

Посвящается
90-летнему юбилею
ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

Проблемы техносферной безопасности современного мира

Материалы докладов XXV Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием

(г. Иркутск, 14 – 17 апреля 2020 г.)





**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

Проблемы техносферной безопасности современного мира

**Материалы докладов XXV Всероссийской студенческой
научно-практической конференции
с международным участием**

(г. Иркутск, 14 – 17 апреля 2020 г.)



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
Иркутского национального исследовательского
технического университета
2020**



Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ИРНИТУ

Безопасность – 2020 : материалы докладов XXV Всероссийской студенческой научно-практ. конф. с междунар. участием «Проблемы техносферной безопасности современного мира» (г. Иркутск, 14–17 апр. 2020 г.). – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 264 с.

Представлены материалы докладов, касающиеся безопасности технологических процессов и производств, условий и охраны труда, здоровья работающих, защиты населения от вредных воздействий окружающей среды и производств, мониторинга среды обитания, пожарной, экологической и промышленной безопасности, средозащитной техники и технологии. Рассматривается роль и значение человеческого фактора, социально–психологические, экономические факторы в обеспечении безопасности современного общества.

Спектр интересов авторов весьма широк и иногда выходит за рамки рассматриваемой конференцией тематики. Тем не менее, оргкомитет посчитал возможным предоставить возможность всем аспирантам, магистрантам и студентам, направившим материалы, изложить свое видение проблем безопасности современного динамично меняющегося мира.

Редакционная коллегия:

С.С. Тимофеева (научн. ред.) – д-р техн. наук, профессор;

Е.А. Хамидуллина (ответ. ред.) – канд. хим. наук, доцент

Авторы опубликованных статей, тезисов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных и прочих сведений. Компьютерный макет сборника оставлен из оригинальных авторских файлов.

Электронная версия
Заказ ЭИ-1, поз. плана д/п.
Усл. печ. листов 17,0.

Дорогие друзья!

Вопросы обеспечения безопасности жизни и деятельности человека являются одной из главных задач современного мира. Особенно сегодня, когда на мир обрушилась биологическая опасность в виде пандемии коронавируса. Уже более 400 тысяч человек в мире заразились COVID-19, более 100 тысяч из них вылечились, 17,5 тысяч – умерли и это не предел. Заболевание охватывает все больше стран и от того насколько страна готова к обеспечению безопасности граждан, насколько мы социально ответственны будет зависеть дальнейшее процветание цивилизации.

Человек имеет неотъемлемые права на жизнь, свободу и стремление к счастью, закрепленные в конституции и реализуемые в процессе жизнедеятельности. В соответствии с законом сохранения жизни Ю. Н. Куражковского: «Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии, информации».

Непрерывное взаимодействие человека с окружающей средой говорит о том, что человек и среда обитания образуют постоянно взаимодействующую систему и что только в процессе этого взаимодействия он реализует свои потребности в материальных и духовных благах.

Природная среда может существовать и развиваться без участия человека, а все другие среды (например, техносфера), созданные человеком, самостоятельно развиваться не могут.

Результатом эволюции человечества стал следующий парадокс - в течении столетий люди изобретали и совершенствовали технику, чтобы обезопасить себя от опасностей окружающей среды, а в результате вплотную приблизились к наивысшим техногенным опасностям, которые связаны с производством техники и использованием технологий.

По мере развития промышленности и технологий влияние деятельности человека на природу становится все более разрушительным и необратимым. Сейчас, по своим масштабам, оно уже соизмеримо с действием многих природных факторов, что ведет к изменению соотношения сил между обществом и природой.

В окружающей среде оказывается все больше веществ, опасных для живых организмов. Некоторая их часть не включается в естественный круговорот веществ и энергий. Это приводит к их накоплению, принося вред всем живым организмам, населяющим наш мир. Таким образом, нарушая законы природы, человек ухудшает условия своей жизни и деятельности, несмотря ни на какие ухищрения.

Главной наукой настоящего времени является безопасность жизнедеятельности – особая трансдисциплинарная область знаний, охватывающая теорию и практику защиты человека от опасных и вредных факторов во всех сферах человеческой деятельности, сохранение здоровья человека и живых объектов природной среды.

В Иркутском национальном исследовательском техническом университете уже двадцать пятый раз проводится Всероссийская студенческая научно-практическая конференция по проблемам безопасности в современном мире.

Мы вместе с Вами рассматриваем разные аспекты безопасности и инновационные пути их решения, генерируем и усваиваем новые знания в области безопасности, прежде всего техносферной, рассматриваем изменяющееся законодательство и предлагаем интересные решения.

Наша юбилейная двадцать пятая конференция проходит в условиях жесткого соблюдения требований безопасности в связи пандемией. Мы вынуждены слушать доклады участников в режиме телеконференции, но это не мешает нам обсудить

проблемы безопасности и изучить материалы представленных тезисов, обогатиться новыми знаниями.

Направления конференции

1. Безопасность технологических процессов и производств и технологии их обеспечения.

2. Риск-ориентированный подход в современных условиях. Методы, технологии оценки и анализа профессиональных, экологических, аварийных рисков.

3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (ЧС). Организационные, правовые и инженерно-технические проблемы предупреждения и ликвидации ЧС.

4. Экологическая безопасность, технологии защиты и ремедиации объектов окружающей среды.

5. Среда обитания, образ жизни и здоровье человека.

6. Социально-экономические и правовые аспекты экологической и промышленной безопасности современного мира.

7. Концепции и технологии образования в области техносферной безопасности.

Желаю всем крепкого здоровья, новых знаний и успехов в достижении целей.

Зав. кафедрой промэкологии и БЖД ИРНИТУ,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный профессор ИРНИТУ, академик РЭА
Светлана Семеновна Тимофеева

РЕГУЛЯТОРНАЯ ГИЛЬОТИНА В ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Тимофеева С.С., Тимофеев С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-56-71,
e-mail: timofeeva@istu.edu*

Мы живем в бурное время, когда ежедневно происходит множество событий, реализуются неблагоприятные для здоровья человека аварии, катастрофы, эпидемии. По данным МОТ ежегодно от несчастных случаев на рабочих местах погибает около 2,3 млн человек, это примерно 6000 человек ежедневно [1]. В России официальная статистика утверждает, что производственный травматизм составляет примерно 26–26 тыс. человек в год, смертельный травматизм порядка 7-8 тыс. [2]. Однако, как утверждают авторы статьи [3], критически проанализировавшие данные статистики производственного травматизма трех ведомств Фонда социального страхования, Роструда и Росстата, реальная ситуация совершенно другая. Авторы показали, что в разные исторические периоды производственный травматизм в России, а именно в пред-и послереволюционный периоды (1904–1932 гг.) на один случай гибели на производстве приходилось от 200 до 700 зарегистрированных травм, эти данные коррелируют с данными МОТ. Тогда как в современной России по данным Роструда в 2016 году погибло все лишь 2072 работника. Если пересчитать, исходя из мировых данных от 500 до 1000 несчастных случаев на одну смертельную, то вероятное количество травмированных могло составить от 1 до 2 млн человек, тогда как статистика ФСС сообщает о 39 781 несчастных случаях. Все это указывает на сокрытие несчастных случаев на производстве. Практика сокрытия несчастных случаев на производстве распространяется и на смертельный травматизм, в частности в строительстве, при дорожно-транспортных происшествиях при работе мигрантов [4,5].

В настоящее время в России идет процесс модернизации законодательства, и прежде всего в вопросах управления техносферной безопасностью. Эти преобразования охватывают прежде всего вопросы охраны труда и промышленной безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях, они касаются системы управления охраной труда и промышленной безопасности на государственном уровне. Целью этой модернизации состоит в переходе от ранее действовавшей неэффективной системы, ориентированной на компенсационные выплаты на утрату здоровья, медико-социальную помощь работникам, пострадавшим от производственных травм и профессиональных рисков, на современную, основанную на превентивных подходах постоянного улучшения условий труда, безопасности производства и формирования культуры безопасного поведения работающих, создание системы управления рисками.

В России 17 августа 2016 года принято Постановление Правительства № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», согласно которого в контрольно-надзорные функции государства внедряется риск-ориентированный подход (РОП). РОП – это метод организации и осуществления государственного контроля (надзора), при котором в законодательно установленных случаях выбор интенсивности (формы, продолжительности, периодичности) проведения мероприятий по контролю, мероприятий по профилактике нарушения обязательных требований определяется отнесением деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя и используемых ими объектов к категории риска или определенному классу (категории) опасности.

РОП внедрен и широко применяется в мире, его применение позволило сократить общее количество проверок от 60 до 90 %, а в отдельных секторах бизнеса вообще отказались от необходимости прохождения плановых проверок [6]. Международное нормативное понимание РОП представлено в стандартах ФАТФ (группа разработки мер борьбы с отмыванием денег, англ. *Financial Action Task Force on Money Laundering – FATF*). ФАТФ представляет собой межправительственную организацию, которая занимается разработкой мировых стандартов в сфере противодействия отмыванию преступных доходов и финансированию терроризма (ПОД/ФТ). Согласно стандарта ФАТФ 2012 года риск-ориентированный подход представляет собой «определение и оценка рисков и принятия шагов, в том числе определив орган и механизм по координации мер по оценке рисков, а также распределение ресурсов с целью эффективного снижения рисков» [7]. Внедрение такого подхода в России [8] позволит снизить на 40 % количество проверок и на 30 % – число ревизоров, что позволит сэкономить 20 % средств бюджета.

РОП основывается на следующих базовых принципах: должны четко определены критерии риска; сформированы системы управления рисками; оценка категории риска должна основываться на правдивых и полных сведениях; должна проводиться периодическая переоценка риска на основе актуализированных нормативно-правовых актов. Категории риска должны присуждаться объекту на основании двух факторов: оценке потенциального вреда при игнорировании требований и степени негативных последствий; оценке вероятности нарушения требований.

С точки зрения техносферной безопасности для объектов устанавливают классы или категории риска по воздействию на здоровье работающих, на окружающую среду, возникновению чрезвычайных ситуаций и т. д. При этом риски классифицируют на 5 категорий: очень высокий; высокий; значительный; умеренный и пониженный. Для каждой категории определены частоты проверок от ежегодных, раз в два года, раз в три года, раз в пять, не проводятся.

Основная концепция внедрения РОП предполагает разработку и совершенствование нормативно-правовой документации и в настоящее время в России запущен механизм регуляторной гильотины[9], разработан план мероприятий (дорожная карта) по реализации механизма «регуляторной гильотины», утвержденного Председателем Правительства РФ Дмитрием Медведевым от 29 мая 2019 г. № 4714п-ПЗ6. Термин «регуляторная гильотина» в правительстве трактуют как инвентаризацию всех действующих и обязательных для бизнеса требований с целью понять – соответствуют ли они современным реалиям. Утверждается, что в действующих нормативных актах содержатся более 2 млн обязательных требований для бизнеса. Предполагается, что к 1 января 2021 года весь массив норм, устанавливающих обязательные требования, будет полностью заменен на новые. Министерство юстиции предполагает пустить под гильотину 3,7 тысяч нормативных правовых актов СССР. Перечни отменяемых нормативных правовых актов и нормативных документов содержатся в приложениях к постановлению и являются исчерпывающими. НПА будут отменены, при условии, что они отвечают хотя бы одному из следующих признаков: несоответствие российскому законодательству; наличие устаревших требований; воспроизведение положений и норм в действующем трудовом законодательстве.

Исторически, метод «регуляторной гильотины» был разработан еще 15 лет назад международной консалтинговой компанией «Джейкобс, Кордова и Партнеры» (Jacobs, Cordova & Associates). Эксперты компании придумывали механизм, основываясь на удачном опыте, проведенном в 1980-е годы в Швеции и Южной Корее, эти государства раньше других прошли путь отсекающих устаревших законодательных норм. На сегодняшний день этот структурированный процесс с французским названием применили в

своей практике уже более 100 стран, в том числе Хорватия, Великобритания, Мексика, Вьетнам, Египет и другие. Были заявления о внедрении «регуляторной гильотины» в Украине, Армении, успешнее всего она «заработала» в Казахстане[10].

Данный метод действует по следующему алгоритму.

1. Правительство (иной орган, которому поручено реформирование) определяет цель «регуляторной гильотины».

2. Ведомства по запросу правительства предоставляют к установленному сроку список всех нормативных актов, относящихся к теме «гильотины». При этом каждый нормативный акт должен иметь обоснование, в котором оценивается необходимость данного акта, его легальность и прорыночная ориентация. Таким образом, нормативный акт проходит трехступенчатую фильтрацию: через разработчиков документа, группу независимых экспертов и предпринимателей. Нормативный акт, не прошедший фильтрацию, либо отменяется, либо упрощается.

