательного смысла. Просто меняется рамка. В одной ситуации, в одном контексте (работать хоть в рванье) инспектор – это плохо. В другом контексте (улучшить условия труда) инспектор – это хорошо. При здравом размышлении, очевидно, и работники присоединятся к мнению профсоюзного лидера.

2. Рефрейминг содержания – когда событие переименовывается, оно меняет свой смысл.

Примерами этого рефрейминга смысла могут служить фразы:

- а) «Я не исправность станка проверяю, а продляю свою жизнь»;
- б) «Я не заземление сварочного аппарата делаю надежным, а просто не люблю, когда «током дергает» и т. д.

Рефрейминг позволяет изменить субъективную внутреннюю реальность человека, изменить его настроение и отношение к происходящему. У него появится выбор, как реагировать на событие.

Исходя из этого, мы можем сказать, что нормы восприятия и переработки информации, а также психофизические особенности человека диктуют нам достаточно серьезные требования к виду подачи информации. Данные требования сделают инструктаж по охране труда неэффективным, если их игнорировать [9].

Локальные задачи

Исходя из вышеперечисленных физиологических и психологических свойств человека, были определены локальные задачи, решение которых обеспечивает эффективное восприятие работниками учебных материалов.

Внимание

Локальная задача – на базе произвольного (работнику необходимо просмотреть видеoinструкцию) с широким использованием непроизвольного, учитывая объем и распределение внимания (активно используя его переключение за счет эффективных аудио и видео раздражителей), добиться слепопроизвольного внимания, которое должно усилить, хотя бы частично, автоматическое выполнение работником требований охраны труда.

Память

Локальная задача – преобразовать демонстрируемый материал об опасностях и безопасных приемах в видеoinструкциях в долговременную память.

Доминанта

Задача – стимулировать создание у работника доминанты удовлетворения от безопасной работы.

Якорение

Задача – активировать якорем **Работа** (видом цеха, станка и т.п.) доминанту удовлетворения от безопасной работы сразу же после ее начала.

Эмоции

Задача – установить связи:

- положительные эмоции – правильная работа;
- отрицательные эмоции – нарушения требований охраны труда.

2.5. Программно-методический модуль предсменного экспресс-обучения-тестирования работников в сфере охраны труда

Введены уровни требуемой компетентности и профпригодности работников (таблица 2.2).

Таблица 2.2 Уровни требуемой компетентности

Уровень требуемой компетентности	Уровень профпригодности	Процент правильного решения задач по ОТ
компетентен	пригоден	больше 90
малокомпетентен	малопригоден	80–90
некомпетентен	непригоден	меньшее 80

Исходя из законов памяти, восприятия информации, требований законодательства, трудового распорядка, сформулированы основные требования к модулю, выполнение которых обеспечит достижение требуемой компетентности, а также поддержание ее на необходимом уровне [13].

Учебные задачи должны разрабатываться на основе правил безопасности, инструкций по эксплуатации, технологической документации, требований законодательства и т. д., с учетом профессий и видов выполнения технологических операций горного производства.

Для достижения максимальной эффективности технологии обучения в модуле должны учитывать психофизиологические особенности восприятия и запоминания информации человеком, чтобы гарантировать эффективное усвоение материала.

В модуле должны использоваться интерактивные формы обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, с широким использованием фото- и видеоматериалов безопасного выполнения производственных операций. Работникам должны демонстрироваться возможные последствия «правильных» и «неправильных» действий.

В связи с ограничением по времени (работники собираются в ожидании наряда, передеваются) предсменное обучение одного работника должно занимать не более 1 мин., поэтому целесообразно предлагать для решения только одну задачу и не более трех вариантов ответов.

Учитывая то, что количество работников на предприятии велико, необходимо оборудовать достаточное количество терминалов для обучения.

«Проходимость» необходимо рассчитывать исходя из максимально возможно количества работников в одну смену. Все работники должны пройти предсменное обучение в течение не более 15 мин. Оборудование для обучения должно иметь вандалоустойчивое исполнение, с целью ускорения прохождения необходимо использовать для авторизации карты доступа.

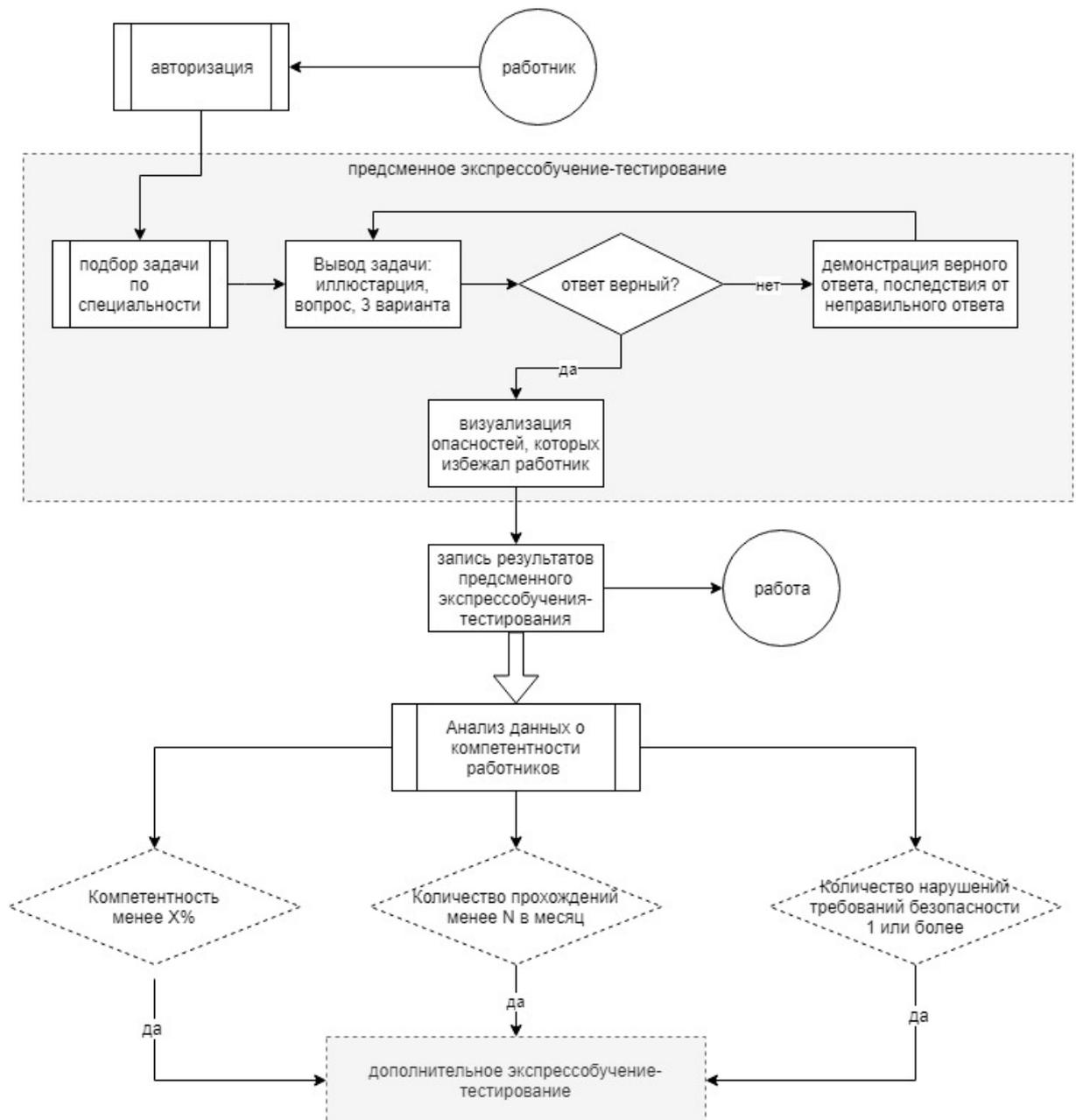


Рисунок 2.6 – Упрощенная схема функционирования модуля

С целью ранжирования работников по уровню опасности необходимо выделять группы повышенного риска и проводить с ними дополнительное индивидуальное обучение [41]. Работников необходимо разбить на 3 группы:

- работники, имеющие низкий уровень компетентности;
- работники, долго отсутствовавшие на рабочем месте;
- работники, нарушившие требования охраны.

С учетом изложенных выше требований разработан программно-методический модуль, в состав которого входят 2 основных элемента: «Предсменное экспресс-обучение-тестирование работника» и «Дополнительное экспресс-обучение-тестирование работника».

На рисунке 2.6 представлена упрощенная схема функционирования модуля.

2.5.1 Предсменное экспресс-обучение-тестирование работников в сфере охраны труда

Предсменное экспресс-обучение-тестирование работника – решение работником перед началом смены одной задачи по безопасности труда.

Работник проходит идентификацию посредством ввода табельного номера или используя карту доступа. Далее автоматически определяется его специальность и в зависимости от этого назначается одна задача.

Задача состоит из иллюстрации, вопроса и трех вариантов ответов (рисунок 2.7).



Рисунок 2.7 – Пример задачи

1. При правильном решении:

- работнику демонстрируются (путем визуализации) опасности, которые он избежал (рисунок 2.8);
- работник допускается к работе.

2. При неправильном решении происходит автоматическая корректировка компетентности (экспресс-обучение) работника (рисунок 2.9):

- демонстрируются (путем визуализации) развитие опасной ситуации и ее последствия, которые произойдут в результате неправильных действий, а именно: вред здоровью, повреждения, травмы, а также воздействующие при этом на работника вредные факторы;
- дается правильное решение задачи;
- задача повторяется до тех пор, пока работник не ответит правильно;
- работнику демонстрируются (путем визуализации) опасности, которые он избежал;
- работник допускается к работе.

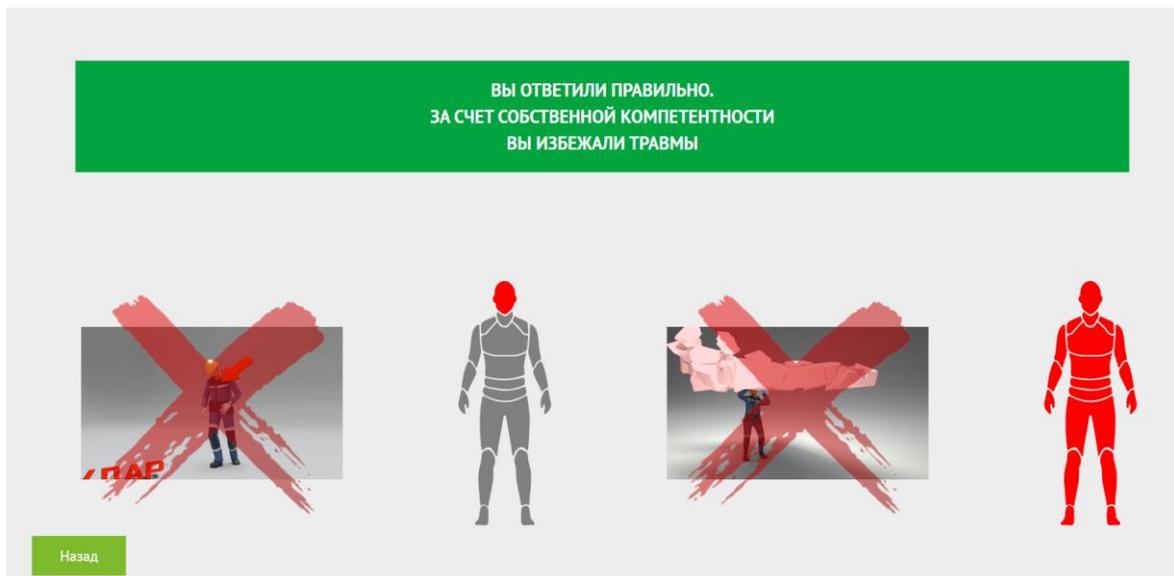


Рисунок 2.8 – Правильный ответ

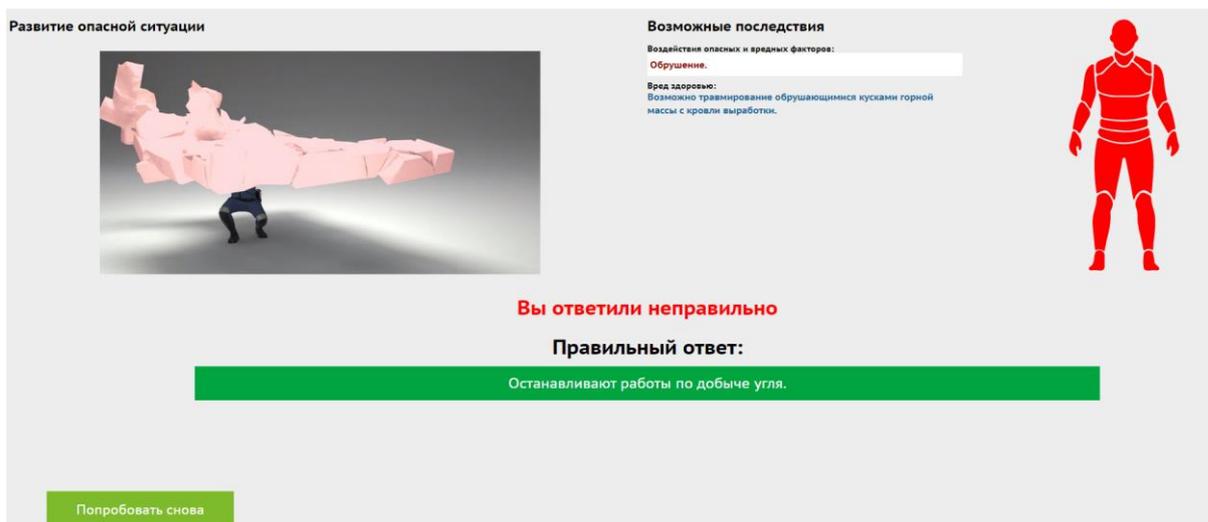


Рисунок 2.9 – Неправильный ответ

В среднем прохождение предсменного экспресс-обучения-тестирования занимает у работника 20 секунд при правильном ответе и 40 секунд при неправильном ответе.

На основании анализа актов расследования несчастных случаев, вреда здоровью подготовлена структурированная библиотека визуализаций последствий развития опасной ситуации

2.5.2 Дополнительное экспресс-обучение-тестирование работников в сфере охраны труда

Дополнительное экспресс-обучение-тестирование – расширенное экспресс-обучение-тестирование с решением нескольких задач по безопасности труда.

Дополнительное экспресс-обучение-тестирование назначается при:

- при низком уровне компетентности (менее 80 %), дополнительное экспресс-обучение-тестирование в виде решения пяти задач, две из которых связаны с разбором несчастных случаев;
- при долгом отсутствии на рабочем месте, дополнительное экспресс-обучение-тестирование в виде решения одной задачи (цепочки по безопасным приемам и методам выполнения конкретной работы);
- при нарушении требований охраны труда, дополнительное экспресс-обучение-тестирование в виде решения двух задач, которые связаны с разбором несчастных случаев, и в виде «электронного аудита безопасности» с шоковой корректировкой компетентности.

2.5.3. Требования к составлению учебных задач (вопросов)

Каждый вопрос должен быть сформулирован просто, доступно, понятно для испытуемых. Используемые термины должны пониматься однозначно, не должно быть разночтений и множества трактовок одного понятия.

Количество слов в вопросах и ответах должно быть не более 10.

Не допускается использовать в тесте задания-ловушки, провокационные вопросы.

В вопросе не допускается использовать отрицания (что не запрещено...?) и двойные отрицания (почему нельзя не делать...?). Отрицания имеют тенденцию усложнять сообщение, особенно двойные отрицания, которые аннулируют друг друга.

Все варианты ответов должны быть грамматически согласованы с основным вопросом.

Правильные и неправильные ответы должны быть однозначны по содержанию, структуре и общему количеству слов. Необходимо применять правдоподобные ошибочные варианты, взятые из опыта.

Неправильные ответы должны быть разумны, умело подобраны, не должно быть явных неточностей, подсказок. Частично правильный либо неполный ответ входить в число неправильных.

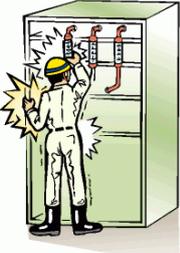
Не рекомендуется использовать варианты ответов «ни один из перечисленных» и «все перечисленные».

Вопрос задается к выбранному пункту Инструкции (или другого документа, используемого в качестве основы). Вопрос к одному и тому же пункту можно задать по-разному. Нужно выбрать один из пяти типов вопросов, описанных ниже.

Для примера взята Инструкция по охране труда для слесаря КИПиА (утв. Минтрудом 17.05.2004) [35] (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Пример составления вопроса



<p>Поражение электрическим током. Электродар. Токовый ожог.</p>		<p>Рука. Кисть. Сердце.</p>	<p>Применение инструмента с изолирующими рукоятками.</p>
---	---	---------------------------------	--

Как было рассмотрено ранее, компетентность работника в области безопасности труда имеет пять основных компонентов (компетенций): личностные характеристики, знания, умения, навыки, опыт. Для эффективного обучения мы должны составлять вопросы отдельно для разных компетенций с учетом психофизиологических особенностей восприятия и запоминания информации человеком [83–84].

Вопрос по личностным характеристикам

Формат вопросов:

- Допускается ли отступать от требований безопасности труда (конкретное требование в данных условиях) для ускорения выполнения работы?
- Допускается ли работа без СИЗ, если время пребывания во вредных условиях не превысит 5 минут (промежуток времени можно задать любой)?

Пример вопроса:

Допускается ли применение инструмента без изолирующих рукояток в отсутствие лиц технического надзора?

Правильный ответ (из Нарушений, ведущих к реализации опасности):

Не допускается.

Вопрос по знаниям

Формат вопросов:

- Какие опасности могут возникнуть при выполнении работы?
- Каковы признаки возможной реализации опасности?
- Какие вредные факторы воздействуют на работника во время работы?

- Какие есть способы защиты от вредного воздействия?
- Что означают те или иные знаки безопасности, подаваемые сигналы?

Пример вопроса:

Какая опасность существует для работника при работе в устройствах КИПиА?

Правильный ответ (из Последствий реализации опасности):

Опасность поражения электрическим током.