3. Формируется общий список (реестр) нормативных актов, прошедших фильтры, при этом любой нормативный правовой акт, не включенный в общий список (реестр) после установленного срока предоставления документов, считается недействительным. Список становится полным реестром нормативных актов, относящихся к теме «гильотины», и рассматривается законом как нормативная база данных в обозначенной сфере.

4. Новые нормативные акты и дополнения к действующим актам подлежат включению в реестр в течение одного дня с момента одобрения и (или) публикации.

В Хорватии этот механизм реализовывали в 2006–2007 года и экономия бизнеса от этого механизма составила 9 месяцев 65,6 млн долларов (0,13 % ВВП).

Изучив международный опыт, Центр стратегических разработок предложил этот инструмент применить в России, чтобы ликвидировать «различные точки торможения в законодательстве на основе доказательного регулирования».

Цель реализации механизма «регуляторной гильотины»:

-формирование современной, адекватной требованиям времени и технологического развития, эффективной системы регулирования в соответствующей сфере общественных отношений, основанной на выявлении наиболее значимых общественных рисков и их снижении до приемлемого уровня, в том числе путем выбора адекватных способов воздействия на риски и установления таких обязательных требований, которые в наибольшей степени влияют на предотвращение негативных последствий реализации этих рисков [11].

Механизм «регуляторной гильотины» включает в себя:

– признание утратившими силу или отмену не позднее 1 января 2021 г. всех нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти, нормативных документов федеральных органов исполнительной власти, нормативных правовых актов РСФСР, а также признание не действующими на территории Российской Федерации нормативных правовых актов СССР, устанавливающих обязательные требования, соблюдение которых подлежит проверке при осуществлении государственного контроля (надзора) в соответствующих сферах общественных отношений;

– внесение в законодательство Российской Федерации изменений, направленных на изменение не позднее 1 января 2021 г. существующих федеральных законов или принятие новых законов, обеспечивающих систематизацию обязательных требований и исключение установления изъятий из гражданских прав на подзаконном уровне;

– введение в действие не позднее 1 января 2021 г. новых норм, содержащих актуализированные требования, разработанные с учетом риск-ориентированного подхода

и современного уровня технологического развития в основных сферах общественных отношений.

Создаваемая система регулирования в соответствующей сфере должна быть основана на следующих принципах: наименьшего регуляторного воздействия; одного контролирующего органа; научно-технической обоснованности; риск-ориентированности; открытости и консенсуса с подконтрольными субъектами; выполнимости; борьбы только с внешними рисками; приоритета законодательного уровня регулирования; соразмерности.

Цель гильотины (в части контрольно-надзорной деятельности государства) упростить законодательство, сделать правовые нормы эффективными и достаточными для государственного контроля.

В связи с этим все ведомства осуществляющие такие функции пересматривают правовые нормы, неясные, избыточные отсекают, при необходимости создают новые, отвечающие реалиям жизни.

Министерство труда и социальной защиты РФ опубликовал перечень нормативно-правовых актов, утративших силу. Это постановления Правительства РФ, приказы Минтруда и других министерств и ведомств, которые были приняты еще до вступления в силу Трудового кодекса РФ.

Предложено отменить значительное число актов по вопросам охраны труда, которые как содержат обязательные требования, так и в целом относятся к сфере регулирования трудового законодательства, но либо содержат устаревшие (дублирующие) нормы, либо приняты с нарушением установленного порядка. Также будут упразднены некоторые правила по охране труда, типовые инструкции по охране труда, типовые нормы выдачи средств индивидуальной защиты и ряд иных актов по вопросам охраны труда.

Речь идет о старых актах, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий надзора. Так: в перечень постановлений Правительства Российской Федерации и отдельных положений постановлений Правительства Российской Федерации, признанных утратившими силу включено 24 нормативных акта; в перечень отмененных нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти – 105; а перечень отмененных нормативных документов федеральных органов исполнительной власти содержит 816 позиций. Перечисленные в этих перечнях акты не соответствуют российскому законодательству, содержат устаревшие требования либо их положения воспроизведены в действующем законодательстве. Необходимость отмены значительного массива актов Минтруд связывает с тем, что часть из них была принята до вступления в силу Трудового кодекса и теперь содержит противоречащие ему нормы, часть – устарела и заменена более поздними нормативными актами, а некоторые документы приняты с нарушением установленного порядка – утверждены неуполномоченными органами или не зарегистрированы в Минюсте. Кроме того, многие акты содержат избыточное регулирование. В общей сложности с 2021 года предусмотрена отмена 945 документов, а также некоторых отдельных положений нормативных актов[12].

Гильотина коснется в первую очередь документации по охране труда отмене подлежат Постановления Правительства РФ о (об): мерах по улучшению условий и охраны труда; утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, а также работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет; изменении условий работы по совместительству для медицинских работников учреждений социальной защиты населения; порядке исчисления среднего заработка отдельных категорий творческих работников;

утверждении перечня тяжелых работ; утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний.

Из постановлений Министерства труда планируется отменить около 90 приказов и 11 постановлений. Среди них приказы Минздравсоцразвития России № 160 «Об определении степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве» и от 15 апреля 2005 г. № 275 «О формах документов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве», приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда», приказ Минздравсоцразвития России от 1 марта 2012 г. № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.

К настоящему времени принято уже два постановления правительства отменяющие действие некоторых актов. Так, Постановлением Правительства РФ от 13 января 2020 г. № 7 «О признании утратившими силу некоторых актов РСФСР и Российской Федерации и их отдельных положений» с 1 февраля 2020 г. утрачивают силу более 1 тыс. устаревших или не применяющихся на практике актов РСФСР и РФ и их отдельных положений. С 1 января 2021 г. утрачивают силу отдельные акты РСФСР, касающиеся: условий труда домашних работников, работников виброопасных профессий; содержания в городах собак и кошек; дошкольного воспитания; сохранения и развития садово-паркового искусства; развития изобретательства и рационализаторской деятельности.

Постановлением Правительства РФ от 3 февраля 2020 г. № 80 «О признании не действующими на территории Российской Федерации актов СССР и их отдельных положений» признаны не действующими с 21 февраля 2020 года еще 3621 документ, отсечена следующая порция советских актов в их числе постановление Совета Министров СССР от 14 июля 1965 года о бесплатной выдаче молока рабочим, занятым на работах с вредными условиями труда.

В эпоху революции по предложению В.И. Ленина голодающим рабочим Путиловского завода стали выдавать молоко для поддержки физических сил. Норму о молоке включили в Кодекс законов о труде РСФСР от 1922 года. В 1965 году Совет министров СССР принял постановление «в целях упорядочения бесплатной выдачи молока рабочим и служащим в связи с вредными условиями труда». Были разработаны правила бесплатной выдачи молока и других равноценных продуктов. Согласно эти правилам работающим во вредных условиях труда за рабочую смену полагалось 0,5 молока или их заменители кефир, простокваша и другие.

Эта компенсационная мера с отменой постановления Совмина сохранится, так как она включена в современный Трудовой кодекс и подзаконные акты. Вместо молока рабочим с их согласия сегодня могут выдать кисломолочные продукты, творог или сыр. Работникам, которые контактируют на производстве с неорганическими соединениями цветных металлов, дополнительно выдают по два грамма пектина в день в виде желе, мармелада, консервов или соков. Тем, кто работает на производстве антибиотиков, бесплатно выдают кисломолочные продукты с пробиотиками.

Единственное изменение: теперь все трудящиеся могут при желании получать свою молочную норму деньгами[13].

МЧС РФ в рамках «регуляторной гильотины» отменит либо пересмотрит более тысячи нормативных актов. Будет проведен анализ целого ряда документов, касающихся пожарной безопасности, гражданской обороны и прочего. Уже сформирована рабочая группа, задача которой – создать «дорожную карту» для исключения устаревших, избыточных и дублирующих друг друга требований. Под «гильотину» могут попасть около 230 документов по пожарной безопасности. Еще более 300 документов по стандартам методов исследований и измерений будут оценены с точки зрения современным требованиям [14].

Постановлением Правительства от 03.02.2020 № 80, которым признаны не действующими на территории Российской Федерации акты СССР и их отдельные положения, регулирующие сферу пожарной безопасности с 21 февраля 2020. Среди таких актов:

- Постановление Совета Министров СССР от 19 сентября 1953 г. № 2449 «Об организации пожарно-производственных команд на промышленных предприятиях министерств и ведомств».

- Постановление Совета Министров СССР от 2 марта 1954 г. № 359 «Об организации добровольных пожарных дружин на промышленных предприятиях и других объектах министерств и ведомств».

- Постановление Совета Министров СССР от 31 мая 1968 г. № 409 «Об улучшении охраны лесов от пожаров и защиты их от вредных насекомых и болезней».

- Постановление Совета Министров СССР от 26 декабря 1977 г. № 1115 «Об утверждении Положения о государственном пожарном надзоре в СССР» (СП СССР, 1978, № 2, ст.7).

- Постановление Совета Министров СССР от 28 июня 1985 г. № 594 «О внесении изменений в Правила пожарной безопасности в лесах СССР».

- Постановление Кабинета Министров СССР от 21 марта 1991 г. № 110 «Об изменении порядка воинского учета отдельных категорий личного состава военизированной пожарной охраны».

Вместе с тем, отдельные документы действуют до 1 января 2021 года, среди них в сфере пожарной безопасности:

- Постановление Совета Министров СССР от 29 августа 1988 г. № 1058 «О мерах по дальнейшему укреплению пожарной безопасности в стране» [15].

МЧС предложены поправки в Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», предусматривающие систематизацию обязательных требований пожарной безопасности, расширение условий соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности, в том числе при использовании различных расчетных обоснований. Исключаются устаревшие, избыточные и дублирующие требования пожарной безопасности, закрепляется, что в отношении средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения требования пожарной безопасности устанавливаются техническим регламентом ЕАЭС «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017) [16].

Регуляторная гильотина реализуется также и в сфере промышленной безопасности, при осуществлении контрольно-надзорной деятельности. Сегодня под контролем Ростехнадзора находится более 170 тысяч опасных производственных объектов, более 2 миллионов объектов государственного энергетического надзора, более 23 тысяч гидротехнических сооружений, 180 объектов использования атомной энергии, а также свыше 2,2 тысячи радиационно-опасных объектов.

В соответствии с Дорожной картой по реализации механизма «регуляторной гильотины» Ростехнадзор разработал проект постановления Правительства «О признании утратившими силу нормативных правовых актов и отдельных положений нормативных правовых актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценива-

ется при проведении мероприятий по контролю при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности».

Проектом постановления утверждаются: Перечень нормативных правовых актов и отдельных положений нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, признанных утратившими силу (18 позиций); Перечень отмененных нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти (80 позиций); Перечень нормативных правовых актов, не подлежащих применению (36 позиций).

Соблюдение обязательных требований, содержащихся в указанных нормативных правовых актах, также оценивается при проведении мероприятий по контролю при осуществлении лицензионного контроля за деятельностью по проведению экспертизы промышленной безопасности, лицензионного контроля за деятельностью, связанной с обращением взрывчатых материалов промышленного назначения, лицензионного контроля за деятельностью по эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I – III классов опасности, лицензионного контроля за производством маркшейдерских работ, а также государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов, государственного контроля и надзора за соблюдением требований пожарной безопасности на подземных объектах и при проведении горных работ, государственного надзора за безопасным ведением работ, связанных с пользованием недрами, которые осуществляются в рамках федерального государственного надзора в области промышленной безопасности.

Проект постановления вступит в силу с 1 января 2021 года и не ранее вступления в силу проекта федерального закона «О промышленной безопасности». В этот период должны быть разработаны и приняты нормативные правовые акты, на которых будет основана новая система государственного регулирования в области промышленной безопасности [17].

Вместе с Ростехнадзором под «регуляторную гильотину» попало 21 ведомство, которые осуществляют нормативно-правовое регулирование в сферах осуществления государственного контроля, и 33 органа исполнительной власти, осуществляющие контрольно-надзорные функции. В отношении отдельных видов контроля пяти органов власти проводится дополнительная проработка [18].

Учитывая масштабность проводимой реформы государственного надзора, у специалистов в области безопасности жизнедеятельности [19] возникают вопросы насколько будет эффективна дерегуляция и дебюрократизация экономической сферы в современной экономики. Не закончится ли это провалом, не будут ли выброшены и правила, эффективно регулирующие деятельность в области промышленной безопасности и в целом безопасности жизнедеятельности. Нам остается надеяться, что на уровне контролирующих организаций проводится тщательное проверка документов и не будут выплеснуты гарантии, защищающие работников вредных и опасных производственных факторов.