Вопрос по умениям

Формат вопросов:

- Как следует выполнять ту или иную рабочую операцию?
- Где следует находиться при выполнении той или иной рабочей операции?
- Укажите правильную последовательность действий при выполнении той или иной рабочей операции.
- Что делать, если...? (выбор правильных действий, которые позволят обеспечить безопасность труда, в заданных условиях)

Пример вопроса:

Какой инструмент следует использовать при работе в устройствах КИПиА?

Правильный ответ (из Инструкции):

Инструмент с изолирующими рукоятками.

Вопрос по опыту

Формат вопросов:

- Что будет, если....? (прогнозирование возможных последствий);
- Каковы возможные последствия тех или иных действий или проявления того или иного вредного или опасного производственного фактора?
- Допускается ли выполнить заданную операцию тем или иным способом?

Пример вопроса:

К чему может привести использование инструмента без изолирующих рукояток при работе в устройствах КИПиА?

Правильный ответ (из Последствий реализации опасности):

К поражению электрическим током: электроудару, токовому ожогу.

Рефрейминг

Рефрейминг смысла (содержания)

Берём оценочное слово или фразу – прикидываем определение – придумываем, как можно назвать по-другому.

Формат вопросов:

- Что это могло бы значить?
- Какова позитивная направленность этого явления, события или вещи?
- Как еще можно это описать?
- Что в этом есть особенного. На что вы еще не обратили внимание?

Пример вопроса:

Почему я пользуюсь инструментом с изолирующими рукоятками?

Правильный ответ:

Потому что не люблю, когда бьет током.

Рефрейминг контекста

Определяем оценочное слово или фразу – формулируем определение – ищем, в какой ситуации это поведение будет иметь другое значение.

Формат вопросов:

- Когда этот предмет мог бы быть интересным или выгодным?
- В каком случае и при каких обстоятельствах это может быть полезным?

Пример вопроса:

Почему я пользуюсь инструментом с изолирующими рукоятками?

Правильный ответ:

Чтобы уходить с работы целым и невредимым.

Формулирование вопроса

Определившись с типом (типами) вопроса, ознакомившись с форматом вопросов, можно перейти к формулированию вопроса с соблюдением приведенных ниже рекомендаций.

– Формулирование вопроса следует начинать с подбора правильного ответа, чтобы избежать двух часто встречающихся проблем: наличия более одного правильного ответа или наличия только неправильных ответов. Основное требование – вопрос должен иметь однозначный правильный ответ.

– Каждый вопрос должен быть составлен в виде вопроса: он должен начинаться с таких слов, как «что», «как», «когда», «где», «сколько» или с фраз «в каких случаях», «в каком месте», «с кем» и т. д., а заканчиваться, соответственно, знаком вопроса. В редких случаях допускается начинать вопрос со слов «Укажите», «Назовите», тогда в конце предложения ставится точка.

– Вопрос должен быть кратким, четким, понятно изложенным и не требующим глубоких размышлений.

– Формулируя вопрос, следует делать так, чтобы вопрос был длиннее ответов, поскольку длинные ответы требуют больше времени от отвечающего для прочтения и анализа. В текст вопроса следует включать как можно больше слов, оставляя для ответа не более двух-трех наиболее важных, ключевых слов.

– В тексте вопроса должна быть устранена всякая двусмысленность или неясность формулировок.

– В вопросе не должно содержаться отрицаний («Чего нельзя делать?») – можно заменить на «Какое действие создает риск...?») и двойных отрицаний («Чего нельзя не делать?»). Они сбивают с толку и часто не дают возможности выбрать правильный ответ.

– Вопрос должен быть четко сформулирован. Не рекомендуется использовать слова «иногда», «часто», «всегда», «никогда»: они сами по себе содержат неопределенность. Также следует по возможности исключать

слова «большой», «небольшой», «малый», «много», «мало», «больше», «меньше» и т. п.

– Каждый вопрос должен иметь ссылку на первоисточник, но не в самом тексте вопроса, а в форме для внесения вопросов. Документ и его пункт указывается в поле непосредственно под вопросом. Во всех случаях тот, кто составляет вопросы, должен указывать, почему именно такой вариант ответа верный, а не другой. Наличие ссылки упрощает и сокращает по времени решение возможных спорных ситуаций.

– При составлении вопросов необходимо четкое соблюдение правил грамматики и пунктуации. Необходима обязательная проверка на исключение орфографических ошибок.

Разработка вариантов ответа

– Варианты ответов должны быть, по возможности, короткими. Типичная ошибка разработчиков вопросов состоит в том, что они оставляют в задании избыточную информацию. Более краткие формулировки основы вопроса и вариантов ответов делают задание обозримым без потери его сути.

– Все ответы должны быть грамматически согласованными с основной частью вопроса.

– Неправильные ответы должны быть правдоподобны. Совсем не подходящие варианты ответов могут свидетельствовать о том, что составитель вопросов просто не представляет себе или не хочет показывать другим свое представление о соответствующей теме. Все это снижает авторитет самого составителя и всех его вопросов.

– Следует избегать повторов одних и тех же слов в вопросе и в вариантах ответа. Повторяющиеся слова из ответов рекомендуется выносить в основу задания. Чем короче ответы, тем яснее логика.

– Все варианты ответов, по возможности, должны быть равны по длине – количеству слов. Типичной ошибкой является составление вопроса, в котором правильный вариант ответа имеет большую длину, чем неправильные.

– Следует исключить применение таких вариантов ответа, как «правильного ответа нет», «все ответы правильные» или «все ответы неправильные».

Типичные ошибки при составлении вопросов

1) Наличие нескольких правильных вариантов ответа.

Вопрос: *Что необходимо сделать в первую очередь водителю перед выходом из кабины автомобиля?*

Правильный ответ: *Выключить двигатель.*

Неправильные ответы: *Включить первую передачу.*

Включить стояночный тормоз.

2) Вопрос сформулирован неоднозначно, включает несколько условий, которые могут сбить с толку отвечающего.

Вопрос: *Что должно быть проверено на холостом ходу перед началом работ?*

Правильный ответ: *Работоспособность и исправность двигателя.*

Неправильные ответы: *Работа тормозов.*

Работа рулевого управления.

3) Ответы грамматически не согласованы с вопросом.

Вопрос: *Как часто необходимо проверять исправность шин?*

Правильный ответ: *Каждый раз перед началом работ.*

Неправильные ответы: *При сдаче смены.*

В случае если это задание прописано в путевом листе.

4) Несогласованность, неправдоподобность вопроса и ответов.

Вопрос: *Какие меры безопасности следует соблюдать водителю на железнодорожном переезде?*

Правильный ответ: *Осуществлять стоянку транспортного средства на расстоянии не ближе 50 метров от него.*

Неправильные ответы: *Осуществлять разворот транспортного средства.*

Осуществлять обгон транспортного средства на переезде и ближе 100 метров перед ним.

5) Неправильные ответы отражают фактическое незнание работником требований первоисточника, но они не создают риска аварии или травмы.

Вопрос: *Какую квалификационную группу по электробезопасности должен иметь водитель погрузчика?*

Правильный ответ: *Первую.*

Неправильные ответы: *Третью.*

Пятую.

6) Вопрос сформулирован непонятно.

Вопрос: *Кто из работников обязан быть обучен всем видам работ совмещенных профессий, предусмотренных организацией труда?*

Правильный ответ: *Все рабочие, занятые на работах, где предусматривается совмещение профессий.*

Неправильные ответы: *Инженерно-технические работники.*

Машинисты автомобильной техники и их помощники, работающие в опасной зоне.

7) Наличие отрицания в вопросе и неочевидность правильного ответа.

Вопрос: *Укажите действие, не входящее в обязанности работника?*

Правильный ответ: *Оформлять наряд-допуск на производство опасных работ.*

Неправильные ответы: *Соблюдать режим труда и отдыха.*

Использовать средства индивидуальной защиты.

Разработка комментариев для неправильных ответов

Комментарии к неправильным ответам являются неотъемлемой частью модуля экспресс-обучения-тестирования, отличают его от других систем тестирования и помогают осуществлять наряду с контролирующей функцией и обучающую функцию. Поэтому важно, чтобы обучаемый, который дает неправильные ответы, получал комментарий по поводу возможных последствий

от выбранных им действий. Комментарии к неправильным ответам используются во всех типах используемых модулем вопросов: текстовых, видеоцепочках, вопросах по опыту (НС).

– Комментарий должен содержать конкретную информацию о последствиях, возможных травмах, к которым могут привести некомпетентные действия работника.

– В комментариях следует избегать общих фраз вроде «Нарушения требований безопасности могут привести к травмированию работника», поскольку данная формулировка не дает представления о конкретных последствиях конкретных действий.

– В случае если составитель вопроса затрудняется предсказать возможные последствия, то необходимо поискать соответствующую информацию в разных источниках: в инструкциях к оборудованию, в информации по произошедшим несчастным случаям, в обсуждениях аналогичных тем в Интернете и т. п.

Оформление вопроса для ввода в информационную систему

1) Вопрос, начинающийся с вопросительных слов, должен заканчиваться вопросительным знаком. Если вопрос начинается со слов «Укажите», «Назовите», тогда его следует заканчивать точкой.

2) Ссылка на источник должна содержать название исходного документа и указание конкретного пункта (пунктов).

3) Поражающий фактор приводится в соответствии с его видом, приведенным в таблице Опасности. Если присутствуют несколько поражающих факторов, то их следует перечислять, разделяя точкой. Каждый фактор – с большой буквы.

4) Комментарий к неправильным ответам может быть одинаковым, тогда для обоих неправильных ответов указывается один комментарий. Если комментарии различны, то для каждого указывается свой комментарий.

Таблица 2.4 – Пример оформления вопроса для ввода в информационную систему

<i>Текст вопроса</i> Какая опасность существует при отворачивании пробки на расширительном бачке системы охлаждения автомобиля?	<i>Правильный ответ</i> Опасность получить ожог от пара под давлением.		
<i>Источник</i> Инструкция № 1 по охране труда для водителей технологических автомобилей, п. 3.8.8	<i>Неправильный ответ 1</i> Опасность поражения электрическим током.	<i>Поражающий фактор</i> Горячие газы.	<i>Комментарий</i> Горячий пар, находящийся под давлением, при выходе может обжечь работника.
	<i>Неправильный ответ 2</i> Опасность теплового удара и обезвоживания организма.	<i>Поражающий фактор</i> Горячие газы.	<i>Комментарий</i> Горячий пар, находящийся под давлением, при выходе может обжечь работника.

Оформление вопросов для проведения фотосъемки

Все текстовые вопросы сопровождаются иллюстрацией. Для некоторых вопросов картинка является составной частью, без нее вопрос теряет смысл. Например, «Что означает данный знак?». Для большинства вопросов иллюстрация является просто визуальным сопровождением. В любом случае, для каждого вопроса должна быть подобрана своя картинка. Часто при составлении тестов возникает необходимость проведения фотосъемки для изготовления картинок. Для этого нужно подготовить специальную форму для лиц, производящих съемку.

Обычно вопросы объединены в тест по профессии. Для проведения съемки их необходимо распределить по месту съемки: например, комната выдачи нарядов, раздевалка, территория предприятия, цех (рабочее место), конкретное оборудование, противопожарный инвентарь и т. п.

Выводы

1. Программно-методический алгоритм обеспечивает скоростное обучение и тестирование работников в сфере охраны труда, что позволяет проводить обучение перед сменой в течение 20–40 секунд.
2. Модуль обеспечивает оценку уровня компетентности и эффективное обучение за счет соответствующих комментариев и визуализации причинно-следственной связи нарушения и его последствий.

Глава 3. Многоуровневый компьютерный видеoinформационный комплекс

3.1. Анализ интеграции видеoinформационного комплекса в действующую СУОТ предприятия

Одной из форм обучения безопасности труда является обучение с применением компьютерного видеoinформационного комплекса непрерывного массового развития компетентности.

В соответствии со статьей 214 «Обязанности работника в области охраны труда» Трудового кодекса Российской Федерации N 197-ФЗ от 30.12.2001 (в ред. от 28.06.2014) [82] работник обязан: соблюдать требования охраны труда; правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты; проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда.

В пункте 3.8 совместного Постановления Минтруда РФ, Минобразования РФ N 1/29 от 13.01.2003 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» [55] сказано: «Работник, не прошедший проверку знаний требований охраны труда при обучении, обязан после этого пройти повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца».

В соответствии со статьей 76 «Отстранение от работы» ТК РФ работодатель обязан отстранить от работы (не допускать к работе) работника: не прошедшего в установленном порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда. Работодатель отстраняет от работы (не допускает к работе) работника на весь период времени до устранения обстоятельств, явившихся основанием для отстранения от работы или недопущения к работе. В период отстранения от работы (недопущения к работе) заработная плата работнику не начисляется. В случаях отстранения от работы работника, который не прошел обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда либо обязательный

медицинский осмотр не по своей вине, ему производится оплата за все время отстранения от работы как за простой (в ред. Федеральных законов N 90-ФЗ от 30.06.2006, N 353-ФЗ от 30.11.2011, N 317-ФЗ от 25.11.2013).

Невыполнение требований прохождения обучения и проверки знаний по охране труда следует рассматривать как нарушение трудовой дисциплины.

В соответствии со ст. 419 ТК РФ работники могут быть привлечены к дисциплинарной, материальной, административной и даже уголовной ответственности.

В соответствии с Федеральным законом № 421-ФЗ от 28.12.2013 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда» [92] Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [37] ужесточил ответственность работодателей за нарушения в области охраны труда. Таким образом, за допуск работника к исполнению трудовых обязанностей без прохождения в установленном на предприятии порядке обучения и проверки знаний требований охраны труда влечет наложение штрафа на должностных лиц в размере от 15 000 до 25 000 рублей; на юридических лиц от 110 000 до 130 000 рублей (статья 5.27.1 КоАП РФ).

Приоритет сохранения жизни и здоровья работников при трудовой деятельности является общечеловеческим принципом, соответствующим Всеобщей декларации прав человека, положениям ст. 7 и ст. 37 Конституции РФ [39], реализация которого обязывает организаторов производства обеспечить безопасные и здоровые условия труда его участникам. Это направление государственной политики по охране труда реализуется путем ознакомления работника с его условиями труда при заключении трудового договора (при проведении специальной оценки условий труда, при выполнении трудовых функций – ежесменно).

При организации непрерывного обучения и контроля компетентности работников в соответствии с требованиями безопасности труда необходима

оценка рисков и доведение этой информации до работников перед началом выполнения работ.

Под системой управления охраной труда понимается комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей. Типовое положение о системе управления охраной труда утверждается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений [57].

В Трудовом кодексе [82] дана формулировка понятию «требования охраны труда» – это государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также требования охраны труда, установленные правилами и инструкциями по охране труда.

Для формирования необходимых компетенций, с целью решения проблем охраны труда, снижения профессиональных рисков работников угольной отрасли требуется владение вопросами организации охраны труда на каждом предприятии.

Действующими нормативными документами, выстраивающими СУОТ на предприятиях угольной отрасли РФ, являются:

- Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) [82];
- Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230-07 «ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования» (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 июля 2007 г. № 169-ст) (с изменениями и дополнениями) [21];
- Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 12.0.007-09 «ССБТ. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию» [24].

В основе вышеназванных стандартов лежит методология, основанная на принципе последовательного выполнения функций управления: «организации – планирования и применения – оценки (контроля) – действий по совершенствованию», которые заложены в модели СУОТ.

Применение в организации управляемой системы непрерывных взаимодействующих процессов, влияющих на охрану труда на горном предприятии, с использованием ресурсов называется «процессным подходом». Каждый из процессов необходимо организовывать так, чтобы выполнялись требования безопасности замкнутого цикла управления для конкретной технологической операции горного производства и для предприятия в целом.

Одним из основных положений, включаемых в Политику горного предприятия должно быть – обеспечение безопасности и охрана здоровья всех работников предприятия путем предупреждения несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; соблюдение действующего законодательства; непрерывное совершенствование функционирования СУОТ [3].

Кроме того, система управления охраной труда должна быть совместима или объединена с другими системами управления горного предприятия.

Если обратиться к ТК РФ [82], то в статье 21 прописаны основные права и обязанности работника в области охраны труда, а в статье 22 – основные права и обязанности работодателя.

В ГОСТ 12.0.230-07 предусмотрены обязанности и ответственность работодателя по обеспечению безопасности и охраны труда и здоровья работников, а также обеспечение руководством организации деятельности по охране труда на предприятии.

Для выполнения этих функций работодатель должен распределять обязанности, ответственность и полномочия должностных лиц и работников по разработке, применению и результативному функционированию СУОТ и достижению соответствующих целей по охране труда на предприятии.

Высшее руководство организации отвечает за политику в области охраны труда, безопасности и безвредности производства, проявляет лидерство в

решении проблем сохранения жизни и здоровья работников и заинтересованность в реализации своей политики, для чего создает СУОТ, которая становится частью системы управления предприятием, определяет конкретные цели и задачи. Таким образом, руководство вырабатывает концепцию (философию) в области охраны труда.

Руководители среднего уровня должны обеспечивать безопасность на рабочих местах, осуществлять контроль выполнения всеми работниками структурного подразделения задач в области обеспечения безопасности технологических процессов, создавать безопасные условия осуществления трудовых функций. В обязанности руководителей среднего уровня входит осуществление связи между различными производственными группами подразделения (технологами, механиками, электрослесарями и т. д.) в решении вопросов охраны труда, информированием их и высшее руководство предприятия о решаемых проблемах в сфере охраны труда.

В соответствии с Рекомендациями [54] в целях оказания помощи работодателям в организации работы по обеспечению безопасности производства создаются службы охраны труда предприятия. В данном документе говорится о том, что управление ОТ на предприятии осуществляет ее руководитель. Служба ОТ организации подчиняется непосредственно руководителю организации или по его поручению одному из его заместителей.

Службу рекомендуется организовывать в форме самостоятельного структурного подразделения организации, состоящего из штата специалистов по ОТ во главе с руководителем (начальником) службы [59, 86].

Служба охраны труда предприятия осуществляет свою деятельность во взаимодействии:

- с другими подразделениями организации;
- комитетом (комиссией) по охране труда;
- уполномоченными (доверенными) лицами по ОТ профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов;
- службой ОТ вышестоящей организации (при ее наличии);

- федеральными органами исполнительной власти и органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации в области ОТ;
- органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований охраны труда;
- органами общественного контроля.