Надежда эта подкрепляется тем, что темой предстоящей недели Охраны труда 2020 года будет «Здоровье на производстве – устойчивое развитие экономики страны». На протяжении пяти дней мероприятия ожидается более 80 дискуссионных, технических и других сессий, распределенных по четырем основным блокам – новеллы в законодательстве об охране труда; «регуляторная гильотина»: основные тенденции; профессиональное здоровье и трудовое долголетие; охрана труда будущего: приоритеты, перспективы, возможности. Большое внимание будет уделено цифровизации в сфере охраны труда. «Цифровые технологии должны улучшать качество жизни каждого работника, а также способствовать развитию методик, инструментов и подходов по организации работ в области здоровья и безопасности».

Список использованных источников

1. Мировая статистика [Электронный ресурс]. – URL: https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249276/lang--ru/index.htm (дата обращения: 15.02.2020).
2. Росстат: статистика производственного травматизма в Российской Федерации. Обобщенные данные [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.trudcontrol.ru/press/statistics/24076/rosstat-statistika-proizvodstvennogo-travmatizma-v-rossiyskoy-federacii-obobshennie-dannie> (дата обращения: 15.02.2020).
3. Тихонова Г.И., Чуранова А.Р. Многолетний анализ особенностей учета несчастных случаев на производстве в России // Демографическое обозрение. – 2019. – Т. 6. – № 2. – С. 142–164.
4. Волков Ю.И. «Непрозрачный» травматизм // Охрана труда и социальное страхование. – 2006. – № 3. – С. 7.
5. Кузнецов Г. Реальный травматизм и официальная отчетность? // Охрана труда и социальная безопасность. – 2005. – № 10. – С. 43–47.
6. Мартынов А.В. Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении государственного контроля и надзора как необходимое условие снижения давления на бизнес // Юрист. – 2016. – № 18. – С. 22–27.
7. Международные стандарты ФАТФ по противодействию отмыванию денег, финансированию терроризма и распространению оружия массового уничтожения. – Рекомендации ФАТФ / Пер. с англ. – М.: Вече, 2012. – 176 с.
8. Егорова Н. Три года без проверок... // Информационный бюллетень «Экс-пресс-бухгалтерия». – 2015. – № 29.
9. Гильотина от правительства: как власти хотят снизить требования к бизнесу [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/15/01/2019/5c3df76f9a7947214d11adcf> (дата обращения: 10.02.2020).
10. Александров О.В. Регуляторные гильотины»: международный опыт устранения препятствий для бизнеса и инвестирования // Торговая политика. – 2019. – № 1/17. – С. 107–119.
11. Методика исполнения плана мероприятий «дорожной карты») по реализации механизма регуляторной гильотины [Электронный ресурс]. – URL: <https://legalacts.ru/doc/metodika-ispolnenija-plana-meroprijatii-dorozhnoi-karty-po-realizatsii-mekhanizma/> (дата обращения: 19.02.2020).
12. Регуляторная гильотина в охране труда [Электронный ресурс]. – URL: https://arm-ecogroup.ru/news/regulyatornaya_gilotina_v_okhrane_truda/ (дата обращения: 18.02.2020).
13. Советскую норму о молоке «за вредность» отменили [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pnp.ru/social/sovetskuyu-normu-o-moloke-za-vrednost-otmenili.html> (дата обращения: 17.02.2020).
14. В рамках «регуляторной гильотины» МЧС отменит около тысячи нормативных актов. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rosbalt.ru/russia/2019/04/18/1776765.html> (дата обращения: 19.02.2020).
15. Регуляторная гильотина: издано новое постановление Правительства РФ, которым признаны не действующими ряд актов СССР в сфере пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: ntd.ru/news/read/regulyatornaya-gilotina-izdano-novoe-postanovlenie-pravitelstva-rf-kotorym-priznany-ne-deystvuuschimi-ryad-aktov-sssr-v-sfere-pojarnoy-bezopasnosti (дата обращения: 20.02.2020).
16. МЧС России предложены поправки в «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» с целью реализации механизма регуляторной гильотины

[Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/60456.html/> (дата обращения: 20.02.2020).

17. Регуляторная гильотина в промышленной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: https://arm-ecogroup.ru/news/regulyatornaya_gilotina_v_promyshlennoy_bezopasnosti/ (дата обращения: 23.02.2020).

18. «Регуляторная гильотина» коснется и промышленной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: <https://tke-mordovia.ru/news/1561118490/> (дата обращения: 20.02.2020).

19. Минько В.М. О механизме «регуляторной гильотины» и ее возможных последствиях для безопасности // Безопасность жизнедеятельности. – 2019. – № 4. – С. 3–7.

ЧТО НОВОГО ЖДЕТ ОХРАНУ ТРУДА В 2020 ГОДУ?

Дроздова И.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-56-71,
e-mail: timofeeva@istu.edu*

Законодательство в области охраны труда за последние несколько лет существенно изменилось. Наиболее важные изменения начались еще в 2018 году, однако тогда не все запланированное было осуществлено. Этот инструмент масштабного пересмотра и отмены нормативных правовых актов, негативно влияющих на современный рынок имеет название «регуляторная гильотина» [1].

Цель реализации «регуляторной гильотины» – создать к 2021 году новую систему понятных и четких требований, введение в действие новых норм, содержащих актуализированные требования, разработанных с учетом риск-ориентированного подхода и современного уровня технологического развития [1].

В первую очередь гильотина затронет наиболее зарегулированные отрасли, следует из слов премьер-министра, а именно [2]:

1. Транспорт;
2. Экологию;
3. Промышленную безопасность;
4. Ветеринарию;
5. Санитарно-эпидемиологический надзор.

На начало 2020 года в действующих нормативных актах содержалось более 2 млн обязательных требований, многие из которых были приняты еще во времена СССР. Поэтому с учетом современного уровня технологического развития, эти большая часть этих требований не соответствуют современным реалиям [3].

На февраль 2020 года 20 419 правовых актов советского периода предлагается к отмене [4].

Реформа будет проводиться с помощью отмены всех неактуальных нормативных актов в сфере надзора и контроля, а также построения новой, современной, эффективной системы государственного контроля (надзора), направленной на снижение социально значимых рисков [4].

Одним из результатов «регуляторной гильотины» в 2020 году является Постановление «О признании не действующими на территории Российской Федерации актов СССР и их отдельных положений» (от 03.02.2020, № 80). Подписанным постановлени-

ем признаются утратившими силу принятые в период с 1923 года по 1991 год 3621 акт СССР и их отдельные положения, содержащие устаревшее регулирование или имеющие статус «действующие», но не применяющиеся на практике [5, 6]. А также Постановление от 13 января 2020 года № 7. С 1 февраля 2020 года признаются утратившими силу принятые в период с 1917 года по 2002 год 1259 актов РСФСР и Российской Федерации и их отдельных положений, содержащих устаревшее регулирование или имеющих статус «действующие», но не применяющихся на практике [7].

12 основных изменений в законодательстве по охране труда, которые стоит ожидать в 2020 году, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Ожидаемые изменения в охране труда в 2020 году

Область охраны труда	Грядущие изменения
1. Опасные условия труда	Запрет на опасные условия труда [8]
	Устранение рабочих мест с условиями труда 4 класса [9]
2. Формирование службы по охране труда	Должность специалиста по охране труда станет обязательной, если на предприятии числится более 100 работников [10]
3. Расследование несчастных случаев	Обязательный учет и расследование микротравм [8, 10]
4. Порядок проведения медосмотров	Работникам, со стажем работы 5 лет во вредных условиях труда, в первый периодический осмотр нужно выдать направление в центр профпатологии, далее раз в пять лет [9]
	Работников со стойкими последствиями несчастных случаев на производстве в центр профпатологии нужно направлять один раз в пять лет [9]
	Работников, которые получили заключения о предварительном диагнозе профзаболевания, нужно направлять в центры профпатологии в течение 1 месяца с момента подозрения на связь заболевания с профессией [9]
	Отмена паспортов здоровья [9]
	Аннулирование требования вносить отметки о прохождении медосмотров в медкнижки работников [9]
	Разрешение на прямую передачу работодателям заключений по итогам обследования работников, минуя получение их согласия [9, 10]
5. Опасное производство	Предприятия с I и II категориями должны иметь системы удаленного контроля соблюдения норм промышленной безопасности. Для представителей остальных категорий это будет рекомендованной мерой [9]
6. Риск-ориентированный подход	Риск-ориентированный подход применяется теперь отдельно к каждому филиалу [9]
7. Понятие «угроза причинения вреда здоровью и жизни»	Приведен список ситуаций, которые госинспекция трактует как угрозу. В их числе: невыплата зарплаты, допуск к работе сотрудников без обучения или медицинского разрешения, невыдача средств индзащиты, непредоставление отпуска. [9]
	Если поступает сигнал о подобном случае, ГИТ организует проверку и уведомляет об этом прокуратуру. [9]
8. Отстранение от работы	Отстранить сотрудника от работы надо сразу, как только выявил нарушение, а не ждать выдачи предписания и окончания проверки [9]
9. Оценка риска	Обязательна на этапе ввода производства в эксплуатацию [10]
	Включает в себя оценку профессиональных рисков, СОУТ, постоянная оценка и анализ производственных рисков [10]
10. Реестр НПА	Обязательное ведение работодателем реестра НПА, которые содержат требования охраны труда [10]
11. Нормы СИЗ	Введут единые типовые нормы СИЗ [8]
	Прежними типовыми нормами СИЗ можно пользоваться до 31 декабря 2023 года [8]
12. СанПиН	Отмена ряда СанПиНов к 2021 году [11, 12]

Для того, чтобы «регуляторная гильотина» имела результаты необходимым условием является осуществление данной процедуры с привлечением бизнеса, то есть непосредственно самих работодателей. Комиссии по дерегулированию выносит список нормативов, планируемых к отмене, а ведомства должны доказать их сохранение с учетом необходимости для современных производств [2].

Список использованных источников

1. Механизм «регуляторной гильотины» // Сайт Министерства экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: https://economy.gov.ru/material/directions/gosudarstvennoe_upravlenie/mechanizm_regulyatornoy_gilotiny/ (дата обращения: 20.02.2020).
2. Гильотина от правительства: как власти хотят снизить требования к бизнесу // Сайт информационного агентства «РБК» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/15/01/2019/5c3df76f9a7947214d11adcf> (дата обращения: 25.02.2020).
3. Что такое «регуляторная гильотина»? // Сайт реформы «Регуляторная гильотина» [Электронный ресурс]. – URL: <https://knd.ac.gov.ru/about/> (дата обращения: 21.02.2020).
4. Регуляторная гильотина // Сайт реформы «Регуляторная гильотина» [Электронный ресурс]. – URL: <https://knd.ac.gov.ru/> (дата обращения: 21.02.2020).
5. Принято решение о признании утратившими силу или недействующими на территории России правовых актов СССР // Сайт реформы «Регуляторная гильотина» [Электронный ресурс]. – URL: <https://knd.ac.gov.ru/1744/> (дата обращения: 22.02.2020).
6. Гильотиной отсекли часть российских актов // Электронное периодическое издание «Ведомости» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/02/03/822085-gilotinoi-otsekli-chast-rossiiskih> (дата обращения: 22.02.2020).
7. Принято решение о признании утратившими силу или недействующими на территории России некоторых правовых актов РСФСР и Российской Федерации // Сайт реформы «Регуляторная гильотина» [Электронный ресурс]. – URL: <https://knd.ac.gov.ru/1622/> (дата обращения: 23.02.2020).
8. 5 важных изменений по охране труда в Трудовом кодексе // Сайт учебного центра профессиональной подготовки «ОЛИВИН» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.olivinuc.ru/5-vazhnyix-izmenenij-po-oxrane-truda-v-trudovom-kodekse.html> (дата обращения: 24.02.2020).
9. Изменения охраны труда 2020 // Информационный портал для руководителей и специалистов по охране труда «TDUDOHHRANA.RU» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.trudohrana.ru/article/103956-19-m12-novoe-v-ohrane-truda-v-2020-godu> (дата обращения: 24.02.2020).
10. ТОП-7: важнейшие изменения в охране труда в 2020 году // Сайт Центра оценки квалификации и обучения «ЦОКО» [Электронный ресурс]. – URL: <https://coko1.ru/articles/protection/top-7-vazhnejshie-izmeneniya-v-ohrane-tuda-v-2020-godu/#top3> (дата обращения: 24.02.2020).
11. «Медицинские» СанПиНы отменяют в 2021 году // Сайт информационно-правового портала «Гарант.ру» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/news/1303870/> (дата обращения: 25.02.2020).
12. СанПиН остаются на тарелке // Газета «Коммерсантъ». – 2019. – № 199. – С. 7.



**БЕЗОПАСНОСТЬ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ
И ПРОИЗВОДСТВ
И ТЕХНОЛОГИИ
ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

СОСТОЯНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА АЗС ГОРОДА ИРКУТСКА

Абдирозиков И.К., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074 г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: abdiroziqovisomiddin@gmail.com*

Современные АЗС представляют собой комплексы с расположенными на их территории строениями различного назначения. Поскольку автозаправочные станции относятся к объектам с высоким риском возникновения возгораний, противопожарным требованиям должно соответствовать не только технологическое оборудование станции, но и все строения, расположенные на ее территории, а также сама территория.

Разумеется, обеспечение пожарной безопасности и строгое соблюдение ее правил имеет важное значение для устойчивой и бесперебойной работы каждой организации, учреждения, включая нефтегазовую отрасль. В конце концов, предотвращение пожаров более эффективно и действенно, чем устранение их последствий [1].

На территории РФ, как правило получили распространение АЗС, заправляющие автотранспорт традиционными видами топлива – бензином и дизельным топливом.

Значительные объемы хранящегося на АЗС топлива и постоянный контакт с ним обслуживающего персонала и клиентов представляет высокий риск возникновения техногенной аварии. При проектировании и строительстве АЗС учитывают множество требований к размещению отдельных элементов конструкций, что позволяет существенно снизить риски для персонала, клиентов и окружающей природной среды.

В Иркутске работают АЗС различных собственников. Например, Крайснефть, БРК, Роснефть, ОМНИ, Газпромнефть, Диззель и др. В данной статье рассматриваются АЗС, принадлежащие собственнику «Газпромнефть».

АЗС, принадлежащие собственнику «Газпромнефть» считаются в г. Иркутске одними из самых популярных, с квалифицированным обслуживающим персоналом.

В «Газпромнефти» проводится многоступенчатый контроль качества на всех этапах движения топлива от НПЗ до АЗС как в стационарных аккредитованных лабораториях, так и с помощью мобильных лабораторий, которые регулярно совершают плановые и внеплановые рейды на станции сети АЗС [4].

В частности, перед сливом топлива из бензовоза измеряется его плотность, температура, цвет, прозрачность, а также проводится проверка на отсутствие механических примесей и воды в горючем.

Перед тем как топливо поступает в подземные хранилища оно проходит многоступенчатый контроль. В первую очередь проверяются документы на топливо, вскрывается пломба на цистерне, проверяется уровень ее заполненности, после чего отбирается проба топлива. Новое топливо проверяют на плотность, грубо говоря, оно не должно быть разбавлено водой умышленно или случайно из-за попадания дождевой воды, конденсата и т. д.

Топливные резервуары бывают двух типов: наземные и подземные. Они изготавливаются из стали и как правило делаются двухслойными для безопасности. Обычно емкости для хранения топлива не превышают 50 кубометров, но существуют емкости объемом более 200 кубометров, такие хранилища считаются уже мини-нефтебазами, к которым применяются свои требования.

Уровень топлива в самой емкости замеряется метроштоком. Замер уровня топлива проводится не только при сливе топлива, но и при пересменке операторов.

Топливный резервуар поделен на секции для разных видов топлива. При этом специальное оборудование постоянно контролирует качество топлива и при каких-либо отклонениях просто не даст операторам заправлять его в автомобили.

Из резервуаров топливо через топливно-раздаточную колонку подается в горловину бака автомобиля.

Существует два основных типа топливораздаточных колонок: по принципу «одна колонка – один вид топлива», или «одна точка – все марки бензина и дизельное топливо» [3]. На современных АЗС второй вариант встречается чаще. В системах подачи топлива насос расположен либо внутри колонки, либо внутри резервуара с нефтепродуктами. Насосный блок в современных топливораздаточных колонках оборудуют системой рекуперации паров, которая в принципе исключает возможность попадания паров нефтепродуктов в воздух. Пистолеты для раздачи топлива оснащены автоматическим отсекателем – устройством, которое прекращает отпуск топлива в случае наполнения бензобака – для предотвращения перелива нефтепродуктов. Перед заправкой оператор задает требуемый объем бензина на дистанционном устройстве, и при снятии раздаточного крана автоматически включается насос, который подает топливо в измеритель объема, после чего отмеренное топливо поступает через раздаточный кран в бак автомобиля. Доступ к программному обеспечению ТРК у персонала станций отсутствует.

Чтобы исключить появление искр от статического электричества, все устройства АЗС, соприкасающиеся с топливом, в том числе бензовозы, тщательно заземляются. Заряды статического электричества способны накапливаться при перекачке нефтепродуктов по рукавам и трубопроводам, наливке бензина падающей струей в емкости и смешении с воздухом.

Точность работы каждой колонки регулярно проверяется сотрудниками станции и Центром стандартизации и метрологии. Для проверки используют специальный сертифицированный и поверенный прибор – мерник. В него заливают 10 литров бензина, при этом отклонение не должно превышать 25–50 мл в зависимости от температуры воздуха. Кстати, точно такую же процедуру проверки вправе потребовать любой клиент АЗС – дежурный оператор проведет ее на ваших глазах [2].

Для совершенствования состояния пожарной безопасности АЗС можно рекомендовать ряд мероприятий:

1. Мониторинг необходимой нормативной документации о мерах соблюдения пожарной безопасности на объекте;
2. Организация обучения работников организации мерам ПБ.
3. Паспортизация веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий, сооружений, основанная на наличии возможной пожарной опасности и предусматривающая меры пожарной безопасности.
4. Проверка правильности применения знаков пожарной безопасности.
5. Привлечение общественности к вопросам обеспечения пожарной безопасности.

В плане соблюдения сотрудниками АЗС правил пожарной безопасности для них составляется специальная инструкция, в которой указываются:

- условия содержания территории и строений,
- мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность,
- правила приемки, хранения и реализации нефтепродуктов,
- местоположение опасных участков и безопасных мест, которые могут использоваться для движения автомобилей, проведения огневых работ или курения,
- перечень действий сотрудников при возникновении пожара.

Последний пункт является строго обязательным и требует ознакомления всех лиц, работающих на территории автозаправки.

Дополнительно отмечают:

- условия уборки пожароопасных веществ,
- их допустимый объем на территории,

- требования к состоянию и хранению униформы сотрудников,
- график уборки пожароопасных отходов, расположенных на АЗС,
- предельно допустимые концентрации вредных веществ.

В дополнение к основному тексту инструкция содержит особые формы, используемые ответственным лицом. В них отмечаются результаты осмотров помещений, производимых в конце каждого рабочего дня по обеспечению пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. Данилов Е.А. Исследование структуры информационных связей объектов нефтепродуктоснабжения // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2005. – № 5. – С. 133–138.

2. Устьянцев С.Л., Смирнов Е.А.. Гигиеническая оценка факторов трудового процесса операторов автозаправочных станций // Гигиена и санитария. – 2007. – № 10. – С 34–38.

3. Чумак А.А., Зайко Г.М., Гриценко Г.С. Особенности заболеваемости работников нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности и служащих АЗС // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 7. – С. 5–8.

4. Официальный сайт «Газпромнефть» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazprom-neft.ru> (дата обращения: 19.03.2020)



ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА АВТОДОРОГАХ

Горбунов А.Ю., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова*

Дорожное строительство важно для каждого государства, так как дороги являются средством коммуникации между регионами, и они играют важную роль в развитие экономической сферы страны. При строительстве автодорог не обойтись без геодезических работ. Строительство начинается с геодезических изысканий, каждый этап ведения работ сопровождается, вплоть до сдачи участка автодороги заказчику. Поэтому геодезические работы непрерывно сопровождают строительство. Техники-геодезисты постоянно находятся на объекте строительства. На строительстве имеется много опасных факторов и при несоблюдении техники безопасности могут повлечь к неблагоприятным последствиям. Все выполняемые работы должны соответствовать технике безопасности и должны соблюдаться все описанные в ней специальные правила и инструкции, для того, чтобы предотвратить несчастные случаи и травмы [1].

С целью ознакомления всех работающих с этими правилами проводятся специальные инструктажи, результаты которого заносятся в журнал по технике безопасности. Различают инструктаж вводный и на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится через установленное время и при внедрении новой технологии, нового оборудования и при введении новых правил по технике безопасности [2].

Все работники должны знать «Правила дорожного движения». На автомобильных дорогах сигнальщики-регулирующие выставляются за 50–100 метров по обе стороны от места проведения работ [3].

Геодезист во время работы должен пользоваться спецодеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных

производственных факторов с учетом погодных факторов. При выполнении любых топографо-геодезических работ на полотне автодороги на работниках должны быть одеты сигнальные оранжевые жилеты со светоотражающими элементами (см. рис. 1).



Рис. 1. Спецдежда геодезиста на дорожных работах

Во время работы на геодезиста могут оказывать неблагоприятное воздействие следующие опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся транспортные средства, дорожно-строительные машины;
- неблагоприятные погодные условия (дождь, снег, ветер и т. п.);
- возможность падения (например, в результате поскользывания, спотыкания);
- физические перегрузки (например, при переноске геодезических приборов);
- заусенцы, шероховатости (например, на поверхности геодезических знаков, применяемых приборов);
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- неудобная рабочая поза (например, при длительной работе в согнутом состоянии).

Все эти неблагоприятные факторы могут пагубно повлиять на производство работ, а также могут привести к травмам или даже жертвам [3].

Геодезисту запрещается:

- оставлять на дороге без надзора геодезические инструменты и оборудование;
- При работе с рулеткой для промеров исключаются случаи затаскивания рулетки на проезжую часть дороги.
- Переходить дорогу можно только в установленных для этого местах;
- Выходить за установленные ограждения рабочей зоны, на открытую полосу движения транспорта;
- Приближаться к движущимся автомобилям, каткам, скреперам, бульдозерам, погрузчикам, кранам, укладчикам и другим механизмам ближе, чем на 5 м.

Правильное обращение с орудием труда, наличие специальной одежды и средств индивидуальной защиты (защита глаз, открыты частей тела) повышают безопасность труда, а пренебрежение элементарными правилами безопасности может привести к плачевным последствиям [4].

Соблюдение техники безопасности при геодезических работах на строительстве автодорог является важным условием для безвредности труда, безопасности жизни и здоровья человека, сохранности дорогостоящего оборудования.

Список использованных источников

1. Охрана труда и безопасности жизнедеятельности в землеустройстве [Электронный ресурс]. – URL: <https://studopedia.info/5-62051.html> (дата обращения: 08.03.2020).

2. Обеспечение техники безопасности при рекогносцировке пунктов триангуляции [Электронный ресурс]. – URL: https://studopedia.ru/6_8973_tehnika-bezopasnostipolevih-geodezicheskikh-rabot.html (дата обращения: 08.03.2020).

3. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/2-15150.html> (дата обращения: 08.03.2020).

4. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. 63 с.

УМНЫЕ СИЗ ДЛЯ ГОРНОРАБОЧИХ

Дроздова И.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: ibzhevskaya@mail.ru*

Неоспоримый факт, что условия труда горнорабочих в целом и в частности золотодобытчиков оставляют желать лучшего. Большая часть специализированных профессий на участках добычи полезных ископаемых относится к классам условий труда 3.2 и 3.3. Обеспечить защищенность горнорабочих можно путем применения СИЗ (средств индивидуальной защиты).

Стоит отметить, что в настоящее время работодатели все чаще рассматривают применение СИЗ, не как формальную обязанность соблюдения требований законодательства, а как реальную возможность уменьшения риска, и как следствие уменьшение числа аварий и инцидентов. Так как с экономической точки зрения, затраты на приобретения СИЗ намного меньше издержек, связанных с травмированием работника и восстановлением процесса производства.

Разработчики СИЗ не стоят на месте и сегодня на рынке можно увидеть большое количество предлагаемых ими «умных» СИЗ. «Умные» СИЗ помогают компенсировать слабые стороны человека и тем самым обеспечивают ему более качественную защиту. Кроме того, они в состоянии распознавать угрозы внешних воздействий и предупреждать их [1]. Стоит отметить, что спрос на приобретение «умных» СИЗ для горнорабочих среди работодателей растет.

«Умные» СИЗ отличаются от обычных наличием многоуровневой системы контроллеров и датчиков, выполняющих различные функции [2]:

1. Датчики с компьютерным зрением и технологии дополненной реальности. Датчики ориентированы на сбор информации. Технология дополненной реальности позволяет решать производственные задачи в текущий момент времени.

2. Компактные высокотехнологичные приборы для рабочих. Отказываться от традиционных средств защиты пока никто не собирается. В то же время следует признать необходимость их дополнения миниатюрными высокотехнологичными устройствами. Основная функция – своевременное реагирование на критические для персонала изменения. В случае возникновения внештатных ситуаций ответственный сотрудник в кратчайшие сроки скорректирует режим работы и при необходимости организует эвакуацию. С задачей бесперебойного поддержания связи успешно справляются рации портативного типа.