В связи с этим и на основании выполненного анализа систем управления охраной труда в угольной промышленности [86–88], требований законодательства в диссертационной работе определены основные требования к разработке видеоинформационного комплекса:

- автоматизация системы управления компетентностью работников в сфере охраны труда;
- перенос непрерывного обучения на рабочее место с использованием программно-методического модуля для предсменного экспресс-обучения-тестирования работников в сфере охраны труда (предсменное экспресс-обучение-тестирование и дополнительное экспресс-обучение-тестирование);
- видеоинформационный комплекс должен интегрироваться в СУОТ, действующую на предприятиях угольной промышленности, и формировать потоки информации по различным уровням управления.

3.2. Схема функционирования видеоинформационного комплекса

С целью автоматизации системы управления компетентностью при активном участии автора была создана компьютерная программа, которая позволяет осуществлять непрерывный обмен информацией между различным компьютерными системами, используемыми на предприятии [4, 85, 102].

На рисунке 3.1 представлена упрощенная схема функционирования видеоинформационного комплекса.

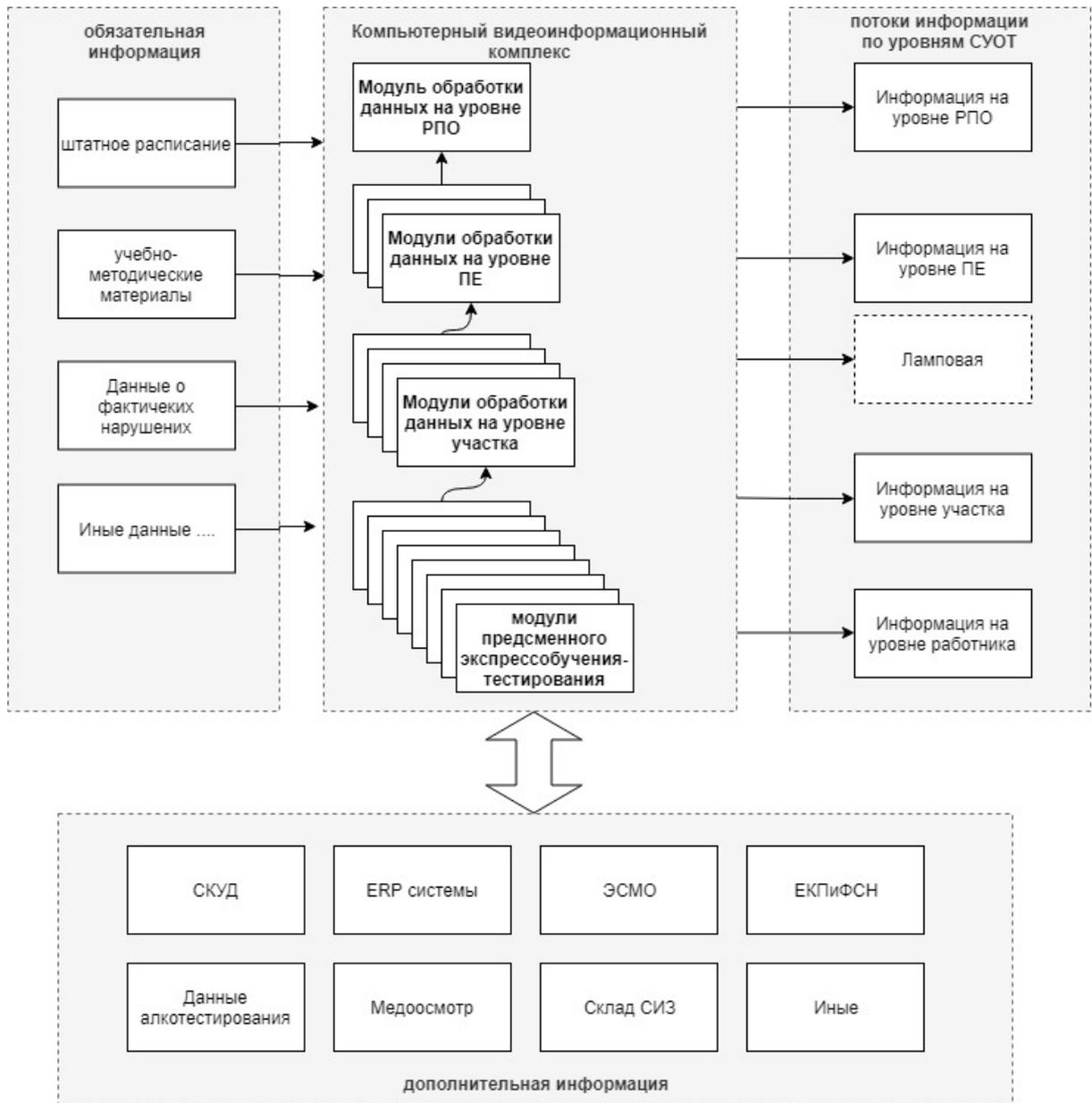


Рисунок 3.1 – Упрощенная схема функционирования видеоинформационного комплекса

В центральной части рисунка изображены программно-методические модули видеоинформационного комплекса, расположенные в зависимости от уровней управления: модули предсменного экспресс-обучения-тестирования, модули обработки данных на уровне участка, модули обработки данных на уровне производственной единицы (ПЕ), модуль обработки данных на уровне регионального производственного объединения (РПО). Данные модули работают с учетом специфики конкретного уровня (работника, участка, ПЕ, РПО): трудовой

функции, штатного расписания на участках, ПЕ и РПО. Физически данные модули располагаются практически на рабочих местах – в местах выдачи наряда, ламповых и т. д.; число их не ограничено. Согласно требованиям законодательства, информация о личных данных работников хранится на защищенных серверах [91].

Все работники перед началом смены массово ежемесячно проходят предсменное экспресс-обучение-тестирование, таким образом, обучение происходит непосредственно на рабочем месте.

В левой части рисунка 3.1 отражена обязательная входная информация, необходимая для функционирования видеоинформационного комплекса:

- штатное расписание, где содержится информация о работниках, выходах, стаж, должностях и т. д.;
- учебно-методические материалы, на основе которых формируется учебные задачи для предсменного и дополнительного экспресс-обучения-тестирования;
- данные о фактических нарушениях работником требований охраны труда для автоматического назначения таким работникам дополнительного экспресс-обучения-тестирования;
- иные входные параметры.

Анализ бизнес-процессов, не связанных напрямую с обучением охране труда позволил сформировать список дополнительных требований, расширяющих возможности видеоинформационного комплекса [47]. Так, в нижней части рисунка 3.1 отражена дополнительная входная информация, расширяющая возможности функционирования видеоинформационного комплекса. Для интеграции с действующими информационными [52] системами предусмотрен обмен информацией между видеоинформационным комплексом и данным системами:

- данные о СИЗ, которые подлежат выдаче в связи с истекшим сроком годности;
- данные о медосмотрах (в т. ч. об алкотестировании);

- данные о выданных нарядах;
- взаимодействие с ERP-системами, системами контроля доступа.

3.3. Разделение потоков информации по уровням СУОТ

Более подробно остановимся на потоках информации по уровням СУОТ. На основании проведенного структурно-функционального анализа обязанностей и ответственности на каждом из уровней управления охраной труда угольных предприятий [8, 15, 42], и в соответствии с «Типовым положением о системе управления охраной труда» (Приказ Минтруда России № 438н от 19.06.2016) установлено, что оптимальным является распределение потоков информации по 4 уровням (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Потоки информации по уровням управления

Уровни управления (в соответствии положения о СУОТ)	Потоки информации по уровням СУОТ видеоинформационного комплекса
<i>Примечание: соответствующий уровень управления отсутствует</i>	Уровень работника (индивидуальный)
а) уровень производственной бригады; б) уровень производственного участка; в) уровень производственного цеха (структурного подразделения);	Уровень Участок (цех)
г) уровень филиала (обособленного структурного подразделения);	Уровень Производственной Единицы
д) уровень службы (совокупности нескольких структурных подразделений); е) уровень работодателя в целом.	Уровень Регионального Производственного объединения

В «Положении о системе управления охраной труда» предусмотрено 6 уровней управления, где начальным уровнем является уровень производственной бригады. Автор считает, что каждый работник, самостоятельно управляя собственным поведением, сам управляет собственной компетентностью, поэтому целесообразно ввести для работника дополнительно, отдельный уровень [50, 51].

Для контроля факта ежесменного прохождения работниками предсменного экспресс-обучения-тестирования информация об этом дополнительно передается в ламповые.

Сформированные потоки информации в первом приближении необходимы и достаточны для принятия соответствующих управленческих решений. В тоже время с учетом специфики деятельности работодателя, структуры управления и численности работников могут устанавливаться и иные уровни управления.

В следующем разделе будет более подробно рассмотрено распределение информации по уровням управления.

Опционально на разных уровнях дополнительно может формироваться следующая информация:

- поданные работниками сведения о замеченных нарушениях требований ОТ и ПБ и мерах, принятых руководителями участков по устранению этих замечаний;
- данные о работниках, не прошедших медосмотры (в т. ч. предсменное алкотестирование);
- данные о работниках, которым необходимо получить СИЗ.

3.3.1. Анализ и управление компетентностью на индивидуальном уровне работника

Для повышения уровня компетентности работник обязан выполнить следующие действия.

1. Пройти «Предсменное алкотестирование». При подозрении на состояние алкогольного опьянения работник отправляется на дополнительное освидетельствование (автоматический режим).

2. Пройти предсменное экспресс-обучение-тестирование работника.

3. При назначении пройти дополнительное экспресс-обучение-тестирование работника (автоматический режим).

4. При необходимости, используя «Личный кабинет», подать сведения о замеченных нарушениях требований ОТ и ПБ.

На уровне работника формируется следующая информация (рисунок 3.2):

- история изменения компетентности работника в течение года;
- пояснения и рекомендации к уровню компетентности работника;
- во сколько раз риск работника выше целевого в прошедшем месяце;
- показатель компетентности в прошедшем месяце.

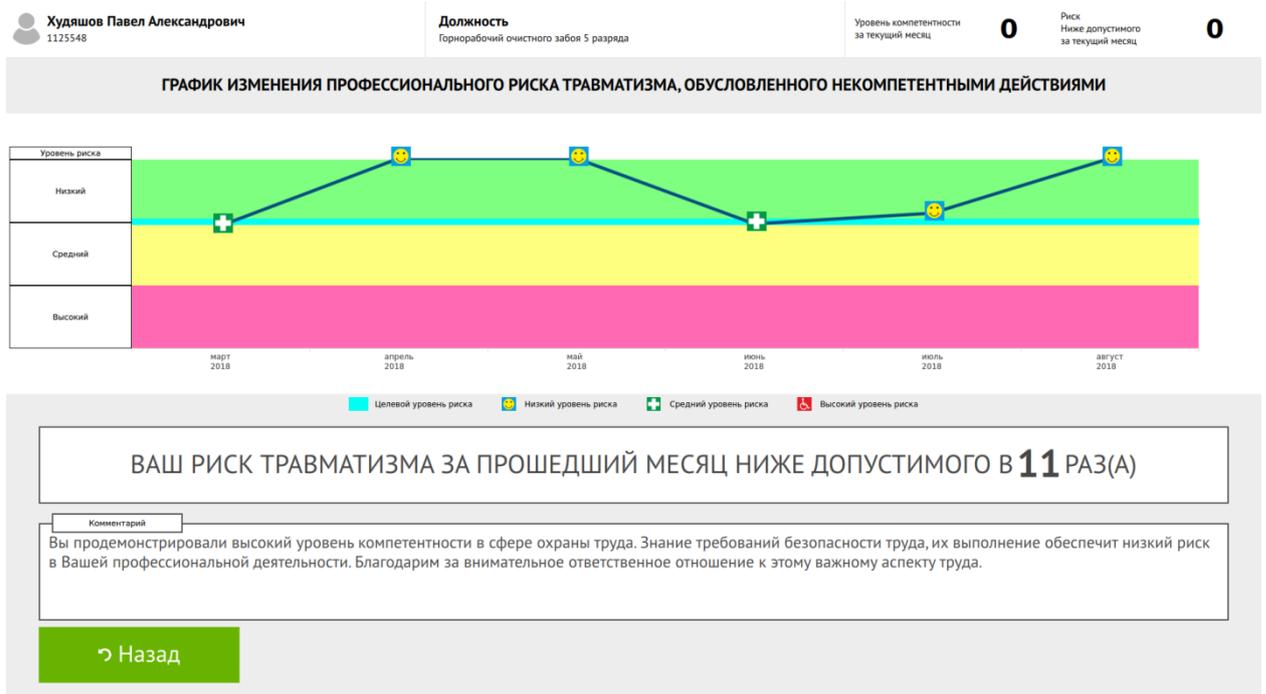


Рисунок 3.2 – Информация о компетентности работника на индивидуальном уровне (пример)

3.3.2. Анализ и управление компетентностью работников на уровне производственного участка (цеха и т.п.)

Начальник участка ежемесячно, через веб-интерфейс своей ПЕ «Компетентность и риски работников ПЕ» получает следующую информацию (таблица 3.2):

- сводные данные по усредненному уровню компетентности работников в виде таблицы по участку в целом;
- списки работников, автоматически направленных на дополнительное экспресс-обучение-тестирование;
- все данные по персональным уровням компетентности работников;
- список работников, устойчиво имеющих низкий уровень компетентности;
- поданные работниками сведения о замеченных нарушениях требований ОТ и ПБ (обратная связь).

Таблица 3.2 – Персональные уровни компетентности работников, участка и производственной единицы

Уровень компетентности на *месяц*							
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
ПЕ № 1	94	93	93	92	94	94	95
Подготовительный участок № 6	94.6	93.6	93.6	91.6	92.3	92	92.4
Работник № 1							
Работник № 2							
Работник № 3	85	75	86	79	85	72	63
Работник № 4	83	78	82	77	87	91	93

На основании анализа данных принимаются необходимые управленческие решения, направленные на повышение уровня компетентности работников, в том числе, заместитель директора по ПК и ОТ сведения о компетентности персонала

включает в анализ функционирования системы управления промышленной безопасностью и охраной труда, на основании которого формирует повестку планового заседания Комиссии по производственному контролю и охране труда.

На основании решения комиссии по ПК и ОТ руководитель производственной единицы принимает соответствующие управленческие решения, направленные на повышение уровня компетентности работников.

3.3.3. Анализ и управление компетентностью работников на уровне производственной единицы

Руководитель производственной единицы, заместитель директора по ПК и ОТ, заместитель директора по персоналу, ежемесячно, через веб-интерфейс своей ПЕ «Компетентность и риски работников ПЕ» получает следующую информацию (таблицы 3.3, 3.4):

- сводные данные по усредненному уровню компетентности работников в виде графиков по предприятию в целом;
- сводные данные по усредненным уровням компетентности работников по участкам и по предприятию в целом;
- сводные данные о численности работников, автоматически направленных на дополнительное экспресс-обучение-тестирование, по участкам и предприятию в целом представлено в таблице 3.4;
- поданные работниками сведения о замеченных нарушениях требований ОТ и ПБ и мерах, принятых руководителями участков по устранению этих замечаний.

Таблица 3.3 – Пример таблицы «Данные о компетентности»

Данные о компетентности на *период*			
	Компетентность (справочно), %	Прошли тестирование	Общая численность работников
ПЕ №1	95	919	1478
Участок № 1	0	0	2
Участок № 2	0	0	1
Участок № 3	0	0	1
Участок № 4	92	143	187
Участок № 5	92	73	164
Участок № 6	93	133	174

Таблица 3.4 – Данные о работниках, попадающих на дополнительное экспресс-обучение-тестирование

ФИО работника	Предсменное экспресс-обучение- тестирование	Причина дополнительного экспресс-обучения- тестирования	Итог пересдачи дополнительного экспресс-обучения- тестирования
	Количество прохождений		
Работник № 1	19	Тестирование за нарушение	Не сдал
Работник № 2	19	Тестирование за низкую успеваемость	Не сдал
Работник № 3	0	Тестирование за нарушение	Не сдал

На основании анализа данных принимаются необходимые управленческие решения, направленные на повышение уровня компетентности работников:

– заместитель директора по ПК и ОТ сведения о компетентности персонала включает в анализ функционирования системы управления промышленной безопасностью и охраной труда, на основании которого формирует повестку планового заседания Комиссии по производственному контролю и охране труда.

– на основании решения комиссии по ПК и ОТ руководитель производственной единицы принимает соответствующие управленческие решения, направленные на повышение уровня компетентности работников.

3.3.4. Анализ и управление компетентностью работников на уровне РПО

Работники аппарата управления РПО, в том числе дирекции по промышленной безопасности, управления персоналом, для контроля и анализа динамики компетентности имеют доступ к веб-интерфейсу «Компетентность и риски работников РПО», где отображается следующая информация:

– сводные данные по усредненному уровню компетентности работников по всем производственным единицам и компании в целом (рисунок 3.3);

– сводные данные по усредненным уровням компетентности работников по участкам и по предприятию в целом;

– сводные данные о численности работников, автоматически направленных на дополнительное экспресс-обучение-тестирование, «Внеплановые видеоинструктажи» и отметки об их прохождении по участкам и предприятию в целом;

– поданные работниками сведения о замеченных нарушениях требований ОТ и ПБ и мерах, принятых руководителями производственной единицы по устранению этих замечаний;

– данные о средней компетентности работников для каждой производственной единицы и компании в целом;

– коэффициенты смертельного травматизма, частоты травматизма;

– данные о сдаче предсменного тестирования с разбивкой данных по производственным единицам.