3. Встроенные системы безопасности. Тревожные кнопки позиционируются в качестве эффективного способа оповещения о внештатной ситуации. Применяются они и в помещениях производственного назначения. При таком подходе медицинская по-

мощь оказывается в максимально короткие сроки, что особенно актуально при тяжелых травмах. Также повышается эффективность эвакуационных работ.

4. Управляемый доступ. На современных производствах реализована возможность управления отдельными элементами и блоками системы, в число которых входят приводы, электрические щитки, кондиционеры, вентиляционные устройства, розетки и т. д.

5. Отслеживание местоположения. Технология позволяет отслеживать людей, оборудование и активы. Система определяет время появления и ухода с работы. Помимо этого, она способна отслеживать перемещения ценных устройств и сигнализировать о предпринимаемых неизвестными лицами попытках проникновения в зоны с ограниченным доступом.

Самым популярным СИЗ стала «умная» каска. Российский разработчик – Суксунский оптико-механический завод представил на прошедшей выставке БиОТ 2019 «умные» СИЗ [3]:

- Каску защитную RFI-3 BIOT с встроенным датчиком, которая позволяет удаленно наблюдать за соблюдением правил техники безопасности сотрудников, обязанных носить защитную каску на голове;
- Каску защитную с встроенным датчиком приближения, которая анализирует расстояние работника до токоведущих частей с напряжением 6-10 кВ и сигнализирует при нарушении техники безопасности.

Применение «умных» касок взамен обычных имеет ряд преимуществ [4]:

1. Реализация принципа «Предупреждение и профилактика, а не реагирование на последствия»;
2. Улучшение визуализации управления персоналом (для визуализации онлайн-мониторинга);
3. Повышение производительности и безопасности труда за счет выявления соответствия действий заданию, соблюдения режима труда и отдыха (суммируется история поведения для выявления нетипичных форм поведения сотрудника);
4. Снижение рисков производственного травматизма (контроль наличия СИЗ) и, соответственно, снижение страховых случаев и компенсационных выплат;
5. Ускорение и упрощение расследований производственных инцидентов;
6. Снижение прямых и косвенных убытков от остановки производства, обеспечение непрерывности производственного процесса.

Среди «умных» СИЗОД, представленных на выставке БиОТ-2019 (Безопасность и охрана труда) стоит выделить антибактериальный фильтрующий респиратор на основе полимерных нановолокон, который можно использовать многократно, а также СИЗОД электрогазосварщиков для работы на холоде, в котором специальный источник энергии подогревает вдыхаемый воздух [5].

Также умными становятся не только сами СИЗ. Но и системы их выдачи, так разрабатываются и активно внедряются на производство различные вендинговые аппараты.

Сегодня цифровые технологии незаменимы для включения предприятий в международную программу «Нулевой травматизм». Вендинговый аппарат представляет собой автоматическое устройство, которое выдает товарно-материальные ценности и СИЗ конкретному сотруднику по правилам и нормам, существующим на предприятии. Идентификация работника осуществляется с помощью RFID-карты или другого способа идентификации, а также сенсорного меню, сотрудник выбирает необходимый ему товар и получает его через дверцу автомата при условии, что требование сотрудника легитимно и данный товар соответствует нормам выдачи по профессии. [6]

Так, например, на Восточном руднике Комбината «Апатит» (Кировский район) был установлен автомат для выдачи СИЗ и СИОС (смывающих и обеззараживающих средств). За одну загрузку автомат может обеспечить средствами индивидуальной за-

щиты 60 работников. Набор СИЗ для машиниста самоходных машин участка внутрикарьерного транспорта, выдаваемый автоматом, включает в себя: перчатки утепленные и с полимерным покрытием, восстанавливающие и защитные крема для кожи рук и лица, мыло, полумаска фильтрующая с клапаном и спрей-дезодорант для ног. [7]

На Бородинском ремонтно-механическом заводе, сервисном предприятии СУЭК в Красноярском крае, реализован пилотный проект по выдаче средств индивидуальной защиты через вендинговый аппарат. Установленная на предприятии машина выдает до 30 наименований СИЗ. С целью повышения оперативности учета в рамках проекта была выполнена интеграция вендинга с программным обеспечением, используемым на предприятиях СУЭК. В результате информация о получении СИЗ сразу отражается в электронных личных карточках сотрудников. Списание материальных ресурсов со склада происходит автоматически. [8]

На шахте «Распадская» также установлен вендинговый аппарат по выдаче средств индивидуальной защиты. Чтобы получить необходимые СИЗы, горнякам нужно ввести на экране аппарата свой номер телефона и пин-код. Сегодня так можно получить очки, перчатки и фляжки. В планах добавить защитный крем и респираторы. [9]

Сегодня возможности СИЗ увеличиваются, они призваны не только сохранить здоровье человека, но управлять производством, предвидеть опасные ситуации и исключать их. В СИЗ используются, способные накапливать и представлять данные на большие расстояния в режиме онлайн. Таким образом, уменьшается количество производственных ошибок и как следствие сокращение экономических затрат и обеспечение безопасности жизни и здоровью работников.

Список использованных источников

1. «Умные» СИЗ избавят нас от слабостей // Международная специализированная выставка «БиОТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://biot.ru.com/news/9166-umnye-siz-izbavyat-nas-ot-slabostey/> (дата обращения: 24.01.2020).
2. «Умные» СИЗ [Электронный ресурс]. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5d47e35f520a9b00ae8d871a/umnye-siz-5d944cc705fd9800b1aa0a72> (дата обращения: 26.01.2020).
3. Новинки РОСОМЗ на выставке БиОТ-2019. Умные СИЗ. Проект «Арктика». // Официальный сайт ОАО «Суксунский оптико-механический завод» РОСОМЗ [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosomz.ru/press-center/nashi-novosti/novinki-rosomz-na-vystavke-biot-2019-umnye-siz-proekt-arktika/> (дата обращения: 24.01.2020).
4. Программно-аппаратный комплекс «Умные» каски // Softline [Электронный ресурс]. – URL: <https://softline.ru/digital-business/programmno-apparatnyj-kompleks-umnye-kaski> (дата обращения: 25.01.2020).
5. Работы победителей конкурса «Умные СИЗОД» покажут на вставке БиОТ-2019 // Международная специализированная выставка «БиОТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://biot.ru.com/news/16701-raboty-pobediteley-konkursa-umnye-sizod-pokazhut-na-vystavke-biot-2019/> (дата обращения: 24.01.2020).
6. «Восток-Сервис»: промышленный вендинг – технология будущего [Электронный ресурс]. – URL: <https://kiosksoft.ru/news/2020/01/23/vostok-servis-promyshlennyj-vending-tehnologiya-budushego-89006> (дата обращения: 26.01.2020).
7. Комбинат «Апатит» тестирует промышленный вендинг автомат Vending Box [Электронный ресурс]. – URL: <https://kiosksoft.ru/news/2019/12/09/kombinat-apatit-testiruet-promyshlennyj-vending-avtomat-vending-box-30592> (дата обращения: 25.01.2020).

8. СУЭК первой в углепроме РФ автоматизирует процессы в области охраны труда // Горнодобывающий ресурс России [Электронный ресурс]. – URL: <http://rosmining.ru/0801191/> (дата обращения: 26.01.2020).

9. Электроновендинг // Информационно-аналитический сайт «КузПресс» [Электронный ресурс]. – URL: <http://kuzpress.ru/innovation/17-09-2019/70106.html> (дата обращения: 26.01.2020).

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ У СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Дроздова И.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: ibzhevskaya@mail.ru*

Работа специалиста по охране труда требует многих навыков, в частности это и умение быстро найти нужную актуальную информацию из нормативных документов, а также в кратчайшие сроки привести в порядок локальные документы. Не стоит забывать о проведении своевременных проверок и аудитов, и фиксации выявленных нарушений. Такой большой объем информации достаточно сложно запомнить, поэтому на помощь специалисту по охране труда, а также другим работникам предприятий приходят мобильные приложения.

На сегодняшний день разработано достаточное количество приложений на смартфоны, позволяющие отслеживать состояние охраны труда на предприятиях. Ежегодно число таких мобильных программ растет. В данной работе мы рассмотрим некоторые из них и постараемся их сравнить, выявить достоинства и недостатки.

Программы, содержащие «шпаргалки» по охране труда от общих нормативно-правовых требований вплоть до примеров заполнения актов и предписаний [1]:

1. Охрана труда. Шпаргалка (см. рис. 1);
2. Охрана труда для ИТР (см. рис. 2).

Сравнение возможностей этих программ представлено в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение функций приложений-«шпаргалок» по охране труда

Характерные параметры	Охрана труда. Шпаргалка	Охрана труда для ИТР
Наличие общей нормативно-правовой базы	+	+
Возможность проведение проверки знаний	–	+ (тест)
Оказание первой медицинской помощи	+	+
Наличие специализированных нормативно-правовых актов (на проведение определенного вида работ)	+ (большой выбор работ)	– (только проведение ремонтных работ)

Еще одно приложение для прохождения обучения по охране труда, а также по промышленной безопасности, ГО и ЧС на мобильном телефоне – ОЛИМПОКС (рис. 3).

После регистрации на сайте-разработчике online.olimpoks.ru и оформлении годовой подписки в рамках корпоративного использования системы

«ОЛИМПОКС:Предприятие», владелец мобильного приложения получает доступ ко всем тестам.



Рис. 1. Интерфейс приложения «Охрана труда. Шпаргалка»

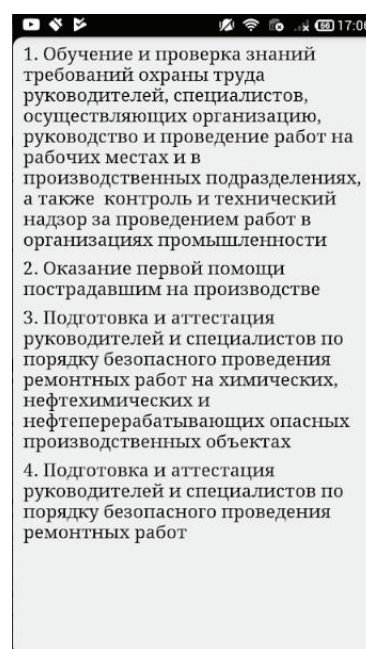


Рис. 2. Интерфейс приложения «Охрана труда для ИТР»

На сайте online.olimproks.ru возможна подготовка по следующим направлениям [2]:

1. Промышленная безопасность (А1, Б1-Б12);
2. Энергетическая безопасность (Г1-Г3, электробезопасность);
3. Безопасность гидротехнических сооружений (Д1-Д4);
4. Управленческая безопасность (делопроизводство, русский язык).

Приложение на мобильный телефон, позволяющее отслеживать периодичность проверок, а также фиксации нарушений и подведение результатов – «Проверки и аудиты» (рис. 4).

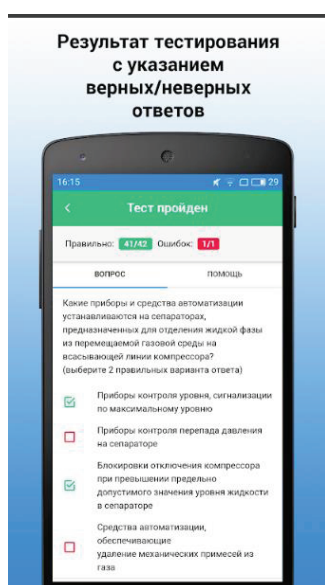


Рис. 3. Интерфейс приложения «ОЛИМПОКС»

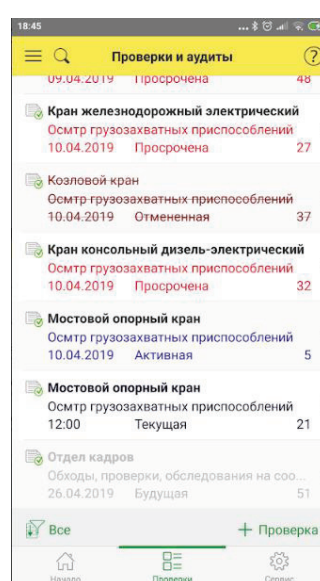


Рис. 4. Интерфейс приложения «Проверки и аудиты»

Основные функции [3]:

1. Создание планов проверок, чек-листов;
2. Проведение проверок, фиксация нарушений;
3. Выгрузка результатов проверок.

Данное приложение позволяет:

1. Руководителю предприятия оценить соответствие состояния охраны труда и промышленной безопасности требованиям законодательства;
2. Специалисту по охране труда – организовать и провести трехступенчатый контроль, оперативно обработать и проанализировать его результаты;
3. Аудитору и контролеру – выполнять проверки в четко поставленные сроки, формировать отчеты и акты по единому образцу.

На сегодняшний день создан ряд программ под общим названием BioTime, позволяющих в режиме реального времени вести биометрический учет использования рабочего времени сотрудниками предприятия, а именно [4]:

1. Фиксирование времени прихода и ухода с работы;
2. Определение местоположения сотрудника;
3. Регистрация перемещений сотрудника (учет пройденного расстояния).

Такое приложение крайне полезно руководителям предприятий, где сотрудникам необходимо перемещаться по объекту, а также осматривать помещения. Например, охранным агентствам.

Примером использования мобильных приложений в промышленном масштабе, может послужить Магнитогорский металлургический комбинат. На данном предприятии в декабре прошлого года начали использовать мобильное приложение «ПАБ (Поведенческие аудиты безопасности)», разработанное IT-подразделением Группы ПАО «ММК» ООО «ММК-Информсервис» [5].

Функции данного приложения:

1. Фиксирование опасного поведения или нарушения требований охраны труда;
2. Сохранение фотографии нарушения (в том числе в режиме офлайн);
3. Выявление и отметка коренных причин выполнения работы с нарушениями правил безопасности;
4. Внесение предложений работников для обеспечения безопасного выполнения работ и в целях профилактики;
5. Сохранение результатов аудита.

Также специалисты компании ООО «ММК-Информсервис» разработали обучающее мобильное приложение «Обучение по ОТ и ПБ», предназначенное для самоподготовки работников [5]. Данное приложение используется на Магнитогорском металлургическом комбинате в листопрокатном цехе № 10. У данной программы 2 режима работы: обучение и экзамен (в виде теста).

Существуют также ряд программ, разрабатываемых непосредственно под цели одного предприятия, например:

1. «Уголок безопасности» (рис. 5). Данное приложение разработано для ООО «Газпром трансгаз Ухта», в котором представлены необходимые документы по обеспечению безопасности для производственных и бытовых ситуаций [1].
2. «ОТ и ПБ» разработчик ППО ООО «Томскнефтехим» (рис. 6).
3. Мобильное приложение для уполномоченных по охране труда и промышленной безопасности [6].

Существуют вендинговые аппараты по выдаче средств индивидуальной защиты, привязанные к телефону. Так на шахте «Распадская» работнику, чтобы получить необходимые СИЗы, нужно ввести на экране аппарата свой номер телефона и пин-код [7].



Рис. 5. Интерфейс приложения «Уголок безопасности»

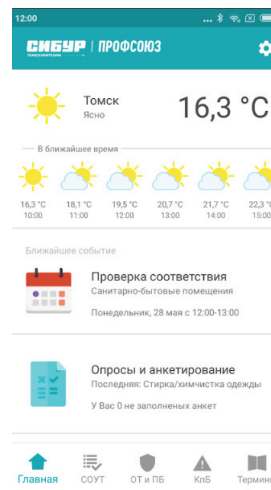


Рис. 6. Интерфейс приложения «ОТ и ПБ»

В 2019 году Международная организация труда (МОТ) создала 10 программных приложений по охране труда. Основная часть из них предназначена для специалистов этой области, но есть и такие, которые подходят всем пользователям в целях получения знаний и навыков по оценке рисков, уменьшению негативных воздействий производственных факторов, а также предупреждению их негативного воздействия на организм человека [8]. Вот некоторые из этих программ:

1. Surfing the labour market – помогает молодым людям узнать больше о себе лично, найти работу и создавать карьеру, которая соответствует их навыкам и способностям.

2. ILOSTAT Country Profiles – легкий доступ к базе данных показателей рынка труда, в частности уровня безработицы, занятости молодежи, заработка, производственного травматизма и активности профсоюзов. Программа содержит данные о рынке труда из национальных источников более чем 200 стран.

3. Droits des Jeunes au Travail – разъяснение молодым работникам их трудовых прав, помощь в адаптации на рабочем месте.

Мобильные телефоны все больше и больше входят в нашу жизнь, как в бытовую, так и в рабочие моменты. Сегодня нельзя представить хорошего работника, не умеющего пользоваться смартфоном и не имеющего на нем достаточного количества приложений для хранения и моментальной обработки данных. Это и касается сферы охраны труда. Руководители предприятия, ИТР, так и простые рабочие имеют возможность скачивать и устанавливать данные программы. Имеется огромное количество приложений для смартфонов, касающихся обеспечения соблюдения требований охраны труда, промышленной безопасности, ГО и ЧС и т. д. Необходимо лишь выбрать наиболее подходящую для себя программу и следовать ее оповещениям.

Список использованных источников

1. Google Play // Play Market [Электронный ресурс]. – URL: <https://play.google.com/store/search?q=%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0&c=apps&hl=ru> (дата обращения: 27.01.2020).

2. Сайт «Обучающие контролирующие сервисы ОЛИМПОКС» [Электронный ресурс]. – URL: <https://online.olimpoks.ru/katalog-kursov.php> (дата обращения: 27.01.2020).

3. Сайт «Компания «Информ Сервис» [Электронный ресурс]. – URL: <http://checks.ot-soft.ru/> (дата обращения: 28.01.2020).

4. Мобильное приложение BioTime поможет контролировать работу сотрудников охраны // Информационно-аналитический портал о безопасности «ОХРАНА.ru» [Электронный ресурс]. – URL: <https://oxpaha.ru/corporate/mobilnoe-prilozhenie-biotime-pomozhet-kontrolirovat-rabotu-sotrudnikov-ohrany/> (дата обращения: 03.02.2020).

5. ММК выводит работу в области промбезопасности на новый уровень // Сайт «Магнитогорский металлургический комбинат» [Электронный ресурс]. – URL: http://mmk.ru/press_center/76900/ (дата обращения: 01.02.2020).

6. Сайт «Профсоюз Томскнефтехим» [Электронный ресурс]. – URL: <http://pptonhk.ru/> (дата обращения: 29.01.2020).

7. Электроновендинг // Информационно-аналитический сайт «КузПресс» [Электронный ресурс]. – URL: <http://kuzpress.ru/innovation/17-09-2019/70106.html> (дата обращения: 26.01.2020).

8. Мобильные приложения для повышения уровня охраны труда // Сайт «Государственный университет Телекоммуникаций» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dut.edu.ua/ru/news-1-827-6755-mobilnye-prilozheniya-dlya-povysheniya-urovnya-ohrany-truda> (дата обращения: 03.02.2020).



БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ЗА ОПОЛЗНЕВОЙ ОПАСНОСТЬЮ НА УЧАСТКАХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Зыбина А.Н., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Исследование оползневой опасности и риска является специальным видом проектно-изыскательской деятельности, направленной на обеспечение безопасности населения, объектов автомобильного хозяйства и окружающей природной среды в пределах территорий, подверженных воздействиям оползневых процессов, путем заблаговременного осуществления мероприятий по предупреждению природных чрезвычайных ситуаций и уменьшению негативных последствий, обусловленных этими процессами.

В общем виде оползневой риск определяется произведением вероятности смещения грунтовых масс в существующих природно-технических условиях или при предполагаемом их изменении на ожидаемый ущерб от данного события.

Исследование оползневой опасности и риска выполняется:

- в составе инженерных изысканий;
- при разработке всех видов документации на строительство, ремонт, капитальный ремонт, реконструкцию участка автомобильной дороги и/или защитных дорожных сооружений;
- в процессе эксплуатационного содержания автомобильных дорог и защитных дорожных сооружений.

Исследование оползневой опасности и риска на участках автомобильных дорог позволяет:

- изучить причинно-следственный механизм возникновения и развития оползневых процессов на рассматриваемой территории;

- провести классификацию и ранжирование факторов оползневой опасности по их значимости;
- выявить потенциальную оползневую опасность участков автомобильных дорог;
- провести сравнение оползневой опасности различных участков;
- установить приоритеты при строительстве защитных сооружений и оценить их эффективность;
- определить необходимый состав работ по содержанию и геотехническому мониторингу оползневых участков.[1]

Необходимость проведения исследования оползневой опасности для существующей или проектируемой автомобильной дороги определяют по согласованию с заказчиком при выработке требований к программе обеспечения ее надежности, включаемых в контрактные документы (техническое задание, договор и др.).

Выявление факторов оползневой опасности заключается в идентификации, перечислении и описании всех характерных особенностей, условий и закономерностей развития оползневого процесса.

Процесс выявления факторов оползневой опасности базируется на анализе данных, полученных в ходе обследования оползневых участков, расположенных вдоль трасс, существующих или проектируемых автомобильных дорог, а также всех доступных архивных материалов (инженерно-геологических изысканий, проектной документации и др.), включая описание случаев проявления аналогичных по генезису и интенсивности опасностей на территории, подобной оцениваемой.

Состав работ по обследованию оползневых участков автомобильных дорог определяется с учетом требований СП 11-105-97 (часть II) и в зависимости от конкретных инженерно-геологических и технических условий объекта может в общем случае включать маршрутные наблюдения, обследование технического состояния подпорных стен и других инженерных сооружений, дешифрирование космо- и аэрофотоматериалов, геодезические и гидрогеологические работы, геофизические исследования, проходку разведочных выработок, лабораторные исследования грунтов, камеральную обработку полученных материалов обследования. На основе анализа топографических планов, космо- и аэрофотоматериалов устанавливаются достаточность имеющейся полусы геодезической съемки, границы распространения оползневых тел и предполагаемый базис их смещения.

На основе анализа проектной и рабочей документации устанавливаются состав и конструктивные решения существующих мероприятий инженерной защиты, участка автомобильной дороги, прилегающих объектов и определяется возможность их реконструкции или капитального ремонта. На основе анализа эксплуатационных данных устанавливаются текущее техническое состояние существующих конструкций, характер имеющихся в них деформаций, периодичность и причины капитальных ремонтов, а также частота и скорость развития оползневых процессов на исследуемом участке.[2]

Маршрутные наблюдения проводятся совместно с представителями заказчика или эксплуатирующей организации и включают изучение земляного полотна автомобильной дороги, оползнеопасного склона, прилегающей территории и имеющихся на ней сооружений.

В ходе маршрутных наблюдений фиксируются изменения уровня грунтов на склоне, в том числе относительно гребня подпорной стены или других удерживающих сооружений, участки появления поваленных или наклонившихся деревьев, децерации (срыва дернины на склоне), появления оползневых трещин и водопроявлений на склонах и др. Полученные данные позволяют определить характер напряженного состояния и деформаций на различных участках склона, выявить механизм и природу оползня, возраст смещений разных порядков, конфигурацию поверхности оползневого скольже-

ния и мощность смещающихся пород. При необходимости маршрутные наблюдения проводятся в комбинации с неглубоким бурением или проходкой шурфов и закопашек.

При описании и анализе трещин в фундаменте рекомендуется выделять оползневые (с детальной их классификацией по Тер-Степаняну), тектонические (в частности в зонах разрывных нарушений), напластования, усыхания, выветривания. Описание трещин в фундаменте на поверхности оползня рекомендуется производить по следующей схеме: одиночная ли трещина или принадлежит к системе аналогичных трещин, форма в плане, ширина, видимая глубина и наклон, характер стенок и их взаимное положение; наличие горизонтального перемещения по трещине и его величина, приуроченность трещины к определенной породе, заполнитель, соображения о генезисе и характере вызвавшей ее появления деформации. Необходимо также указывать, к какому элементу оползневого микрорельефа приурочена трещина.

Работы по оценке оползневой опасности и риска осуществляются в следующей последовательности:

- для каждого рассматриваемого участка автомобильной дороги на основе имеющихся классификаторов, инженерного анализа, априорных данных, опыта и знаний исследователя определяются частота и вероятность возникновения оползневого процесса;
- для каждого возможного оползневого события определяют его последствия, оценивают категорию их тяжести или рассчитывают величину ущерба;
- путем обобщения полученных показателей вероятности и последствий оползневого смещения определяется величина оползневого риска;
- проводится сравнение полученного результата с допустимым уровнем риска, при котором не требуется каких-либо дополнительных мер по его контролю;
- оценивается достаточность предусмотренных методов обнаружения, локализации и идентификации оползневой опасности, имеющиеся неопределенности и точность полученных результатов.[3]

При определении величины оползневого риска оценивают вероятность активизации оползневого процесса при всех возможных сочетаниях неблагоприятных инженерно-геологических условий. Для упрощения процедуры оценки при соответствующем обосновании из рассмотрения могут быть исключены процессы и явления, оказывающие незначительное влияние на рассматриваемую территорию.