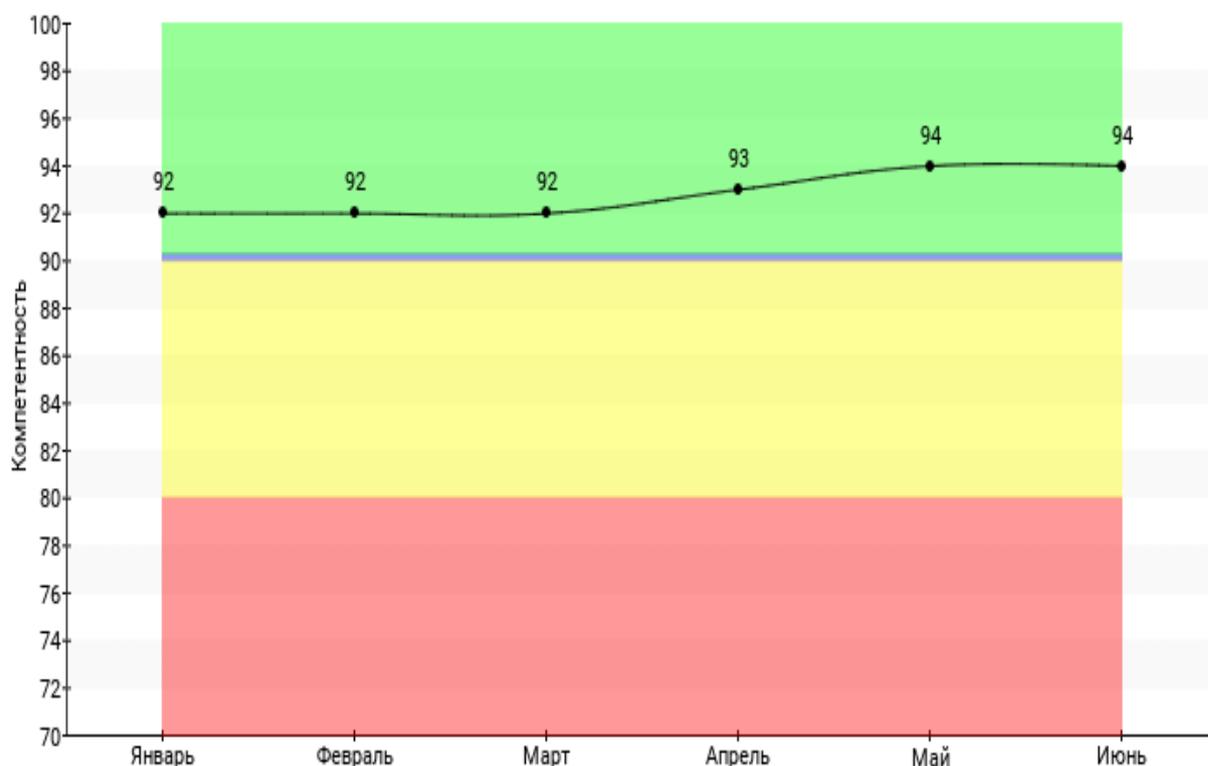


Рисунок 3.3 – График изменения компетентности на 2018 год для РПО

3.4. Программная архитектура видеоинформационного комплекса

Видеоинформационный комплекс является открытой для пользователя системой, позволяет самостоятельно формировать контент (опросы, вопросы, осуществлять информирование о несчастных случаях и другие оповещения). Число модулей, специальностей, работников неограниченно и может варьироваться в зависимости от масштабов горного предприятия.

Для обеспечения работы видеоинформационного комплекса при активном участии автора разработано специальное программное обеспечение, зарегистрированное в государственном реестре программ ЭВМ № 2015610352. «Комплекс развития и контроля компетентности работников в соответствии с требованиями безопасности труда».

Программа представляет собой клиент-серверное приложение. Для обеспечения интеграции с периферийными устройствами (алкотестеры, камеры и др.) клиент выполнен в виде нативного приложения. Клиент-серверная структура

позволяет интегрировать Видеоинформационный комплекс в любую автоматизированную СУОТ, действующую на предприятии, обеспечить взаимодействие с внешними программами и базами данных. Клиентская часть программного обеспечения, устанавливаемая на вандалоустойчивые терминалы, позволят организовать массовое предсменного экспресс-обучение-тестирование непосредственно на рабочем месте.

3.4.1. Административный интерфейс

Административный интерфейс используется для управления ПО «Видеоинформационный комплекс» руководителями и управляющим персоналом. Позволяет добавлять, изменять информацию, требуемую для работы ПО, изменить настройки и ознакомиться с аналитическими данными и результатами работы ПО в соответствии с определенными ролями и правами доступа (рисунок 3.4).

Административный интерфейс доступен через любой современный веб-браузер, разделяется на множество предметных компонентов.

Форма входа

Административный интерфейс требует наличия учетной записи для доступа, для идентификации управляющего персонала. Форма входа запрашивает имя учетной записи и пароль. Если данные введены корректно, будет произведен вход.

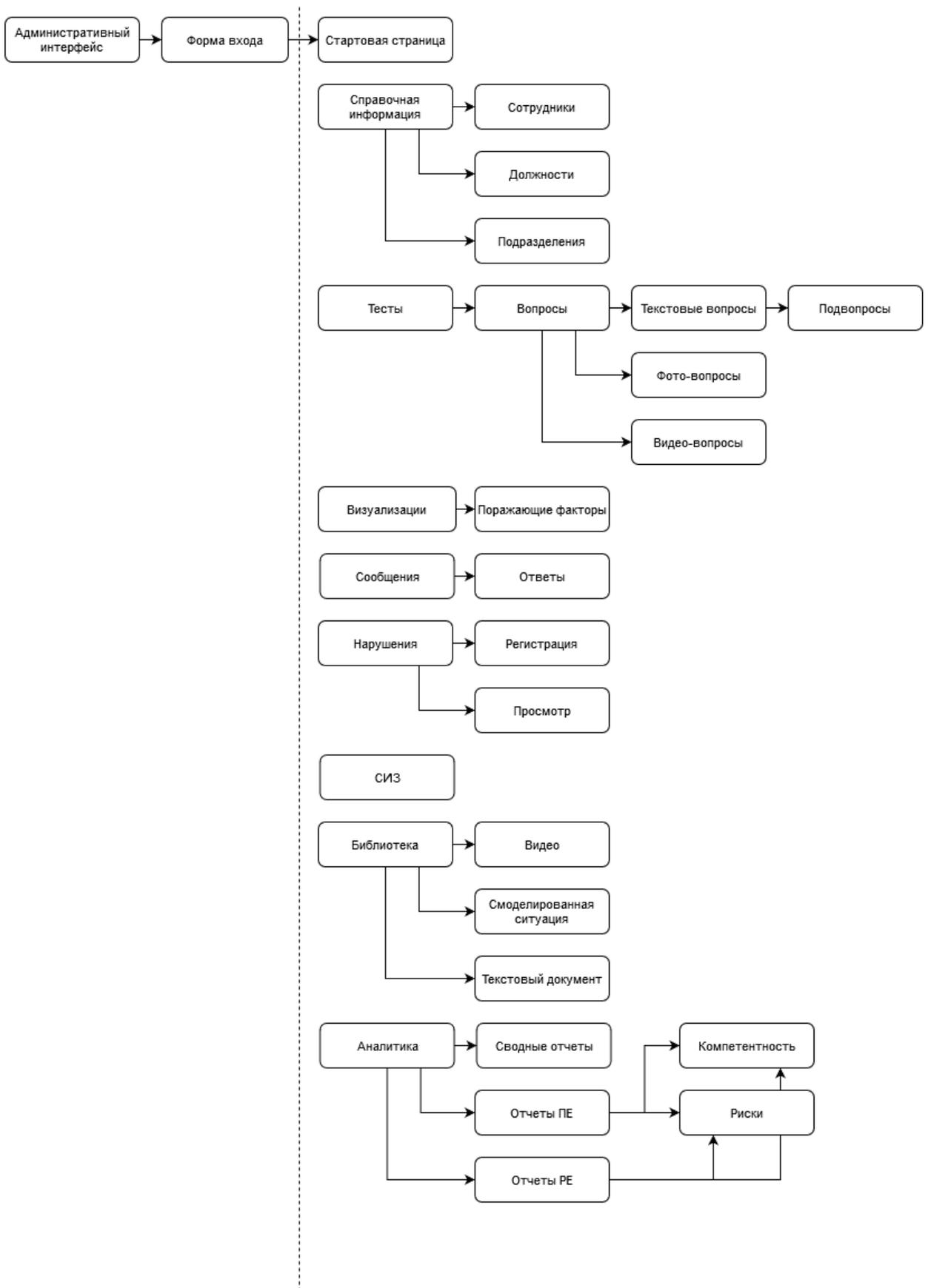


Рисунок 3.4 – Схематическое изображение компонентов административного интерфейса

Стартовая страница

После входа в административный интерфейс отображается страница, которая содержит карточки с удобной подачей ключевой информацией по производственной единице: процент правильных ответов за день, сколько человек участвовало в тестировании в течение дня и т. д. Данными карточками можно управлять: перемещать для необходимого порядка, включать или отключать их отображение.

Справочная информация

Для идентификации сотрудников, которые участвуют в обучении-тестировании, существуют элементы управления штатным расписанием, должностями и организационными структурами, включающие просмотр списка сотрудников, их добавление, импорт из стороннего источника данных, например, файл формата Excel. Возможно внесение актуальной информации или изменение трудового статус.

Также содержит в себе элементы управления списками должностей и подразделений.

Тесты

Тесты являются одним из ключевых компонентов. Данный раздел содержит материалы, которые отображаются сотрудникам для обучения-тестирования. Тесты состоят из вопросов и возможных ответов.

Тесты группируют вопросы по должностным инструкциям либо по определенной тематике.

Вопросы по типу предоставления информации человеку разделяются на:

- текстовые, демонстрируется только текст вопроса
- фото-вопросы, демонстрируется изображение и текстовый вопрос
- видео-вопросы, демонстрируется видео и текстовый вопрос

Также вопросы могут быть вложенными и представлять собой сложный вопрос, состоящий из нескольких шагов.

Административный интерфейс содержит элементы управления для создания вопросов и ответов, загрузки файлов, объединения в тесты. Предусматривается

возможность как импорта тестов с другого экземпляра ПО «Видеоинформационный комплекс», так и экспорт для последующего импорта, просмотр вопросов.

Визуализации

Визуализации представляют собой короткие видео с информацией о поражающих факторах, демонстрирующие последствия в реальности, к которым приведет неправильный ответ на вопрос. Административный интерфейс содержит элементы управления для управления объектами визуализаций, быстрого поиска и добавления к вопросам.

Сообщения

Данный компонент позволяет производить обмен сообщениями с обучаемыми сотрудниками, давать обратную связь на обращения, принимать жалобы на нарушения. Элементы управления: просмотр списка обращений и форма ответа на обращение.

Нарушения

Компонент предоставляет возможность фиксации нарушений сотрудников для дальнейшего назначения дополнительного обучения-тестирования. Элементы управления: просмотр списка, добавление нарушения с указанием места нарушения, дисциплинарного взыскания, даты начала и окончания.

СИЗ

Компонент представляет собой интеграцию с программами складского учета, для уведомлений сотрудников о необходимости получения СИЗ. Представляет элементы управления: просмотр списка СИЗ сотрудника, факта ознакомления.

Библиотека

Данный компонент предназначен для ознакомления сотрудника с должностными инструкциями и дополнительным обучающим материалом.

Возможные типы материала библиотеки:

- видео;
- смоделированная ситуация;

- текстовый документ;

Предоставляет возможность загрузить материал и назначить его группе сотрудников по признакам принадлежности к должности или подразделению.

Аналитика

Один из ключевых компонентов системы. Позволяет получать данные и отчеты по подсменному обучению-тестированию по множеству критериев.

Отчеты разделяются на уровни:

- отчеты на уровне участка или подразделения;
- отчеты на уровне производственной единицы или предприятия;
- отчеты на уровне региональной единицы или холдинга.

3.4.2. Интерфейс работника

Интерфейс сотрудника используется им для прохождения обучения-тестирования, ознакомления с персональной информацией и уведомлениями (рисунок 3.5).

Данный интерфейс доступен через любой современный веб-браузер посредством доступа с ПК или через приложение на информационном киоске.

Форма входа

Идентификация сотрудника с целью его обучения осуществляется посредством:

- ввода табельного номера;
- ввода фамилии;
- карты пропуска.

Следующий шаг – это переход в личный кабинет или переход к обучению-тестированию. В случае выбора работником обучения-тестирования, происходит тестирование работника на алкоголь через устройство алкотестера и фотофиксация, чтобы убедиться, что это был не другой сотрудник.

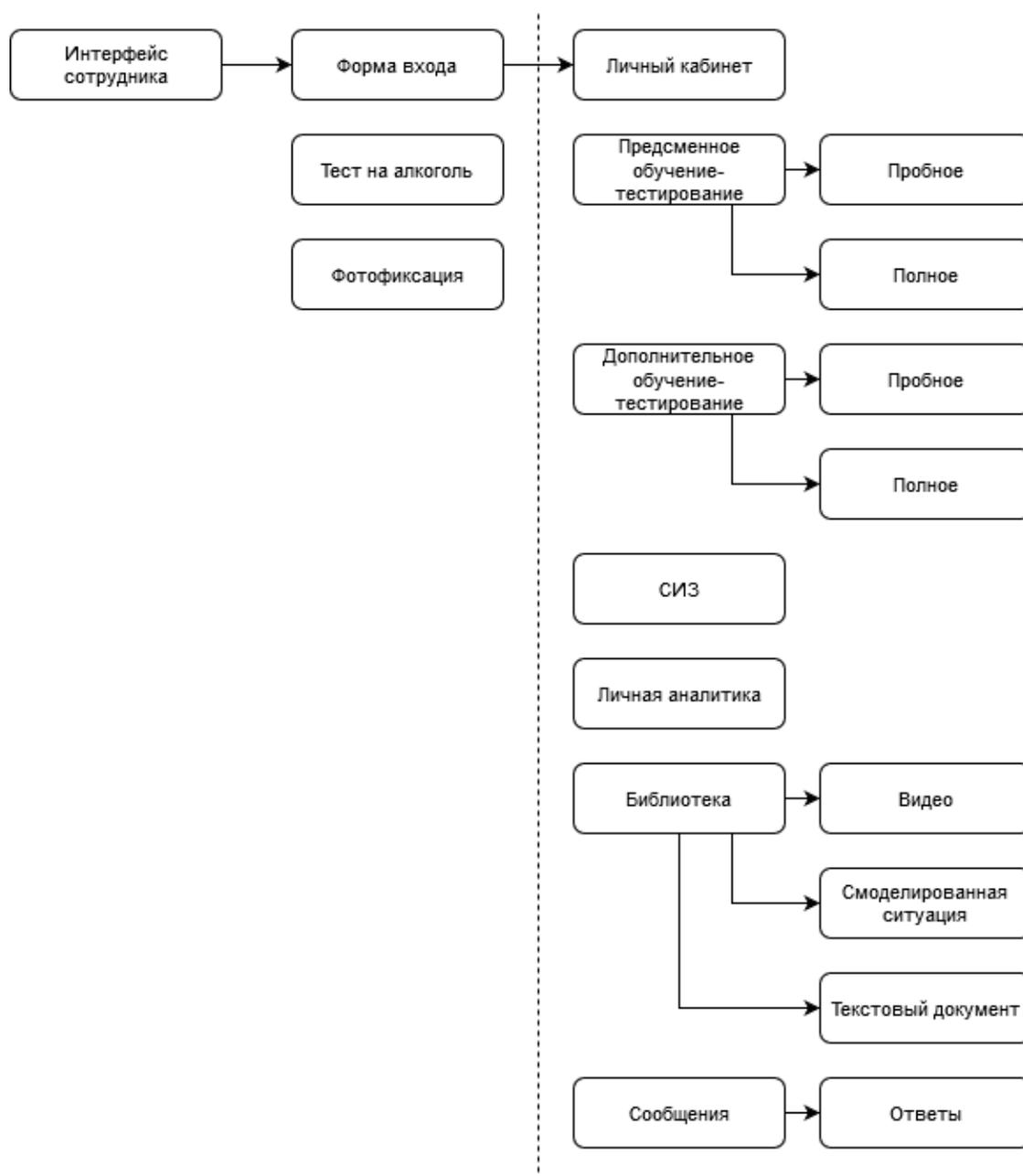


Рисунок 3.5 – Схематическое изображение компонентов интерфейса сотрудника

Личный кабинет

Личный кабинет представляет собой меню доступа к другим компонентам.

Предсменное экспресс-обучение-тестирование

Данный компонент представляет собой элементы управления, позволяющие пройти обучение, ознакомиться с вопросом, получить комментарий в случае неправильного ответа. После правильного обучения сотруднику показывается уровень его компетентности.

Предсменное экспресс-обучение-тестирование может быть двух типов:

– пробное – результаты обучения не будут сохранены, не влияет на компетентность

– полное – происходит сохранение результатов обучения, влияет на компетентность

Дополнительное обучение-тестирование

Данный компонент использует механику процесса обучения аналогичную при предсменном обучении-тестировании.

Дополнительное экспресс-обучение-тестирование назначается или автоматически, или управляющим персоналом по следующим причинам: при низком уровне компетентности, при долгом отсутствии на рабочем месте, при нарушении требований охраны труда.

СИЗ

При интеграции ПО «Видеоинформационный комплекс» со складскими системами, сотруднику предоставляются элементы управления для ознакомления с требуемыми к получению СИЗ.

Отображается следующая информация:

- наименование СИЗ;
- количество к получению;
- количество на складах и название складов;
- личная аналитика.

Библиотека

Данный компонент позволяет сотруднику ознакомиться с назначенными ему должностными инструкциями, видео-инструкцией. Представляет собой список материала. При выборе материала, в случае текстового документа, будут отображены элементы управления режима чтения. В случае видео – запустится воспроизведение.

Сообщения

Компонент позволяет оставить сообщение руководству или сообщить о нарушении, ознакомиться с ответами на ранние обращения.

3.6. Интеграция с другими автоматизированными системами – элементами СУОТ

ПО «Видеоинформационный комплекс» предусматривает возможность интеграции с программным обеспечением сторонних компаний. На данный момент реализованы следующие возможные способы интеграции и обмена информацией:

- синхронизация табельного списка сотрудников, которым необходимо обучение-тестирование, с внешней кадровой системы в ПО «Видеоинформационный комплекс»;
- прием информации от складских систем для уведомления сотрудников о необходимости получения СИЗ;
- интеграция с аппаратно-техническим комплексом ЭСМО;
- передача информации в ПО «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов», (ЕКП и ФСН) данных о прохождении сотрудниками предсменного обучения-тестирования;
- интеграция с внешними системами видеонаблюдения для контроля прохождения предсменного обучения-тестирования;
- интеграция СКУД;
- взаимодействие с аппаратными средствами алкотестирования;
- взаимодействие со сторонним программным обеспечением по средствам API.

Синхронизация табельного списка сотрудников

Синхронизация табельного списка сотрудников предоставляет возможность простой актуализации списка сотрудников раз в сутки. Данная возможность используется для устранения задержек распространения информации о новых сотрудниках, смены трудового статуса работника в ПО «Видеоинформационный комплекс». Также данная возможность упрощает внесение в информационную

базу данных списка работников, исключая добавление информации в ручном режиме.

Следующие данные о сотруднике участвуют в обмене:

- табельный номер;
- ФИО;
- должность;
- структурное подразделение;
- предприятие;
- дата приема на работу;
- метка RFID доступа.

Синхронизация со складскими системами учета СИЗ

Для учета информации о выдаче СИЗ предусмотрена интеграция с автоматизированными системами учета СИЗ. Информация передается с любой периодичностью. Имеется возможность вывода актуальной информации о наличии СИЗ на экран терминала перед предменным экспресс-обучение-тестированием. Реализовано несколько способов взаимодействия с модулем: как руководители, со стороны административной части видеоинформационного комплекса, так и непосредственно сотрудники со стороны пользовательской части видеоинформационного комплекса.

Взаимодействие со сторонним программным обеспечением по средствам API

По средствам API видеоинформационный комплекс имеет возможность взаимодействовать со сторонним программным обеспечением. Под взаимодействием подразумевается управление сущностями или группами сущностей данных ПО «Видеоинформационный комплекс», такие как: просмотр, создание, изменение, удаление.

Взаимодействие происходит по протоколу JSON-RPC, в теле HTTP-запроса, методом POST происходит удаленный вызов функций, меняющих состояние сущностей ПО «Видеоинформационный комплекс».

Для идентификации «Клиента» и записи истории вызовов функций используется уникальный ключ. Данный ключ(и) создается заранее, через административный интерфейс.

Выводы

1. Видеоинформационный комплекс организует потоки информации, связанной с экспресс-обучением-тестированием по 4 уровням: уровень работника, уровень участка, уровень производственной единицы, уровень РПО.

2. Интеграция в систему управления охраной труда видеоинформационного комплекса позволяет организовать массовое обучение работников, анализ и принятие своевременных решений по корректировке компетентности работников на различных уровнях управления.

Глава 4. Исследование результатов внедрения видеоинформационного комплекса

4.1 Масштабы внедрения видеоинформационного комплекса

На основе представленных ранее разработок началось внедрение видеоинформационного комплекса на особо опасных производствах. Это связано с тем, что показатели травматизма на горных предприятиях наиболее высокие, а видеоинформационный комплекс работает непосредственно с людьми, повышая их компетентность.

Внедрение видеоинформационного комплекса на угольных предприятиях началось в 2015 г. с одной компании и 7 предприятий [2]. К 2019 г. комплекс внедрен уже в 12 компаниях:

- АО «СУЭК-Кузбасс» (8 шахт, 2 разреза, 4 обогатительные фабрики);
- АО «УК «Кузбассразрезуголь» (1 шахта, 7 разрезов, 4 обогатительные фабрики);
- ООО УК «ПМХ-Уголь» (3 шахты, 1 обогатительные фабрики);
- АО «Угольная Компания «Северный Кузбасс» (2 шахты);
- ПАО «Уралкалий»;
- ПАО «ГМК «Норильский никель»;
- ООО «ММК-Уголь» (4 шахты);
- АО «Воркутауголь» (1 шахта);
- АО «Сибирь-полиметаллы»;
- ПАО «Гайский ГОК»;
- ООО «Талспецстрой»;
- АО «Ростерминалуголь».

В настоящее время видеоинформационный комплекс функционирует более чем на 50 угольных предприятиях (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – География внедрения видеоинформационного комплекса

За время внедрения количество используемых терминалов (модулей предсменного экспресс-обучения-тестирования) увеличилось с 97 до 325 (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2 – Рост количества терминалов

Для обеспечения работоспособности комплекса на этих предприятиях подготовлены учебные программы, которые представляют собой комплекс

обучающих задач, разработанных с учетом специфики предприятий, технической документации, локальных нормативных документов организации. Всего с целью выполнения экспресс-обучения-тестирования и поддержания требуемой компетентности были разработаны учебные программы по 483 специальностям (видам работ), которые включают:

- 20 100 обучающих задач (с изображениями) для развития и углубления знаний в области охраны труда (рисунок 4.3);
- 40 200 комментариев последствий некомпетентных действий с использованием 200 визуализаций развития опасных ситуаций.

Для обеспечения дополнительного экспресс-обучения-тестирования было разработано:

- 280 задач «видео-цепочек» для отработки правильных безопасных действий;
- 120 задач с использованием 3D компьютерных моделей связанных с анализом причин реальных несчастных случаев;
- 54 шоковых 3D компьютерных моделей.

Таким образом, создана база учебных задач по различным профессиям и видам работ, что позволило произвести их внедрение на различных предприятиях угольной отрасли.



Рисунок 4.3 – Рост числа вопросов по годам

Ежедневно предсменное экспресс-обучения-тестирование проходят 10–13 тыс. работников.

4.2. Взаимодействие программно-методического модуля предсменного экспресс-обучения-тестирования с работником

Основным элементом видеоинформационного комплекса является программно-методический модуль предсменного экспресс-обучения-тестирования работников в сфере охраны труда, который обеспечивает персональную требуемую компетентность работников, формирует навыки безопасного поведения.

Для повышения уровня компетентности работник обязан выполнить следующие действия.

1. Пройти предсменное алкотестирование. При подозрении на наличие алкоголя работник отправляется на дополнительное освидетельствование (автоматический режим).

2. Пройти предсменное экспресс-обучение-тестирование.

Перед началом работы работник должен решить одну микрозадачу, которая состоит из одного вопроса (фото, видео) и трех ответов, один из которых правильный. При правильном решении работник допускается к работе.

При неправильном решении идет автоматическая корректировка компетентности (экспресс-обучение-тестирование) работника с демонстрацией последствий от неправильных действий. Работнику показывается правильный ответ, и процедура экспресс-обучение-тестирование повторяется с той же самой микрозадачей. При правильном решении работник допускается к работе.

3. При назначении пройти «Дополнительное экспресс-обучение-тестирование работника» (автоматический режим).

Дополнительное экспресс-обучение-тестирование работника осуществляется при низком уровне компетентности или долгом отсутствии на рабочем месте, а также при нарушении им требований охраны труда.

Дополнительное экспресс-обучение-тестирование представляет собой:

- при низком уровне компетентности дополнительное экспресс-обучение-тестирование в виде решения пяти микрозадач, две из которых связаны с разбором несчастных случаев;
- при долгом отсутствии на рабочем месте дополнительное экспресс-обучение-тестирование в виде решения одной видеозадачи (видеоцепочки по безопасным приемам и методам выполнения конкретной работы);
- при нарушении требований охраны труда дополнительное экспресс-обучение-тестирование в виде решения двух микрозадач, которые связаны с разбором несчастных случаев, и в виде электронного аудита безопасности с шоковой корректировкой компетентности.

4. При назначении пройти внеплановый видеоинструктаж (автоматический режим).

Для работников, имеющих устойчиво низкий уровень компетентности, частые нарушения требований охраны труда, возможно автоматическое назначение и проведение внепланового видеоинструктажа по охране труда и дополнительное экспресс-обучение-тестирование работника по теме видеоинструктажа.

5. При необходимости, используя «Личный кабинет», самостоятельно выполнить корректировку своей компетентности:

- пройти предсменное экспресс-обучение-тестирование и дополнительное экспресс-обучение-тестирование работника в режиме обучения;
- просмотреть видеоинструкции по охране труда;
- ознакомиться с документами по охране труда.

Данные процедуры особо рекомендуются для работников, имеющих небольшой рабочий стаж.

6. При необходимости, используя личный кабинет, подать сведения о замеченных нарушениях требований ОТ и ПБ.

Каждый работник может подробно ознакомиться в личном кабинете с информацией о своей компетентности, а именно:

1. График изменения риска работника в течение года;
2. Комментарий к уровню риска работника;
3. Во сколько раз риск работника выше целевого в прошедшем месяце;
4. Показатель компетентности в прошедшем месяце.

Созданное и внедренное при участии автора программное обеспечение продемонстрировало свою гибкость. По просьбе предприятий возможности модуля экспресс-обучения-тестирования были дополнены за счет: предсменного алкотестирования работников; фотофиксации работников, сдающих тесты; интеграции с комплексами ЭСМО (электронными системами медицинских осмотров).

Работники служб охраны труда предприятий самостоятельно формируют учебные задачи, проводят с помощью модуля экспресс-обучения-тестирования опросы, осуществляют массовое информирование о произошедших на предприятии несчастных случаях.

Интеграция с электронными системами медицинских осмотров (далее ЭСМО)

ЭСМО автоматически осуществляет:

1. Оценку степени готовности каждого конкретного сотрудника к предстоящей работе на основе проведения медицинских измерений (без участия медработника). Комплекс исследует следующие показатели: артериальное давление, пульс, температура тела, тест на алкоголь, реакция зрачка на свет (пупиллометрия).
2. Формирование заключений о допуске/не допуске к работе в виде записей в электронном журнале медосмотров.
3. Печать документов (путевой лист, направление к врачу и т. д.) после электронной цифровой подписи (ЭЦП) медработника при необходимости.
4. Контроль доступа в соответствии с заключением по медицинским показаниям в зону выполнения трудовых обязанностей.

Система максимально просто выдает эффективный результат: может сотрудник приступать к рабочим обязанностям или нет.

Исключается человеческий фактор – только объективные показания приборов.

Интеграция с системами ЭСМО происходит в двухстороннем режиме: актуализация списка сотрудников для ПО «Видеоинформационный комплекс» и передача результатов предсменного обучения-тестирования в ПО «ЭСМО». Интеграция предусматривает внедрение интерфейса прохождения предсменного обучения в интерфейс прохождения медицинского контроля.

На рисунках 4.4 и 4.5 отображена демонстрация процесса прохождения медицинского контроля и предсменного обучения-тестирования.

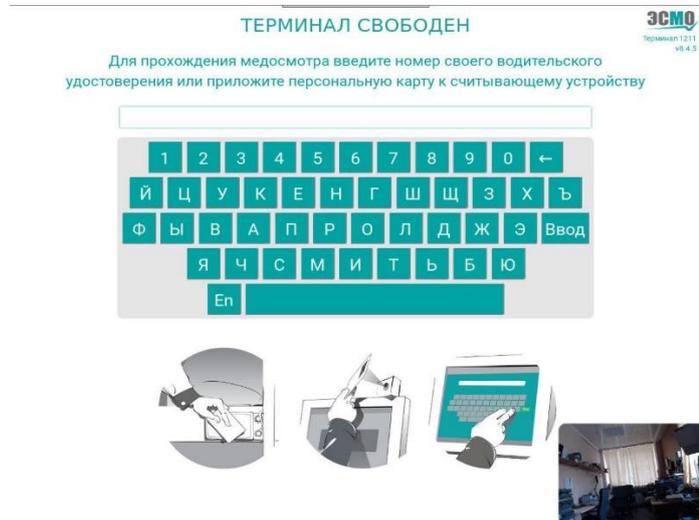


Рисунок 4.4 – Начало работы с ЭСМО

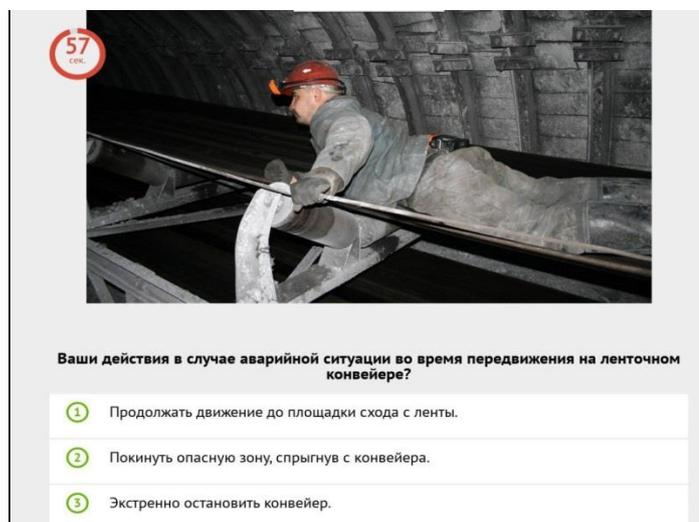


Рисунок 4.5 – Предсменное экспресс-обучение-тестирование

Предсменное алкотестирование

При интеграции алкотестеров в программно-методический модуль предсменного экспресс-обучения-тестирования осуществляется эффективный мониторинг ситуации, а также сбор и ведение статистики. Каждый факт прохождения предсменного обучения-тестирования фиксируется в базе комплекс. При прохождении алкотестирования с положительным результатом в интерфейсе предсменного контроля отображается табельный номер сотрудника, обведенный красным цветом.

Предсменный контроль Обновлять автоматически									
Введите табельный номер/Rfid		22.04.2020	Все смены	Все окна	Все участки	Все предприятия			
010101	012	014	015	018	020	020202	032	038	040
041	047	048	05	055	057	064	074	0753 (Н)	080
088	1	4	7	9	11	12 (Н)	16	17	22
26	27 (Н)	28	31	36	37	38	40	43	46
49	50 (Н)	51	52 (Н)	53	54 (Н)	55	56	57	58
59	60	62	64	65	66	67	70	72	75 (Н)
76	78	79	81 (Н)	83	84	85	87 (Н)	88	89
90	92 (Н)	97	98	99	101	103	105	107	110
113	115	118 (Н)	120 (Н)	122	125	126	127	128 (Н)	129
130	135	137	141	142	143	150	151	156	159

Рисунок 4.6 – Результаты алкотестирования

Оповещение о необходимости получения или замены СИЗ

Для уведомления сотрудников о получении СИЗ используется синхронизация с программным обеспечением складского учета. Обмен информацией происходит раз в сутки. Перед прохождением предсменного экспресс-обучения-тестирования, в случае необходимости, система информирует работника о необходимости замены СИЗ и наличии их на складе. После ознакомления сотрудником система фиксирует дату и время ознакомления (прочтения сообщения). Руководитель посредством административного интерфейса может ознакомиться со списком сотрудников у которых заканчивается дата использования СИЗ.

Информация о СИЗ берется из программных модулей, разработанных на предприятиях компании:

- программное обеспечение «Спецодежда» с наличием личной карточки работника, в которой обозначены нормы выдачи СИЗ, их наличие у работника, дата их выдачи и окончания сроки носки;
- программное обеспечение «Склад» с возможностью формирования отчета по остаткам СИЗ на конкретную дату.

Внимание! Вам необходимо получить новые СИЗ*:

Наименование	Кол-во получить	Кол-во на складе	Наименование склада склада
ПРЕПАРАТ ДЕЗОД.Д./ПРЕДОТВР.ПОТЛ.СТОП100МЛ	1	9999	Нет данных



Рисунок 4.7 – Демонстрация интерфейса уведомления СИЗ

Данные, которые участвуют обмену:

- наименование складов;
- СИЗ (наименование, объем, вес, рост);
- требуемое количество СИЗ к получению;
- остатки СИЗ на складах.

4.3. Взаимодействие видеоинформационного комплекса с СУОТ угольного предприятия

Комплекс успешно встроен в СУОТ действующие более чем на 50 предприятиях. Осуществлена интеграция с действующим в компании ПО «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов», откуда видеоинформационный комплекс получает информацию о работниках, а обратно

передает информации о компетентности работника, которая используется при выдаче наряда и формировании звена (бригады).

Важный элемент видеоинформационного комплекса – специальная компьютерная программа, которая фактически является автоматизированной системой управления процессом развития и контроля компетентности работников. В частности, данная программа позволила:

- максимально приблизить к работнику компьютерные средства развития и контроля его компетентности (терминалы), фактически встроить эти процедуры прямо в рабочий процесс;

- обеспечить ежедневно массовое мини-обучение всех работников методам и приемам безопасного выполнения работ.

Следует подчеркнуть, что видеоинформационный комплекс направлен на массовое внедрение в сознание работников стереотипов безопасного выполнения работ; именно за счет того, что их личное поведение становится более безопасным, происходит столь значительное снижение травматизма. Традиционная проверка знаний требований безопасности труда, для которой используются различные стандартные тестирующие программы, не обладает таким ярко выраженным эффектом, поскольку зачастую проверяется лишь способность работника механически запоминать тексты инструкций.

Как уже упоминалось в 3 главе «Компьютерный видеоинформационный комплекс непрерывного развития и контроля компетентности работников в сфере охраны труда» создает потоки информации о компетентности сотрудников на 4 уровнях:

1. Уровень Регионального Производственного объединения (РПО).
2. Уровень Производственной Единицы (ПЕ – условное обозначение).
3. Уровень Участок (цех).
4. Уровень работника (индивидуальный).

В отчетах по уровням представлены аналитические данные, а также рекомендации по действиям.

Пример отчета на уровне РПО

В отчете на уровне РПО представлен график изменения компетентности на РПО в целом. Снижение уровня компетентности приводит к значительному росту рисков травматизма на предприятии. Последовательное снижение уровня компетентности в течение нескольких месяцев подряд очень часто приводит к всплеску реального травматизма.

Как только начинается падение уровня компетентности необходимо отправить начальникам ПЕ предписание о повышении уровня компетентности сотрудников (увеличить количество сдач экспресс-обучения-тестирования, повысить контроль пересдач работников, повысить компетентность).

В отчете также представлены данные о работниках, получивших оценку компетентности.

Необходимо проводить планомерную работу с начальниками ПЕ по снижению количества людей с низким уровнем компетентности.

В таблице 4.1, в столбце 1 показаны уровни компетентности работников; в столбце 2 представлены данные о количестве работников на каждом уровне компетентности.

Таблица 4.1 – Данные о количестве работников на каждом уровне компетентности

РПО. Данные о количестве работников на каждом уровне компетентности за июнь 2018	
Уровень компетентности	Количество работников в группе
Высокий	3290
Средний	599
Низкий	346
Общее число работников, получивших оценку компетентности	4235

Пример отчет на уровне ПЕ

В отчете на уровне ПЕ представлены статистические данные для всех участков. Показаны данные о средней компетентности работников, представлена средняя компетентность (справочно).

Начальнику ПЕ необходимо планомерно вести работу с начальниками участков по повышению компетентности и дисциплине сдачи экспресс-обучения-тестирования работниками (действия начальников участков прописаны в отдельном документе).

В таблице 4.2, в столбце 1 показаны все участки на ПЕ, а также название ПЕ; в столбце 2 показана средняя компетентность для каждого участка и ПЕ в целом; в столбце 3 представлены данные о количестве сотрудников, прошедших экспресс-обучение-тестирование; в столбце 4 показано количество работников на участке и ПЕ в целом.