Время, на которое производится оценка оползневой опасности и риска, должно соответствовать сроку эксплуатации участка автомобильной дороги без капитального ремонта, но не более чем на 50 лет из-за существенных изменений, происходящих с оцениваемыми опасностями и объектами дорожного хозяйства за более длительное время.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации по оценке оползневой опасности на автомобильных дорогах [Электронный ресурс]. – URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/395776/#i433140 (дата обращения: 10.02.2020).
2. Наблюдения за оползнями при инженерно-геодезических изысканиях [Электронный ресурс]. – URL: <https://mylektsii.ru/2-108351.html> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Методические рекомендации по выполнению инженерно-геологических изысканий на оползнеопасных склонах и откосах автомобильных дорог [Электронный ресурс]. – URL: <https://docviewer/view/109164193/> (дата обращения: 10.02.2020).



ПРОБЛЕМА НАРУШЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Катаева Е.С., Кустов О.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Проблемы обеспечения безопасности на производстве являются важнейшими составляющими социально-трудовой сферы. Их решение отражает уровень социальной ответственности бизнеса перед своим коллективом. В современных условиях, когда предприятие нацелено на выпуск качественной и востребованной продукции, получение максимальной прибыли и удержание своих позиций на рынке – проблемы охраны труда занимают приоритетное положение. В целях сохранения опытных кадров руководство предприятия заинтересованно в сокращении производственно-обусловленной и профессиональной заболеваемости работников, уровня аварийности и травматизма.

Современное производство представляет собой сочетание сложных промышленно-энергетических систем с высоким уровнем автоматизации технологических процессов. В связи с этим в процессе трудовой деятельности рабочий на предприятии подвержен воздействию различных факторов, в основном техногенного характера, под которыми обычно понимают процессы, явления и объекты, которые способны при определенных условиях оказывать негативное влияние на человека.

Проблема охраны труда зависит не только от совершенства оборудования и машин, которые применяются в данной отрасли, технологических процессов и осуществления ряда организационных мероприятий, но и от отношения к этим вопросам руководства, рабочих, участвующих в процессе производства, рабочих, которые выполняют ремонтные работы и обслуживание производства.

Как свидетельствует опыт, решение проблем обеспечения безопасности на производстве связано с квалифицированным и ответственным проведением инструктажа по технике безопасности. Все работники, в том числе и руководители организации обязаны проходить обучение по охране труда, повышение квалификации (рабочие), а также проверку знаний требований охраны труда.

Инструктажи по вопросам охраны труда должны проводиться на всех этапах производства на: входе, основном производстве, выходе. На этапе входа необходимо провести вводный инструктаж, выдать защитные средства для специализации рабочего места, и провести первичный инструктаж. На этапе основного производства после первичного инструктажа необходимо контролировать вышестоящим руководством правильное использование защитных средств, помимо этого проводить внеплановые и целевые инструктажи. На этапе выхода необходимо изъять защитные средства и проверить пригодность к дальнейшей работе или утилизировать, если оно не прошло проверку.

На практике доказано, что проводить инструктаж и проверять знания работника целесообразно поручать одному и тому же специалисту. Проверка будет проходить устно, факт проведения инструктажа и проверки знаний регистрируется в журнале или наряде-допуске на производство. Причем факт проведения инструктажа подтверждается собственноручной подписью работника и лица, проводившее его, указывается дата его проведения.

Для устранения проблемы безопасности на производстве требует изменить подход к проведению инструктажей и обучению рабочих безопасным методам производства работ. Потребуется максимально сократить объем материала (зачастую абсолютно не нужного для данного рабочего места или вида выполняемых работ), который будет

предоставляться работнику, с целью обеспечения качественного усвоения и акцентирования внимания на основных ключевых моментах, а именно, опасных факторах. В ряде случаев потребуются изменить и форму изложения, добавить видео и аудио сопровождение, создание наглядных схем и моделирования ситуаций в дополнение к тексту программ первичного или повторного инструктажа.

Другая проблема безопасности на производстве – высокий риск травматизма. Возникает из-за того, что обусловлена спецификой выполняемых работ. На практике доказано, что при увеличении производственного стажа работника происходит снижение порога опасности, притупление бдительности и ответственности в процессе производства. В погоне за сокращением затрат времени и своих собственных сил, самостоятельно «оптимизирует» свой рабочий процесс, игнорируя требования, которые предъявляются к данному рабочему месту.

Для решения проблемы «притупление бдительности работника» требуется периодическое напоминание возможных последствий нарушений требований безопасности и пренебрежения ими. Неотъемлемой частью мероприятий по организации условий труда является средства индивидуальной защиты (СИЗ). Применение работником СИЗ снижает проблему безопасности на производстве, а также устраняет причину возникновения несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Для решения данной проблемы необходима грамотная мотивационная политика, а также вовлечение в процесс всех работников предприятия, начиная с рабочих профессий и заканчивая специалистами и руководством.

В настоящее время на предприятии система охраны труда имеет множество проблем, которые требуют индивидуального изучения на всех уровнях организации, а также постоянного вложения денежных средств для обеспечения качественных подходов к решению задач.

Таким образом, на сегодняшний момент в идеале «инвестиции в развитие персонала, образование, здоровье и безопасные условия труда на производстве свойственны и малому бизнесу, заинтересованному в повышении устойчивости кадрового состава, усилении своих конкурентных преимуществ». Но при рассмотрении такого аспекта как безопасность на производстве выявлено, что существуют два основных вида причин.

Причины, связанные с личной неосторожностью, и причины, связанные с халатностью руководства, которые пренебрегают некоторыми условиями для охраны труда. Кто-то проявляет халатность к подготовке персонала к работе, например, проведение инструктажей, а кто-то не имеет специальных защитных средств или не объясняет, как правильно ими пользоваться и т. д. Социально ответственные предприятия вкладывают значительные средства (инвестиции) в безопасность и охрану труда, которые на крупных предприятиях составляют десятки миллионов рублей.

Необходимо стремиться к тому, чтобы предприятия делали крупные инвестиции в систему обеспечения безопасности на производстве, которые отражали бы возрастающий уровень корпоративной социальной ответственности современного бизнеса, осознание главной ценности – сбережения человеческого капитала, высокой работоспособности, безопасных условий труда и сохранения здоровья работников.

Список использованных источников

1. Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты от 01.06.2009 № 290н.
2. Белов С.В. Основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Интерн-дом, 2011. – 274 с.
3. Даугавпилс Н.И. Безопасность жизнедеятельности на предприятии / Н.И. Даугавпилс. – М.: Экзамен, 2011. – 456 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ СЪЕМКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Куниц С.А., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Специальные меры безопасности предусматриваются при съемках подземных коммуникаций. Опасность работы в больших коллекторах и трубах заключается в том, что в некоторых смотровых колодцах находятся вредные газы. Поэтому перед началом работ следует получить в отделе санитарно-технических работ сведения о загазованности колодцев. При наличии газов необходимо устранить их с участием представителя газовой службы.

Тяжелые чугунные крышки колодцев следует открывать в рукавицах, предварительно поддев их ломиком, а затем крючком (скобой).

Нельзя приступать к работе в колодцах и камерах без индивидуальных средств защиты. Звено рабочих должно быть обеспечено следующими индивидуальными средствами:

- спасательным поясом с канатом длиной на 2 м больше глубины колодца;
- двумя противогазами со шлангом длиной на 2 м больше глубины колодца, но общей длиной не более 12 м;
- аккумуляторным электрическим фонарем напряжением не выше 12 В. Замена аккумуляторного фонаря источниками света с открытым огнем запрещается;
- газоанализатором;
- крюком и ломом для открывания крышек колодцев; переносным предупредительным знаком на треноге; красным фонарем либо электрической лампой, окрашенной в красный цвет;
- защитными касками.

Работать в колодцах в одиночку запрещается.

Углекислый газ и метан, проникающие в колодцы и подземные сооружения в результате разложения органических веществ, становятся ядовитыми и взрывоопасными. Попадая в колодец, они вытесняют воздух, заполняя пространство колодца [1].

До спуска в колодцы необходимо проверить наличие в них газа (метана) газоанализаторами.

Для выполнения работ в колодцах и камерах необходимо назначить не менее трех человек (из них двое страхующих) и выдать наряд-допуск, определяющий безопасные условия работы, с указанием необходимых мероприятий по технике безопасности. Спуск в колодец производится только после проверки его на загазованность и удаления газа в случае наличия такового.

Бригадир, допустивший нарушение названных правил и отравление газом рабочего, несет уголовную ответственность.

Если обнаружен запах газа без представителя газовой службы, следует немедленно уведомить об этом аварийную службу газовой сети и с ее ведома удалить обнаруженный газ одним из следующих способов: 1) открыванием трех-четырех смежных колодцев для длительного естественного проветривания колодцев и труб; 2) опусканием в один из колодцев (при открывании двух) полведра негашеной извести, предварительно залитой водой; 3) опусканием вентилятора в один из колодцев (при открытых трех).

В период выветривания газов к колодцам нельзя допускать посторонних лиц. В 10 м от колодца поставить знак объезда, а вечером – красный фонарь.

Рабочий, спускающийся в колодец по лестнице, должен надеть предохранительный пояс с двумя веревками, за которые его поддерживают двое рабочих на поверхности. При проявлении сигнала о непригодности воздуха эти рабочие помогают быстро подняться из колодца и оказать первую медицинскую помощь. Согласно действующим правилам безопасности в строительстве, при спусках в колодцы газовых сетей или в камеры канализации в составе геодезической бригады должен быть санитарный работник на случай оказания медицинской помощи [2].

При укладке подземных коммуникаций в траншеи, до выполнения нивелировки, следует укрепить стены досками, согласно требованиям инструкции. Для спуска в траншеи должны быть сделаны надежные лестницы.

Раскопка заложенного электрокабеля делается после точного определения линии трассы кабелеискателем.

Работы в тоннелях и метро. Геодезические работы в тоннелях и условия безопасности их выполнения различны и зависят от способов сооружения и проходки. Наиболее безопасным считается современный метод щитовой проходки с обделкой стен металлическими тубингами. Некоторые неглубокие тоннельные проезды проходят открытым способом, они бывают короткими (через улицы) и длинными — до 10–15 км.

В настоящее время направление движения щита может точно задаваться лучом лазера, ориентирование которого по заданному маркшейдером направлению производится визуально. Датчик направления – газовый оптический квантовый генератор устанавливается на кронштейнах в своде тоннеля. Направление луча задается и контролируется от пунктов плановой и высотной геодезической основы.

Контроль движения щита обеспечивается автоматической регистрацией отклонений проходческого щита. Все это позволяет повысить точность, скорость проходки, улучшить условия труда и безопасность работ. При подходе к щиту не следует прикасаться к движущимся частям транспортера. Все рабочие должны иметь каски.

В тоннелях требуется применение искусственного освещения геодезических приборов такими источниками, которые давали бы рабочей поверхности освещенность не менее 50–100 лк и не вызывали утомления зрения людей.

В призабойных участках тоннелей подается по проводам электросети напряжение не более 36 В, а в электросети построенного тоннеля бывает только 220 В и днем, и ночью.

Обо всех геодезических работах в тоннелях необходимо предупреждать начальника участка (особенно при проведении работ в наклонных тоннелях).

К работам в тоннелях и метро допускаются лица, прошедшие специальное обучение по технике безопасности, получившие специальное удостоверение и инструктаж на месте работ.

При выполнении взрывных работ по сигналу о подготовке взрыва из забоя удаляются все работающие. Возвращаться в забой разрешается только по сигналу горно-технического надзора, так как после взрыва в тоннеле скапливаются вредные газы.

При измерении диаметра тоннеля нельзя прикасаться металлической лентой к троллейным проводам. Необходимо отключить участок троллейной подвески на месте проведения работ, обеспечить при этом гарантированную страховку его включения без команды.

Для работы в стволе шахты сооружают надежные сплошные полки, настилы и специальные лестницы, огражденные прочными перилами[3].

Во время выполнения геодезических работ в стволе шахты, тоннеля или в лесоспуске все строительные работы приостанавливаются.

При выполнении геодезических работ под тельферными и бункерными эстакадами необходимо предупреждать обслуживающий персонал (горнорабочих), который должен приостановить работы или работать с большей осторожностью. Бригада геодезистов должна работать в защитных касках.

При выполнении геодезических работ в тоннелях с электровозной откаткой участки работ ограждают и выставляют специальные предупредительные знаки, а откатчиков предупреждают. В выработках, где применяется канатная откатка, запрещается ходить под канатами.

При выполнении геодезических работ в метро и тоннелях необходимо выполнять строгий режим движения и сигнализации на путях, переходах, эскалаторах и станциях. Следует избегать установки приборов на путях, а также оставлять рейки, штативы, одежду и другие предметы. При работе на путях необходимо выставлять сигнальщиков по обе стороны от места работы.