Таблица 4.2 Данные об уровне компетентности по участкам

Данные о компетентности на Июль 2019 год			
	Компетентность (справочно), %	Прошли тестирование	Общая численность работников
ПЕ №1	95	919	1478
Участок № 1	0	0	2
Участок № 2	0	0	1
Участок № 3	0	0	1
Участок № 4	92	143	187
Участок № 5	92	73	164
Участок № 6	93	133	174

В таблице 4.3 представлены данные о дисциплине сдачи экспресс-обучения-тестирования. Также представлены данные по количеству людей, отправленных

на дополнительное экспресс-обучение-тестирование, и процент людей, не прошедших его.

Начальник ПЕ по данным, представленным в таблице, может сделать выводы об уровне дисциплины на различных участках и соответственно провести дополнительную работу с начальниками по повышению количества сдач экспресс-обучения-тестирования, увеличения среднего количества сдач экспресс-обучения-тестирования работником в месяц. Все эти действия приведут к значительному росту дисциплины не только при сдачах экспресс-обучения-тестирования, но и улучшится дисциплина непосредственно на рабочем месте.

Таблица 4.3 – Данные о сдаче экспресс-обучения-тестирования

	Работники, не получившие оценку компетентности %	Работники, отправленные на дополнительное экспресс-обучение-тестирование за отчетный месяц(чел)	Работники, не прошедшие дополнительное экспресс-обучение-тестирование за отчетный месяц, %	Среднее количество сдач экспресс-обучения-тестирования работником в месяц
ПЕ №1	37.9	6	25	9.7
Участок № 1	0	0	0	14.8
Участок № 2	18.8	0	0	11.4
Участок № 3	100	0	0	0
Участок № 4	23.5	0	0	11.9
Участок № 5	100	0	0	0

В таблице 4.3, в столбце 1 показан список всех участков на ПЕ; в столбце 2 показан процент сотрудников, не получивших оценку компетентности на каждом участке; в столбце 3 представлены данные о количестве работников, отправленных на дополнительное экспресс-обучение-тестирование для каждого участка и ПЕ в целом; в столбце 4 представлены данные о работниках, не прошедших дополнительное экспресс-обучение-тестирование для каждого

участка и ПЕ в целом; в столбце 5 показано среднее количество сдач экспресс-обучения-тестирования работником в месяц для каждого участка и ПЕ в целом.

Пример отчета на уровне участка

Начальник участка по результатам оценки компетентности работников на конец месяца (таблица 4.4) должен принимать решение об эффективном формировании бригад. В формируемых бригадах нельзя допускать ситуаций, при которых они будут состоять только из людей с низкой компетентностью, поскольку это приведет к росту риска травматизма.

Начальник участка, просмотрев список работников с низким уровнем компетентности, должен сформировать бригады таким образом, чтобы работники 1, 2 и 3 (низким уровнем компетентности) не находились в одной бригаде, и в то же время к ним были «приставлены» работники 4 и 5 уровня, так как они имеют высокую компетентность. Таким образом, действия некомпетентных работников будут под присмотром более компетентных, что приведет к снижению риска травматизма.

– В таблице 4.4, в столбце 1 указаны ФИО работника, название ПЕ и название участка. В столбцах 2–7 показаны данные об уровне компетентности работников за последние полгода с указанием месяца и года, за которые проводился анализ. В верхней части таблицы находятся данные о ПЕ в целом, после чего – данные об участке.

Персональные данные работников расположены в следующем порядке:

- работники, не прошедшие оценку компетентности (выделены синим);
- работники с низким уровнем компетентности (выделены красным);
- работники со средним уровнем компетентности (выделены желтым);
- работники с высоким уровнем компетентности (выделены зеленым цветом).

Таблица 4.4 – Уровень компетентности

Уровень компетентности на январь–июль 2019 год							
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль
ПЕ № 1	94	93	93	92	94	94	95
Подготовительный участок № 6	94.6	93.6	93.6	91.6	92.3	92	92.4
Работник № 1							
Работник № 2							
Работник № 3	85	75	86	79	85	72	63

Далее следует информация о работниках, отправленных на дополнительное экспресс-обучение-тестирование и не прошедших его (за все время).

Дополнительное экспресс-обучение-тестирование назначается работникам автоматически:

- с низким уровнем компетентности;
- нарушившим требования безопасности труда;
- долгое время отсутствующим на работе.

Непрохождение дополнительного экспресс-обучения-тестирования без уважительных причин (отпуск, болезнь и т. п.) свидетельствует о низкой дисциплине работника и повышенном риске травматизма по этой причине.

С такими сотрудниками должна быть проведена работа по принуждению их к прохождению дополнительного экспресс-обучения-тестирования путем дисциплинарных и иных способов воздействия на работника, что приведет к снижению риска травматизма.

В таблице 4.5 представлены данные о работниках с высоким уровнем риска, показаны причины попадания в список некомпетентных, причины отправки на дополнительное обучение и итоги пересдачи тестирования.

Вероятность травмирования работников с низким уровнем компетентности в несколько раз выше, чем у работников с высоким уровнем компетентности. Работники с низким уровнем компетентности, как правило, определяют величину травматизма всего участка. В таблице указаны причины попадания работников с низким уровнем компетентности.

По результатам анализа данных, представленных в таблице, начальник участка должен:

- формировать наряды с учетом уровня компетентности работников, в частности, нельзя направлять на самостоятельное выполнение наряда работников с низким уровнем компетентности и высоким уровнем риска;
- провести беседу с работниками, устойчиво имеющими низкий уровень компетентности;
- направить работника на производственную дисциплинарную комиссию;
- осуществлять меры дисциплинарного взыскания или иные действия в соответствии со своими правами и обязанностями.

Эти действия приведут к повышению уровня компетентности.

Таблица 4.5 – Данные о работниках, попадающих на дополнительное экспресс-обучение-тестирование

ФИО работника	Предсменное экспресс- обучение- тестирование	Причина дополнительного экспресс- обучения- тестирования	Итог пересдачи дополнительного экспресс- обучения- тестирования
	Количество прохождений		
Работник № 1	19	нарушение	Не сдал
Работник № 2	19	нарушение	Не сдал
Работник № 3	0	низк. компетент.	Не сдал

В таблице 4.5 в столбце 1 показаны фамилии сотрудников, попавших в низкий уровень компетентности, в столбце 2 показано, сколько раз сотрудник прошел экспресс-обучение-тестирование, в столбце 3 указана причина, по которой сотрудник направлен на дополнительное экспресс-обучение-тестирование, в столбце 4 показан результат пересдачи дополнительного экспресс-обучения-тестирования.

4.4. Исследование результатов предсменного обучения (компетентности) работников и травматизма по предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс»

Об эффективности работы Комплекса, как правило, можно судить спустя 2–3 года работы, поэтому рассмотрим более подробно компанию АО «СУЭК-Кузбасс», где внедрение началось в 2015 г [34]. За период 2015–2019 гг. было проведено около 6 000 000 экспресс-обучений-тестирований работников по вопросам безопасности труда, отправлено на дополнительное обучение работников 450 000 раз.

Следующий график (рисунок 4.8) наглядно демонстрирует, что даже в абсолютном выражении (без учета количества людей в каждой из групп), травмируются в основном некомпетентные работники, набравшие менее 80 % правильных ответов на предсменном экспресс-обучении-тестировании. Так, в компании АО «СУЭК-Кузбасс», отчетливо видна связь травмированных и некомпетентных работников: за период 2016–2018 гг. травмировано 17 некомпетентных работников, 10 малокомпетентных и только 8 компетентных.

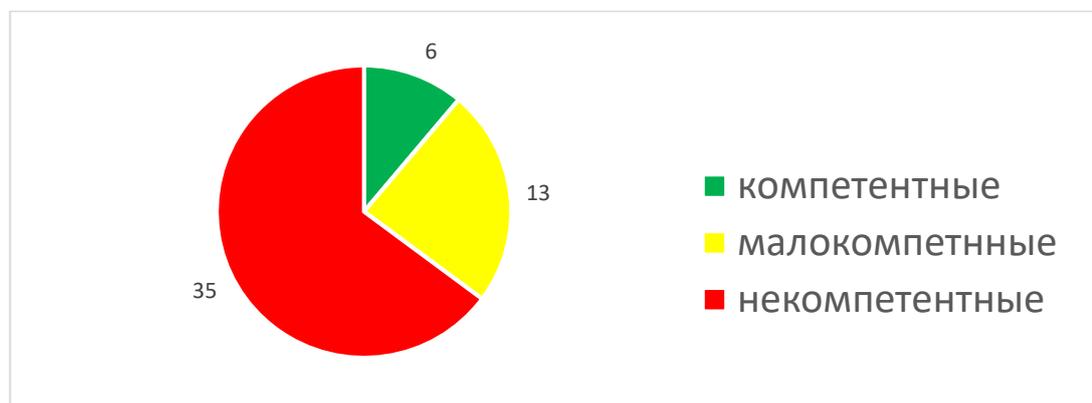


Рисунок 4.8 – Распределение травмированных работников по уровню компетентности в АО «СУЭК-Кузбасс» за 2016–2018 гг.

Важно отметить, что, как видно на рисунке 4.9, в результате использования видеоинформационного комплекса в компании АО «СУЭК-Кузбасс», за 2016–2018 гг. доля компетентных (менее травмоопасных) работников увеличилась с

40 % до 70 %, доля некомпетентных (более травмоопасных) упала с 30 % до 10 % [43].

Таким образом, мы видим, что практическое использование технологии экспресс-обучения-тестирования повышает компетентность работников в области безопасности труда.

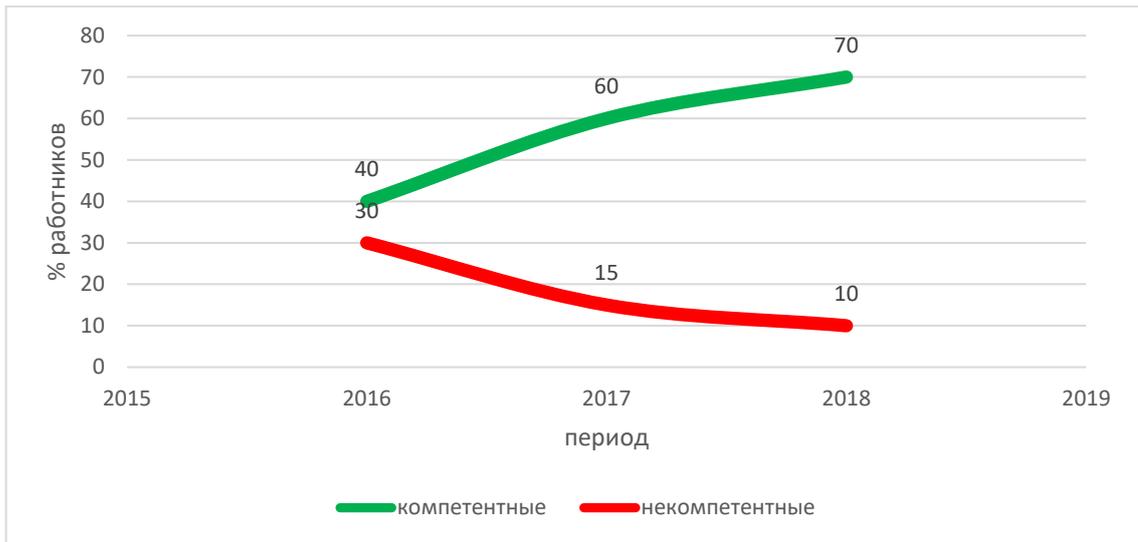


Рисунок 4.9 – График повышения компетентности работников в АО «СУЭК-Кузбасс» за 2016–2018 гг.

Эти данные аппроксимируются следующими кривыми: «компетентные» – формулой (1), «некомпетентные» – формулой (2).

$$y = a + be^{-x}, \quad (1)$$

где $a = 4,33$; $b = -2,23 \cdot 10^{875}$; коэффициент детерминации 0,99;

$$Y^{-1} = a + \frac{bx}{\ln(x)}, \quad (2)$$

где $a = -77,33$; $b = 0,29$; коэффициент детерминации 0,99.

4.4.1 Оценка частоты (вероятности) получения травм у работников с различным уровнем компетентности.

Для оценки частоты (ЧТ) получения травм у работников с различным уровнем компетентности использовались данные о травматизме в компании АО «СУЭК-Кузбасс» в 2016– 2018 годы [34, 43]. Подчеркнем, что все расчеты и рассуждения касаются только тех работников, которые работают с видеоинформационным комплексом.

Сама методика оценки включала следующие процедуры.

1. Используя данные по проценту правильных ответов при прохождении экспресс-обучения-тестирования, формировались три группы компетентности работников: компетентных (свыше 90 % правильных ответов), малокомпетентных (80–90 % правильных ответов) и некомпетентных (ниже 80 % правильных ответов) и определялось количество работников в каждой группе. По аналогичному принципу формировали группы работников, получивших травмы (компетентные, малокомпетентные, некомпетентные), и определялось количество пострадавших в каждой группе.

2. Расчеты частоты получения травм происходили путем деления числа пострадавших в конкретной группе компетентности на количество работников в этой же группе. Дополнительно были рассчитаны соответствующие коэффициенты частоты травматизма $K_{чт}$.

Среднее арифметическое выборки оценивалось по формуле (3)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n), \quad (3)$$

где \bar{x} – среднее арифметическое выборки, x_i – i -й элементы выборки, n – объем выборки.

Таблица 4.6 – Оценка вероятности (частоты) травмирования работников с учетом уровня его компетентности

Годы	Группы компетентности	Количество работников в группе	Число пострадавших в группе	Частота травмирования по группам	К _{чт} коэффициент травматизма по группам
1	2	3	4	5	6
2016	Компетентные	3297	1	0.0003	0.30
	Малокомпетентные	2622	6	0.00228	2.28
	Некомпетентные	1165	6	0.00515	5.15
	Итого за 2016:	7301	13	0.0018	1.8
2017	Компетентные	3415	3	0.00087	0.87
	Малокомпетентные	1821	3	0.00112	1.12
	Некомпетентные	1020	6	0.00588	5.88
	Итого за 2017:	6293	12	0.0019	1.9
2018	Компетентные	4755	4	0.00084	0.84
	Малокомпетентные	1578	1	0.00138	1.39
	Некомпетентные	871	5	0.00574	5.74
	Итого за 2018:	7205	10	0.00139	1.39
Среднее за три года	Компетентные	3822	2.67	0.00084	0.84
	Малокомпетентные	2007	3.33	0.00165	1.65
	Некомпетентные	1019	5.67	0.00556	5.56
	Итого за 3 года	6933	11.3	0.00163	1.63

Оценка стандартного отклонения на основании несмещённой оценки дисперсии (подправленной выборочной дисперсией в ГОСТ Р 8.736-2011 – «среднее квадратическое отклонение»):

$$S_0 = \sqrt{\frac{n}{n-1} S^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (4)$$

где S_0 – среднеквадратичное отклонение, S – стандартное отклонение, \bar{x} – среднее арифметическое выборки, x_i – i -й элементы выборки, n – объем выборки.

Данные о среднем коэффициенте частоты травматизма, представленные в таблице 4.6, были обработаны по формулам (3, 4), получено среднеквадратичное отклонение, равное 0,27, как показано в формуле (5)

$$K_{\text{чт}} = \frac{K_{\text{чт}(2016)} + K_{\text{чт}(2017)} + K_{\text{чт}(2018)}}{3} = \frac{1,8 + 1,9 + 1,39}{3} = 1,63 \pm 0,27. \quad (5)$$

Как следует из данных приведенных в таблице 4.6, численные значения ЧТ по всем анализируемым годам располагаются в порядке возрастания: 1. ЧТ (компетентных), 2. ЧТ (малокомпетентных), 3. ЧТ (некомпетентных).

Аналогичное распределение имеют и численные значения соответствующих коэффициентов травматизма. Причем разница значений по группам весьма существенна. Так среднее значение $K_{\text{чт}}$ (компетентных) меньше $K_{\text{чт}}$ (малокомпетентных) в 2 раза, а среднее значение $K_{\text{чт}}$ (компетентных) меньше $K_{\text{чт}}$ (некомпетентных) в 6,7 раза. Таким образом, изучение распределения пострадавших работников по группам компетентности за 2016–2018 гг. (среди тех, кто проходил предсменное экспресс-обучение-тестирование) позволило установить взаимосвязь между травматизмом и компетентностью работников в сфере охраны труда и показало что:

- частота травмирования малокомпетентных работников выше частоты травмирования компетентных в 2 раза;
- частота травмирования некомпетентных работников выше частоты травмирования компетентных в 6,7 раза.

Находящиеся в данных группах работники имеют существенно разные риски получения травм; из этого следует, что результаты расчетов подтверждают обоснованность критериев, в соответствии с которыми сформированы группы компетентности, изложенные во второй главе, а именно компетентные – это те работники, у которых свыше 90 % правильных ответов по результатам предсменного экспресс-обучения-тестирования, малокомпетентные – это те работники, у которых число правильных ответов находится в пределах 80–90 %, некомпетентные – это те работники, у которых процент правильных ответов ниже 80 %.

Средний коэффициент травматизма по трем годам и с объединением всех групп компетентности – $K_{\text{чт}} = 1,63$ – выше среднего показателя по России – 1,2, но

значительно меньше, чем у предприятий, занимавшихся добычей угля, для которых $K_{\text{т}} = 3$ согласно сведениям о пострадавших на производстве за 2018 год (расчетные данные) Росстата. В то же время целенаправленная работа с группой некомпетентных работников позволит еще больше снизить коэффициент частоты травматизма.

4.4.2 Оценка доли человеческого фактора в причинах травматизма

Как уже упоминалось в первой главе, принято считать, что одной из важнейших характеристик человеческого фактора является компетентность персонала. Причём, чем выше компетентность, тем ниже роль человеческого фактора при несчастных случаях. В нашем распоряжении есть данные как о персональной компетентности отдельных работников, так и данные о некоторой усредненной компетентности всего коллектива работников (рабочих) предприятий, где установлен видеoinформационный комплекс.

С другой стороны, величина человеческого фактора определяется с помощью экспертных оценок причин несчастных случаев.

Приведем графический способ оценки человеческого фактора, основанного на эмпирической взаимосвязи травматизма и усредненной компетентности.

Исходные данные для построения необходимого графика приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Исходные данные для графического способа оценки человеческого фактора 2014 год.

Годы	2014	2015	2016	2017	2018	
Фактический травматизм, чел/год.	32	22	13	12	10	
Относительная доля травматизма, %	100	69	41	37	34	22.7
Уровень компетентности, %	82	85	87	89	92	100

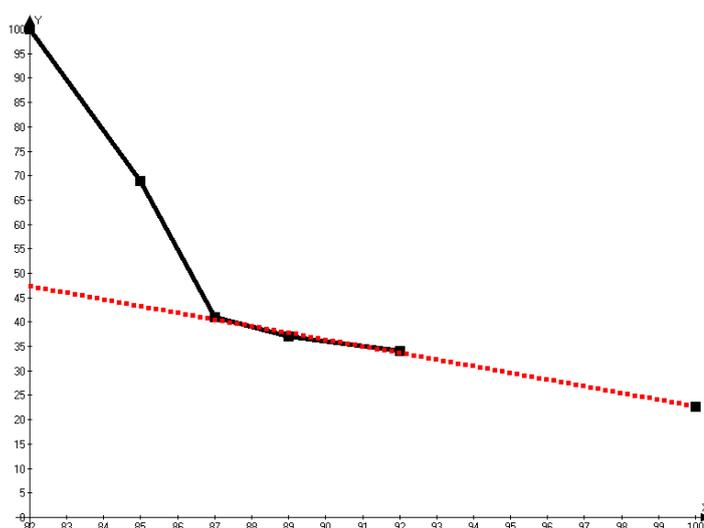


Рисунок 4.10 – Оценка доли человеческого фактора (рабочих) в причинах травматизма (2014 г.)

Оценка начинается с того, что строится графический вариант связи относительной доли травматизма со средним уровнем компетентности, которые изменяются по годам. Результат такой графической связи представлен на рисунке 4.10 при помощи черного графика. Как следует из данного графика, в целом связь между компетентностью и относительной долей травматизма носит ярко выраженный нелинейный характер. Вместе с тем, на участке 2016–2018 эту связь можно представить в виде линейной зависимости.

Построив график этой линейной зависимости (красный график) и продлив его до 100 % уровня компетентности работников (рабочих), мы получим относительную долю причин травматизма, не связанных с человеческим фактором, которая, в нашем случае, оказалась равной 22,7 %. Учитывая приближенный характер в графической методике, можно считать, что доля человеческого фактора в 2014 г. составляла приблизительно 72–82 %.

По аналогичному алгоритму выполнена оценка доли человеческого фактора в 2015 г. Исходные данные приведены в таблице 4.8, а процедуры и результаты такой графической оценки представлена на рисунке 4.11

Таблица 4.8 – Исходные данные для графического способа оценки человеческого фактора за 2015 год

Годы	2015	2016	2017	2018	
Фактический травматизм, чел/год.	22	13	12	10	
Относительная характеристика травматизма, %	100	60	55	45	33
Уровень компетентности, %	85	87	89	92	100

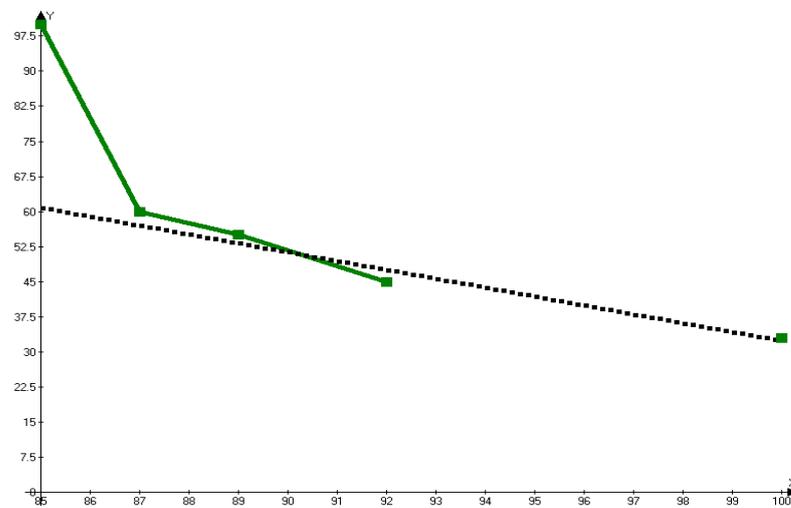


Рисунок 4.11 – Оценка доли человеческого фактора (рабочих) в причинах травматизма (2015 г.).

Как следует из графиков, приведённых на рисунке 4.11 относительная доля причин травматизма, не связанных с человеческим фактором, равна 32,8 %. Учитывая приближенный характер в графической методике, можно считать, что доля человеческого фактора в 2015 году составляла приблизительно 62–72 %.

Таким образом, доля человеческого фактора снизилась в 2015 году по сравнению с 2014 годом в среднем на 10 %.

Исследования по 2016–2018 годам не проводились в связи с невозможностью проведения надежной экстраполяции из-за «выбывания» за 2014–2015 годы.

Несмотря на то, что оценка не дает точных цифр, она позволяет охарактеризовать тренд, который заключается в том, что в результате массового применения экспресс-обучения-тестирования происходит снижение доли человеческого фактора (рабочих) в причинах травматизма.

4.4.3 Сопоставительная оценка темпов снижения травматизма

Внедрение комплекса на производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс» происходит в два этапа. На первом этапе в 2015 году комплексами оснащались предприятия подземной добыче каменного угля и только с 2019 года началось оснащение комплексом других подразделений компании. Появилась уникальная возможность сравнить показатели травматизма между этими двумя крупными группами предприятий, с приблизительно одинаковой средней численностью работников и находящихся в сфере одной системы управления охраной труда.

Статистические данные, характеризующие травматизм в компании АО «СУЭК-Кузбасс» за период 2014–2018 гг. как на предприятиях, осуществляющих подземную добычу каменного угля (видеоинформационный комплекс внедрен), так и в других подразделениях компании (видеоинформационный комплекс не внедрен), приведены на рисунке 4.12 [43].

Как мы видим на рисунке 4.12, изначально в 2014 году (до внедрения) общий травматизм на предприятиях подземной добычи был почти в три раза выше общего травматизма в других подразделениях компании.

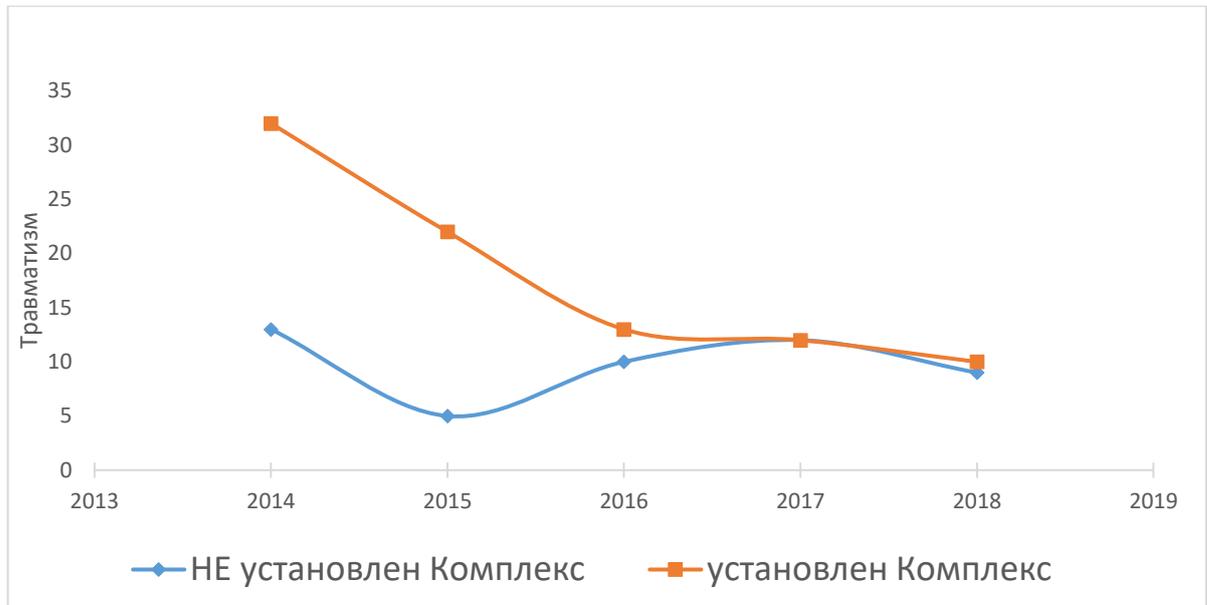


Рисунок 4.12 – Статистические данные характеризующие травматизм на АО «СУЭК-Кузбасс» за период 2014–2018 годы

Эти данные аппроксимируются следующими кривыми: «не установлен комплекс» – формулой (6), «установлен комплекс» – формулой (7).

$$\ln(y) = a + bx^2 \ln(x) + \frac{c \ln(x)}{x^2}, \quad (6)$$

где $a = -93156,5$; $b = 0,0014$; $c = 2,65 \cdot 10^{10}$; коэффициент детерминации 0,98;

$$y = a + b * \ln(x) + \frac{c}{x^{0.5}} + de^{-x}, \quad (7)$$

где $a = 7,27e+08$, $b = -75700023$, $c = -6.8 \cdot 10^9$, $d = 2.49 \cdot 10^{876}$, коэфф. детерм. 0,99.

Из графиков, приведенных на рисунке 4.12, следует, что на предприятиях подземной добычи, где был внедрен комплекс, в течение двух лет произошло резкое снижение травматизма (в 2,5 раза), который продолжал снижаться уже более низкими темпами в последующие годы. С 2014 по 2018 г. травматизм на предприятиях подземной добычи снизился более чем в 3 раза. В то же время

уровень травматизма на предприятиях, где видеоинформационный комплекс не был установлен, за тот же самый период оставался практически неизменным [43].

Проведённый сопоставительный анализ экспериментальных данных по травматизму подтверждает то, что комплекс действительно достаточно эффективно обеспечивает снижение травматизма.

В заключение сопоставим два подхода к снижению травматизма [34].

Первый подход традиционный «от достигнутого уровня», когда ставится цель снижать травматизм в течение каждого года на определённое количество процентов, допустим на 10 %. Второй подход, который использует система управления охраной труда АО «СУЭК-Кузбасс», где одним из мероприятий, направленных на снижение травматизма, является массовое проведение экспресс-обучения-тестирование работников.

Результаты такого сопоставления представлены на рисунке 4.13. Вертикальная ось подстроена под традиционный подход и показывает уровень травматизма в процентах от исходного уровня, который выбран как 100 %. На горизонтальной оси откладываются годы.

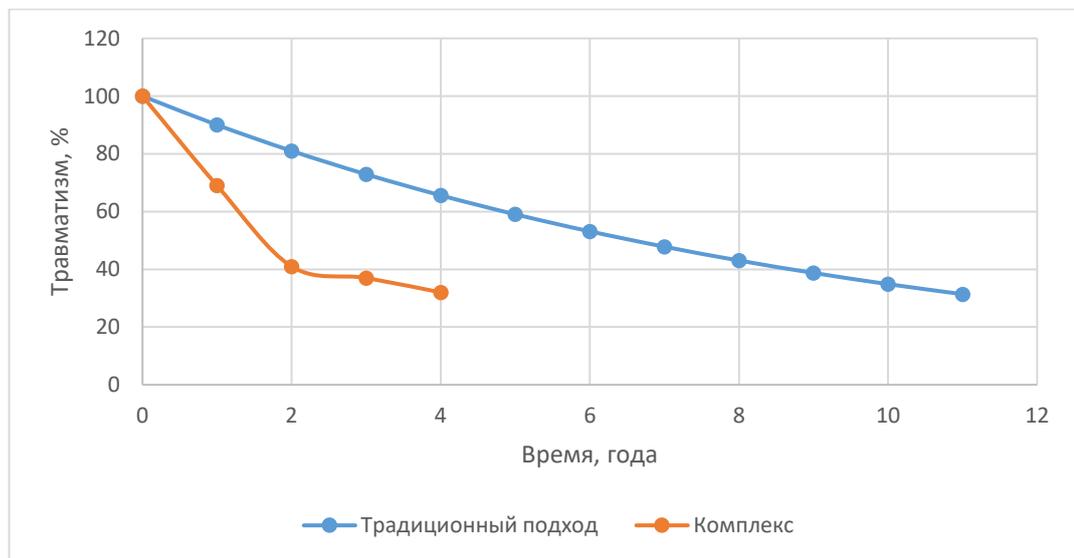


Рисунок 4.13 – Сравнение темпов снижения травматизма

На рисунке приведены два графика. Первый график иллюстрирует традиционный подход и построен по формуле (8), второй график аппроксимируется формулой (9):

$$y = 100 * 0,9^x, \quad (8)$$

где X изменяется от 0 до 12;

$$y = a + b(\operatorname{atan}\left(\frac{x-c}{d}\right) + \frac{\pi}{2})/\pi, \quad (9)$$

где $a = 26,5$, $b = 89,11$, $c = 0,95$, $d = -0,63$, коэффициент детерминации 0,99.

При помощи элементарных расчетов можно установить, что традиционный подход обеспечит выход на 50 % уровень травматизма через 6–7 лет, а на 30 % уровень через 11–12 лет.

Второй график показывает фактические данные темпов снижения суммарного травматизма на тех предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс», где используется комплекс. Достижение 50 % уровня травматизма происходит в течение 1–2 лет, выход на 30 % уровень достигается через 3–4 года.

Таким образом, комплекс обеспечивает более высокие темпы снижения травматизма, в результате чего для достижения одинаковых результатов комплексу требуется гораздо меньше времени, причем этот выигрыш составляет от трех до десяти лет.

Высокая эффективность использования комплекса с целью снижения травматизма объясняется следующим.

Поскольку ни один работник не желает получить травму, можно считать, что травмы происходят в результате того, что работник при выполнении какой-либо работы не умеет правильно оценивает степень опасности своих действий без соблюдения требований охраны труда и возможные негативные последствия.

Предсменное экспресс-обучение-тестирование с использованием современных видеоинформационных технологий многократно демонстрирует работнику причинно-следственную связь нарушение-травма, действительно

обучает работника правильно оценивает степень опасности своих действий. В результате многократного экспресс-обучения-тестирования у работника действительно постепенно формируется навыки (стереотипы) безопасного поведения.

Выводы

1. Доказано, что практическое использование технологии экспресс-обучения-тестирования обеспечивает рост компетентности работников в области безопасности труда, что приводит к снижению доли человеческого фактора в травматизме. Получено международное признание данной технологии.

2. Доказано, что масштабное применение технологии экспресс-обучения-тестирования обеспечивает снижение травматизма в 2,5–3 раза в течение 3 лет.

Заключение

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи разработки компьютерного видеоинформационного комплекса непрерывного развития компетентности работников угольных предприятий в сфере охраны труда, имеющая существенное значение для обеспечения охраны труда в горной промышленности.

В диссертационной работе автором представлена новая научно обоснованная технология экспресс-обучения-тестирования работников горных предприятий как один из важнейших элементов системы управления охраной труда, который вносит существенный вклад в снижение уровня травматизма на опасных производственных объектах, за счет непрерывного процесса обучения требованиям охраны труда, промышленной безопасности, проверки знаний, повышения компетентности работников в сфере безопасности выполнения технологических операций горного производства.

Предложенная технология экспресс-обучения-тестирования – это лишь один из элементов СУОТ, который вносит свой вклад в снижение травматизма. Но только совместное применение передовых безопасных технологий и оборудования, эффективных методов управления безопасностью труда дает синергетический эффект, который выражается в резком снижении уровня травматизма.

Основные научные и практические результаты исследования выводы, полученные в результате исследований, заключаются в следующем:

1. Программно-методический алгоритм обеспечивает скоростное обучение и тестирование работников в сфере охраны труда, что позволяет проводить обучение перед сменой в течение 20–40 секунд.
2. Модуль обеспечивает оценку уровня компетентности и эффективное обучение за счет соответствующих комментариев и визуализации причинно-следственной связи нарушения и его последствий.

3. Видеоинформационный комплекс организует потоки информации связанной с экспресс-обучением-тестированием по 4 уровням: уровень работника, уровень участка, уровень производственной единицы, уровень РПО.

4. Интеграция в систему управления охраной труда видеоинформационного комплекса позволяет организовать массовое обучение работников, анализ и принятие своевременных решений по корректировке компетентности работников на различных уровнях управления.

5. Доказано, что практическое использование технологии экспресс-обучения-тестирования обеспечивает рост компетентности работников в области безопасности труда, что приводит к снижению доли человеческого фактора в травматизме. Получено международное признание данной технологии.

6. Доказано, что масштабное применение технологии экспресс-обучения-тестирования обеспечивает снижение травматизма в 2,5–3 раза в течение 3 лет.

Список литературы

1. Gryzunov, V.V. The human factor as determinants of new types of possible incidents at mining enterprises / V.V. Gryzunov, A.M. Grishina, G.V. Kozlov // The priorities of the world science: experiments and scientific debate Proceedings of the VII International scientific conference North Charleston. – SC, USA, 2015. – P. 178–181.
2. Ivanov, Y. Traumatism Risk Reduction by Means of Technologies of Continuous Development of Workers' Competency in Occupational Safety / Yuri Ivanov, Anatoly Fomin, Aleksey Voroshilov, Gennady Sedelnikov. E3S Web of Conferences 105, 01041 (2019) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910501041> IVth International Innovative Mining Symposium. – 5 p.
3. Артемьев, В.Б. Организационный аспект обеспечения безопасности производства на горнодобывающих предприятиях / В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, Н.О. Каледина, И.Л. Кравчук, А.М. Макаров, О.В. Воробьев // Безопасность труда в промышленности. – 2016. – № 12. – С. 20–25.
4. Барбара, А.Д. Актуальные вопросы применения информационных систем для оценки персонала угледобывающих предприятий / А.Д. Барбара, О.В. Корзаченко, О.Н. Косенко, М.А. Такаева // Информационные системы и технологии: монография. В 2 ч.. Ч. 2. / науч. ред. С.В. Галачиева. – М.: Перо, 2012. – 136 с.
5. Баркалов, С.А. Задачи повышения уровня компетентности персонала организации / С.А. Баркалов, Н.Ю. Калинина, Т.В. Насонова // Экономика и менеджмент систем управления. – 2017. – № 3.1 (25). – С. 110–116.
6. Безопасность транспорта. Горизонты промышленной политики // «Горизонты транспорта». М., 2003. С. 12–18.
7. Вагнер Роберт, Эдгар Дейл: Профессиональный. Теория в практике // Том 9, № 2, 1970, С. 89–95.
8. Волков, И.И. Разграничение ответственности персонала – способ повышения безопасности производства / И.И. Волков, А.А. Дружинин, М.Г. Голубев, А.В. Галкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2006. – № 11. – С. 14–16.

9. Ворошилов, С.П. Видеоинструктаж – новый подход к повышению компетентности работников в сфере охраны труда / С.П. Ворошилов, Е.В. Макарова, Г.Е. Седельников // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – № 12. – С. 148–151.

10. Ворошилов, С.П. Дороги, которые мы выбираем: основы методики оценки уровня профессионального риска работника, обусловленного уровнем его профессиональной компетентности / С.П. Ворошилов, Г.З. Файнбург, Н.Н. Новиков // Безопасность и охрана труда. – 2011. – № 1. – С. 4–11.

11. Ворошилов, С.П. Видеоинструктажи / С.П. Ворошилов, Р.И. Стецкович, Г.Е. Седельников // Охрана труда. Практикум. Москва. – 2009. – № 61. – С. 87–92.

12. Ворошилов, С.П. Интерактивные программы обучения охране труда / С.П. Ворошилов, Г.Е. Седельников // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2009. – № 1. – С. 85–87.

13. Ворошилов, С.П. Концептуальные подходы к созданию системы выявления и управления профессиональными рисками / С.П. Ворошилов, Е.В. Макарова, Г.Е. Седельников // Национальная стратегия снижения профессиональных рисков и создания безопасных условий труда на рабочих местах: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. – Москва: Минздравсоцразвития РФ, 2009. – С. 89–93.

14. Ворошилов, С.П. Применение видеоинструктажей по охране труда на предприятиях угольной промышленности / С.П. Ворошилов, Г.Е. Седельников // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2008. – № 2. – С. 184–186.

15. Галкин, А.В. Совершенствование системы управления персоналом угольных шахт по критерию риска аварий и несчастных случаев: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.04 / Галкин Алексей Владимирович. – Челябинск, 2000. – 170 с.

16. Гендлер, С.Г. Повышение эффективности обучения горнорабочего безопасным приемам труда – основа для снижения производственного

травматизма и аварийности / С.Г. Гендлер, А.М. Гришина // Горный информационно-аналитический бюллетень. – МГГУ. – 2017. – № 4. – С. 318–325.

17. Гендлер, С.Г. Предупреждение производственного травматизма в угольных шахтах на основе совершенствования методик обучения горнорабочих / С.Г. Гендлер, А.М. Гришина // Материалы IV всероссийской научной конференции и школы для молодых ученых (с международным участием). – Таганрог, 2017. – С. 14–16.

18. Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2018 г. Москва, 2019. – 409 с.

19. ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). «Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

20. ГОСТ 12.0.230.1-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007.

21. ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования.

22. ГОСТ 12.0.230-2007 Системы управления охраной труда.

23. ГОСТ 15971-90 Системы обработки информации. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1991. – 14 с.

24. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию. – Введ. 07.09.2009. – М.: Стандартинформ, 2009. – 35 с.

25. ГОСТ Р ИСО 10015-2007 Менеджмент организации. Руководящие указания по обучению.

26. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2008 Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента.

27. Грызунов, В.В. Система предсменного контроля поведенческой безопасности на угледобывающих предприятиях / В.В. Грызунов,

А.М. Гришина // Горный информационно-аналитический бюллетень. – МГГУ. – 2017. – № 7 – С. 45–50.

28. Грызунов, В.В. Структурно-функциональный анализ категории человеческой ошибки на производственных объектах горнодобывающей отрасли / В.В. Грызунов, А.М. Гришина, Д.С. Пекарчук // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М: Горная книга. «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке». – 2015. – Специальный выпуск 60–2. – С. 82–90.

29. Даянц, Д.Г. Оценка деятельности руководителей горного производства в условиях риска / Д.Г. Даянц, Р.А. Цатурян. – М.: Горная книга, 2010 – 22 с.

30. Ефремова, О.С. Проверка знаний требований по охране труда / О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2015. – 168 с.

31. Жабреев, В.С. Оценка информационных характеристик человеческого фактора. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 88 с.

32. Завьялов, А.М. Повышение безопасности труда на железнодорожном транспорте на основе снижения влияния человеческого фактора: дис. ... докт. техн. наук: 05.26.01 / Завьялов Антон Михайлович. – Москва, 2017. – 395 с.

33. Зуева, Е.Ю. Принцип доминанты Ухтомского как подход к описанию живого // Е.Ю. Зуева, Г.Б. Ефимов // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. – 2010, 014, 32–38 с.

34. Иванов, Ю.М. Краткий анализ производственного травматизма с учетом человеческого фактора на производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс» / Ю.М. Иванов, Хи Ун Ли, А.С. Ворошилов, Г.Е. Седельников, С.П. Ворошилов // Безопасность труда в промышленности. – 2017. – №2 – С. 79–83.

35. Инструкция по охране труда для слесаря контрольно-измерительных приборов и средств автоматики (утв. Минтруд РФ 17.05.2004).

36. Каледина, Н.О. Производственный контроль на угледобывающем предприятии: роль человеческого фактора / Н.О. Каледина, О.В. Воробьева //

Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2014. – № S12-1. – С. 28–37.

37. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 01.04.2020).

38. Козихонов, Н.Х. Процессы памяти / Козихонов Н.Х, Арясова Д.В. // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ, материалы ежегодной международной научно-практической конференции. – Тюмень, 2018. – С. 59–61.

39. Конституция Российской Федерации: офиц. текст. – М.: Маркетинг, 2001. – 39 с.

40. Коршунов, Г.И. Травматизм на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» и его причины / Г.И. Коршунов, Р.С. Истомин, И.В. Курта, М.А. Логинов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 6. – С. 18–20.

41. Кравчук, И.Л. Теоретические основы и методы формирования системы обеспечения безопасности производства горнодобывающего предприятия: дис. ... докт. техн. наук.: 05.26.01 / Кравчук Игорь Леонидович – М., 2001. – 252 с.

42. Лисовский, В.В. Об оперативном управлении рисками травмирования персонала: удержание опасной производственной ситуации на приемлемом уровне риска / В.В. Лисовский, В.Ю. Гришин, И.Л. Кравчук, А.В. Галкин // Уголь. – 2013. – № 11. – С. 46–52.

43. Лисовский, В.В. Практическое использование методики количественной оценки рисков травматизма «Вероятность–Вред–Риск» (ВВР) на примере АО «СУЭК-Кузбасс» / В.В. Лисовский, Ю.М. Иванов, А.С. Ворошилов, Г.Е. Седельников, Хи Ун Ли // Уголь. – 2018. – № 12. – С. 41–46.

44. Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов (МКУБ). М., 2001. – 7 с.

45. Методические рекомендации по анализу и выявлению технических, организационных и личностных причин производственного травматизма на угольных предприятиях / НИЦ ВостНИИ. – Кемерово, 2004. – 130 с.

46. Методические рекомендации по разработке государственных нормативных требований охраны труда. Приложение к Постановлению Минтруда России № 80 от 17.12.2002.

47. Микрин, Е.А. Информационное обеспечение систем организационного управления (теоретические основы). В 3 ч. Ч. 2. Методы анализа и проектирования информационных систем / Е.А. Микрин, В.В. Кульба и др.. Физматлит. – 2012. – 496 с.

48. Неволлина, Е.М. Снижение травматизма на горнодобывающем предприятии на основе развития компетентности персонала: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Неволлина Елена Михайловна. – Челябинск, 2004. – 128 с.

49. Неволлина, Е.М. Формирование компетенций персонала для снижения уровня травматизма // Ваша безопасность. – 2002. – № 8 (4). – С. 24–27.

50. Неволлина, Е.М. Методика развития компетентности персонала горнодобывающих предприятий / Е.М. Неволлина // НТЦ-НИИОГЗ – Челябинск, 2004. – 25с.

51. Неволлина, Е.М. Снижение травматизма на горнодобывающем предприятии на основе развития компетентности персонала: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Неволлина Елена Михайловна. – Челябинск, 2004 – 23 с.

52. Палеев, Д.Ю. Состояние и перспективы внедрения компьютерных программ обеспечения безопасности на угольных шахтах России / Д.Ю. Палеев, Ю.Ф. Руденко, В.Н. Костеренко // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2008. – С. 164–168.

53. Парханьски, Ю. Коэффициентная оценка риска производственного травматизма на примере опыта польских каменноугольных шахт / Ю. Парханьски // Сборник научных трудов Международного форума-конкурса «Проблемы недропользования». – СПб, – 2009. – С. 43–46.

54. Постановление Минтруда России «Об утверждении Рекомендации по организации работы службы охраны труда в организации» от 8 февраля 2000 г. № 14 (ред. 12.02.2014)

55. Постановление Минтруда России и Минобразования от 13 января 2003 г. N 1/29 «Об утверждении порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (с изменениями на 30 ноября 2016 года).

56. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.05.2012 № 506 «Об утверждении Правил проверки соответствия знаний, умений лица, принимаемого на подземные работы соответствующим квалификационным требованиям».

57. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.08.2016 № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда».

58. Приказ Федеральной службы по труду и занятости от 21 февраля 2005 г. № 21 «О порядке представления оперативных и аналитических сведений о групповых несчастных случаях с тяжелыми последствиями и иных чрезвычайных происшествиях и о состоянии и причинах производственного травматизма» (утратил силу с 23 января 2014 года – отменен приказом Роструда от 23.01.2014. № 21).

59. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 ноября 2017 г. № 520 «Об утверждении Типового положения о единой системе управления промышленной безопасностью и охраной труда для организаций по добыче (переработке) угля (горючих сланцев).

60. Профессиональный стандарт «Горнорабочий»: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19.01.2017 г. № 52н.

61. Профессиональный стандарт «Машинист дробильно-помольных установок»: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.02.2017. № 148н.

62. Профессиональный стандарт «Машинист подземного самоходного оборудования»: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 01.02.2017. № 128н.

63. Профессиональный стандарт «Проходчик»: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.04.2017. № 363н.

64. Профессиональный стандарт «Специалист по охране труда»: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.08.2014. № 524н.

65. Профессиональный стандарт «Специалист по управлению персоналом»: утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 06.10.2015. № 691н.

66. Региональный обзор о состоянии условий и охраны труда в Кемеровской области в 2018 году // информационный бюллетень – 2019. – № 8(179). – С. 64–67.

67. Рекомендации по проведению инструктажей по охране труда с использованием видеоинструкций (утв. нач. департамента труда Кемеровской Области Сурковым Н.И., № 153 от 18.10.2004).

68. Ровен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие, реализация / Дж. Ровен. – М.: Когито-Центр, 2002. – 395 с.

69. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2015610352. «Комплекс развития и контроля компетентности работников в соответствии с требованиями безопасности труда». Авторы: Ворошилов С.П., Седельников Г.Е.. Дата регистрации 12.01.2015.

70. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2017661421. «Программа-клиент, обеспечивающая возможность проведения предсменного обучения, алкотестирования и фотофиксации». Авторы: Ворошилов С.П., Седельников Г.Е., Есипенко А.Ю.. Дата регистрации 12.10.2017.

71. Седельников, Г.Е. Внедрение технологии цифрового обучения для повышения качества обучения работников охране труда / Г.Е. Седельников, А.И. Фомин, А.М. Ермолаев, Е.А. Петров // Безопасность труда в промышленности. – 2019. – № 1. – С. 62–66.

72. Седельников, Г.Е. Компетентность в сфере охраны труда / Г.Е. Седельников // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2010. – № 1. – С. 153–155.

73. Седелников, Г.Е. Компетенции и компетентность персонала в сфере охраны труда и промышленной безопасности. Оценка компетентности / Г.Е. Седелников // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2014. – № 2. – С. 138–143.

74. Седелников, Г.Е. Новые технологии – в практику / Г.Е. Седелников // Охрана труда. Практикум. Москва. – 2015. – № 8. – С. 46–50.

75. Седелников, Г.Е. Новый подход к обучению / Г.Е. Седелников, С.П. Ворошилов, А.И. Фомин // Охрана труда и социальное страхование. – 2010. – № 5. – С. 81–89.

76. Седелников, Г.Е. Повышение компетентности работников в области охраны труда с использованием мультимедийных стереоскопических технологий / Г.Е. Седелников // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2011. – № 1. – С. 104–107.

77. Седелников, Г.Е. Практическое применение видеoinформационных технологий в безопасности труда / Г.Е. Седелников // Безопасность и охрана труда БИОТ. – Москва: Специализированное издание, 2015–1 (62). – С. 13–16.

78. Седелников, Г.Е. Современные технологии обучения, развития и контроля компетентности в сфере безопасности / Г.Е. Седелников // «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2018»: сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – С. 506.1–506.7.

79. Седелников, Г.Е. Человеческий фактор в охране труда / Г.Е. Седелников // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2015. – № 1. – С. 82–85.

80. Скурихина, Т.Г. Компетенция и компетентность в системе показателей качества человеческих ресурсов организации / Т.Г. Скурихина, П.Ю. Видмер // XIII Международная научно-практическая конференция «Управление организацией: диагностика, стратегия, эффективность». – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2014. – С. 723–736.

81. Спенсер, Л. Компетенции на работе / Л. Спенсер. – М.: Гиппо. – 2010. – 384 с.
82. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001. № 197-ФЗ (в ред. от 16.12.2019).
83. Файнбург, Г.З. X-фактор. О классификации вредных и опасных производственных факторов / Г.З. Файнбург // Безопасность и охрана труда. – 2014. – № 2. – С. 16–23.
84. Файнбург, Г.З. Основы классификации, типологизации и идентификации факторов, формирующих условия труда (Общие принципы и подходы) / Г.З. Файнбург // Безопасность в техносфере. – 2014. – Вып. 4. – С. 60–66.
85. Файнбург, Г.З. Системные расстановки. Как создать и обеспечить функционирование системы управления охраной труда / Г.З. Файнбург // Безопасность и охрана труда. – 2014. – № 1. – С. 16–23.
86. Файнбург, Г.З. Создание и функционирование системы управления охраной труда: практ. пособие для работодателя. – 2-е изд., испр. и доп. / Г.З. Файнбург. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 240 с.
87. Файнбург, Г.З. Идентификация опасностей и риска как элементы системы управления охраной труда / Г.З. Файнбург, К.А. Черный // В сборнике: Актуальные проблемы охраны труда и безопасности производства Материалы X Юбилейной международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 29–47.
88. Файнбург, Г.З. Научные основы создания и обеспечения эффективного функционирования систем управления охраной труда и практика их применения // Охрана и экономика труда. – 2017. – № 3 (28). – С. 36–43.
89. Федеральный Закон от 03.12.2012 № 236-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статью 1 федерального закона «О техническом регулировании».
90. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов (в ред. от 29.07.2018).

91. Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
92. Федеральный закон ФЗ от 28 декабря 2013 года № 421 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О специальной оценке условий труда»
93. Федоров, А.Э. Компетентностный подход в образовательном процессе / А.Э. Федоров, С.Е. Метелев, А.А. Соловьев, Е.В. Шлякова. – Омск: Изд-во ООО «Омскбланкиздат», 2012. – 210 с.
94. Фомин, А.И. Актуальность разработки и совершенствования способа повышения безопасности работников на угледобывающих и углеперерабатывающих предприятиях Кузбасса / А.И. Фомин, Д.А. Бесперстов // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2015. – № 1. – С. 62–66.
95. Фомин, А.И. Видеоинструктажи по охране труда – новый подход к повышению компетентности работников / А.И. Фомин, Г.Е. Седельников // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. – Кемерово: КузГТУ, Том I, 2009. – С. 254–257.
96. Фомин, А.И. Исследование проблем производственного травматизма и профессиональной заболеваемости / А. И. Фомин, М.Н. Халявина, А.А. Осипова // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2017. – № 4. – С. 82–90.
97. Фомин, А.И. Мультимедийные стереоскопические технологии как инструмент повышения компетентности работников в области охраны труда / А.И. Фомин, Г.Е. Седельников // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. – Кемерово: КузГТУ, 2011. – С. 121–125.
98. Фомин, А.И. Обучение работников безопасным приемам выполнения технологических операций с использованием технологий виртуальной реальности / А.И. Фомин, Г.Е. Седельников // Материалы XI Всероссийской

научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая». 16–19 апреля 2019 г. КузГТУ г. Кемерово. – С. 10112.1–10112.6.

99. Фомин, А.И. Применение современных технологий повышения компетентности работников в сфере безопасности труда / А.И. Фомин // Материалы XV Международной научно-практической конференции «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири» «Сибресурс – 2014», Кемерово, 6–7 ноября 2014 – С. 89–95.

100. Фомин, А.И. Причинно-следственные связи профессиональных рисков на предприятиях угольной отрасли Кузбасса / А.И. Фомин, А.Ф. Павлов, В.Б. Попов, М.Н. Малышева // Безопасность труда в промышленности. – 2017. – № 1. – С. 74–82.

101. Фомин, А.И. Современные технологии обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ / А.И. Фомин, Г.Е. Седелников // Материалы XII Международной научной конференции «Инновации в технологиях и образовании» 22–23 марта 2019 г. Филиал КузГТУ г. Белово. – С. 205–210.

102. Фомин, А.И. Управление охраной труда на горных предприятиях. Учебное пособие / А.И. Фомин // ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» – Кемерово, 2018. – 262 с.

103. Черемошкина, Л.В. О забывании учебного материала / Черемошкина Л.В., Осинина Т.Н. // Экспериментальная психология. – 2011. – том 4 – № 3 – С. 97–125.

104. Шаталов, А.А. Основные направления повышения противоаварийной устойчивости производств и совершенствования управления промышленной безопасностью. / А.А. Шаталов, Е.В. Роман, Д.В. Айрчев, Ю.И. Тарасьев // «Берг-Коллегия», 2002. № 1. – С. 2–7.

105. Энциклопедия по безопасности и гигиене труда. В 4 т.: 2. Угрозы для здоровья / ред. кол.: Починок А.П. (гл. ред.) и др. – М.: Министерство труда и социального развития Российской Федерации. Москва, 2001. – 700 с.