Следует осторожно обходить места погрузки и разгрузки грузов и разных тяжелых работ.

Во время строительства тоннеля геодезисты пользуются проходами, ширина и место которых определены Правилами техники безопасности и производственной санитарии при строительстве метрополитенов и тоннелей[4].

На геодезических работах в метро могут иметь место производственные травмы и заболевания, обычно происходящие вследствие несоблюдения правил техники безопасности, часто при расположении сотрудников вблизи работающих и неработающих механизмов, машин и транспортных средств. Вторая группа причин относится к неумению ходить по подземным выработкам, подниматься и опускаться по лестницам в фурнелях, стволах и котлованах, соблюдая определенный порядок при переноске геодезических приборов и оборудования, при передаче их из рук в руки, а также при установке их в рабочее положение.

Необходимые меры предосторожности следует принимать при работе на высоте, на краю котлована или под ним, в стволе, у траншеи, откоса, на маркшейдерской полке, на тубинговом или блоко-укладчике и в других местах, где можно потерять равновесие, сорваться, поскользнуться и т. п.

Большие неприятности – несчастные случаи – геодезистам создают землеройные машины, особенно экскаваторы – драглайны, краны на автомобильном ходу и другие наземные и подземные средства перемещения грунта и грузов.

Из вышесказанного следует, что для любого геодезиста необходимо знать и соблюдать правила безопасности при выполнении своей работы.

Список использованных источников

1. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Высшая школа, 2007. – 616 с.
2. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности с основами экологии. – Москва, 2015.
3. О государственном надзоре и контроле за соблюдением законодательства Российской Федерации о труде и охране труда: Постановление Правительства РФ от 9.09.99 № 1035 [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/180895/> (дата обращения: 01.12.2017).
4. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства.



ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Крутиков Р.В., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Сеть дорог – одна из важнейших инфраструктур для государства, так как дороги являются средством коммуникации и доставки между населенными пунктами и играют важную роль в развитии экономической и стратегической сферы страны. При строительстве автодорог не обойтись без геодезии. Строительство начинается с геодезических изысканий, каждый этап ведения работ сопровождается, вплоть до сдачи участка автодороги заказчику. Поэтому геодезические работы непрерывно сопровождают строительство. Техники - геодезисты постоянно находятся в эпицентре строительства. На любом объекте имеется много опасных факторов, и при несоблюдении техники безопасности, могут повлечь к неблагоприятным последствиям. Все выполняемые работы должны выполняться при соблюдении техники безопасности и всех описанных в ней специальных правилах и инструкциях, для того, чтобы предотвратить несчастные случаи и травмы.

С целью ознакомления всех работающих с этими правилами проводятся специальный инструктаж, результаты которого заносятся в журнал по технике безопасности (см. рис. 1). Различают инструктаж: вводный и на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится через установленное время (не реже одного раза в полугодие) или при внедрении новой технологии, нового оборудования и при введении новых правил по технике безопасности [1].

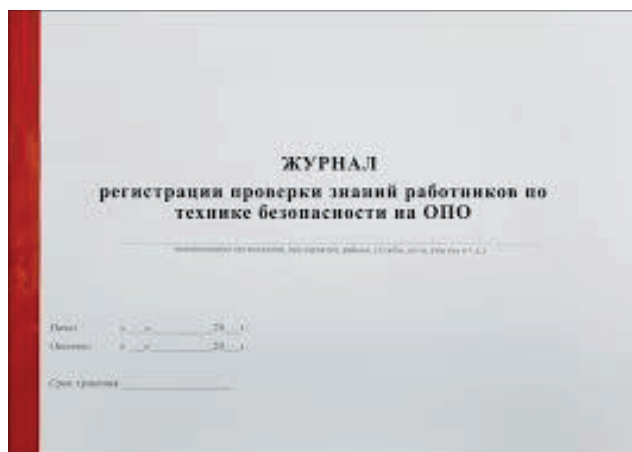


Рис. 1. Журнал по технике безопасности

Геодезист, при необходимости, должен уметь оказать первую помощь, пользоваться медицинской аптечкой. Если с кем-либо из работников произошел несчастный случай, то пострадавшему необходимо оказать первую помощь, сообщить о случившемся руководителю и сохранить обстановку происшествия, если это не создает опасности для окружающих.

Требуется соблюдать трудовую и производственную дисциплину, правила внутреннего трудового распорядка; следует помнить, что употребление спиртных напитков, как правило, приводит к несчастным случаям. Работник должен соблюдать установленные для него режимы труда и отдыха. [2]

Во время работы на геодезиста могут оказывать неблагоприятное воздействие, в основном, следующие опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся транспортные средства, дорожно-строительные машины;
- неблагоприятные погодные условия (дождь, снег, ветер и т. п.) с учетом степени тяжести труда;
- возможность падения (например, в результате поскользывания, спотыкания);
- физические перегрузки (например, при переноске геодезических приборов);
- заусенцы, шероховатости (например, на поверхности геодезических знаков, применяемых приборов);
- недостаточная освещенность рабочей зоны (например, при работе в неблагоприятных погодных условиях);
- неудобная рабочая поза (например, при длительной работе в согнутом состоянии).

Все работники должны знать «Правила дорожного движения». На автомобильных дорогах сигнальщики-регулирующие выставляются за 50–100 метров по обе стороны от места проведения работ. [3]

Геодезист во время работы должен пользоваться спецодеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов с учетом погодных факторов. При выполнении любых топографо-геодезических работ на полотне автодороги на работниках должны быть одеты сигнальные оранжевые жилеты вместе с светоотражающими элементами (см. рис. 2).



Рис. 2. Спецоджда геодезиста на дорожных работах

Все эти неблагоприятные факторы могут пагубно повлиять на производство работ, а также могут привести к травмам или даже жертвам.[3]

Геодезисту запрещается:

- оставлять на дороге без надзора геодезические инструменты и оборудование;
- при работе с рулеткой для промеров исключаются случаи затаскивания рулетки на проезжую часть дороги.
- переходить дорогу можно только в установленных для этого местах;
- выходить за установленные ограждения рабочей зоны, на открытую полосу движения транспорта;
- приближаться к движущимся автомобилям, каткам, скреперам, бульдозерам, погрузчикам, кранам, укладчикам и другим механизмам ближе, чем на 5 м.

Правильное обращение с орудием труда, наличие элементарных знаний по оказанию медицинской помощи и присутствие специальной одежды, средств индивидуальной защиты (защита глаз, открыты частей тела) повышают безопасность труда и трудовую дисциплину. А пренебрежение элементарными правилами безопасности может привести как к плачевным последствиям так и летальным исходам. [4]

Соблюдение техники безопасности при геодезических работах на строительстве автодорог является важным условием для безвредности труда, безопасности жизни и здоровья человека. В добавок ко всему прочему, сохранности дорогостоящего оборудования.

Список использованных источников

1. Охрана труда и безопасности жизнедеятельности в землеустройстве [Электронный ресурс]. – URL: <https://studopedia.info/5-62051.html> (дата обращения: 08.03.2020).
2. Обеспечение техники безопасности при рекогносцировке пунктов триангуляции [Электронный ресурс]. – URL: https://studopedia.su/6_8973_tehnika-bezopasnostipoleviah-geodezicheskikh-rabot.html (дата обращения: 08.03.2020).
3. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/2-15150.html> (дата обращения: 08.03.2020).
4. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.



БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Люкию Е.С., Вторушина А.Н.

*Национальный исследовательский томский политехнический университет,
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел.(3822) 60-63-33, e-mail: lenysya_1303@mail.ru*

Для передачи энергии на большие расстояния требуется наличие как повышающих, так и понижающих трансформаторных подстанций. Ежегодно в России потребляется около 1000 млрд кВт·ч электроэнергии, при этом общие потери электроэнергии в распределительных трансформаторах оцениваются в 75 млрд кВт·ч, в том числе потери, возникающие при реализации чрезвычайных ситуаций [1].

Трансформаторная подстанция – электрическая подстанция, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения с помощью трансформаторов.

Комплектная трансформаторная подстанция (КТП) – подстанция, состоящая из шкафов или блоков со встроенным в них трансформатором и другим оборудованием распределительного устройства, поставляемая в собранном или подготовленном для сборки виде [2].

Выход из строя КТП – событие относительно редкое, но может приводить к существенным экономическим потерям. Основными причинами повреждения трансформаторных подстанций являются: повреждение изоляции; повреждения, связанные с ошибками проектирования, плохим материалом; загрязнение трансформаторного масла (шламообразование); перегрузка трансформаторной подстанции; возгорание и взрыв вне КТП; сетевое перенапряжение; ошибки персонала при обслуживании КТП; попадание воды в трансформатор; удары молнии; увлажнение изоляции; срок эксплуатации трансформатора.

Данные о использовании комплектных трансформаторных подстанций также необходимы при оценке общей надежности электроэнергетической системы, включая исследования безопасности электроснабжения. Кроме того, международные стандарты, применимые к высоковольтному оборудованию, совершенствуются на основе опыта обслуживания и данных о надежности [3].

На трансформаторных подстанциях могут возникать чрезвычайные ситуации разного характера, сопровождающиеся взрывами, пожарами и т. д.

Взрывы трансформаторов могут возникать по разным причинам. Самой распространенной является удар молнии, от которого происходит перегрузка трансформатора. При обрыве проводов или повреждении в различных местах электрической сети присутствует высокая вероятность попадания большего количества электричества в трансформатор, что приведет к возникновению взрыва. В трансформаторах присутствуют защитные цепи для остановки и отключения системы в результате резкого перепада напряжения. Однако недостаточно высокая скорость срабатывания защитных цепей не всегда позволяет предотвратить взрыв в трансформаторе. Коррозия и износ металла со временем ослабляют изоляцию проводов и других частей трансформатора, что так же увеличивает вероятность реализации аварийных ситуаций.

При горении минерального масла создается большое избыточное давление внутри герметичного трансформатора, что приводит к разрыву сосуда с взрывом и с потоком искр и пламени. При сбоях в заделке кабеля в кабельных коробках, заполненных воздухом или маслом, существует большая вероятность возгорания, а затем взрыва трансформатора. Когда на кабеле возникает искровой разрыв, в кабельных коробках начинает накапливаться в больших количествах минеральное масло, что является развитием сценария возгорания трансформатора. Кабельная коробка разрывается от повышения давления, следовательно, воспламеняется масло.

В Европе достаточно активно исследуется работоспособность и безопасность эксплуатации комплектных трансформаторных подстанций. Например, в статье [4] проведен анализ данных о неисправностях трансформаторов европейских подстанций с рабочим напряжением от 100 до 500 кВ.

В работе рассмотрены сбои в работе КТП 32 коммунальных предприятий Германии, Австрии, Швейцарии, Франции, Великобритании, Испании, Дании и Нидерландов на основе крупных отказов, произошедших за период 2000–2010 года в трансформаторах подстанций. Рассмотренную группу трансформаторов можно считать однородной по возрастному распределению, спецификации, условиям эксплуатации и техническому обслуживанию.

С помощью вопросника, разработанного рабочей группой, были проанализированы основные неисправности трансформаторов европейских подстанций. Так как, в соответствии со стратегией замен, старые трансформаторы преимущественно заменяют на новое оборудование (не остаются в обслуживании после выхода из строя), то это оказывает существенное влияние на статистику отказов, не позволяя оценить вероятность реализации чрезвычайных ситуаций. Также было показано, что нарушение изоляции в большинстве случаев ведут к серьезным последствиям, таким как взрывы или пожары.

Снижение риска возгорания трансформатора является многоступенчатым процессом. Необходимо использование различных приемов, направленных на минимизацию вероятности отказа трансформатора при пожаре. Снижением вероятности отказа трансформаторной подстанции является выбор различных компонентов трансформатора с минимальным риском возникновения взрыва и пожара.

Список использованных источников

1. Обзор состояния отрасли трансформаторного производства и тенденций развития конструкции силовых трансформаторов / С.С. Костинский. – г. Новочеркасск, 2018. – 19 с.

2. ГОСТ 24291-90. Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2005.

3. Statistical Failure Analysis of European Substation Transformers [Electronic resource] / Farzaneh Vahidi, Stefan Tenbohlen // Conference: 6. ETG-Fachtagung Diagnostik elektrischer Betriebsmittel. – 2014.

4. Life-cycle assessment of high-voltage as-sets using statistical tool/ L. Chmura. – PhD thesis Technical University Delft: ISBN 978-94-6182-396-0 – 2014.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОХРАНЕ ТРУДА

Носков Д.П., Никитина О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Охрана труда как раньше, как на сегодняшний день, так и, в дальнейшем будет оставаться очень важным вопросом в любой сфере деятельности, которым занимаются люди. Анализ проблемы и разработка любых идей и решений по совершенствованию данной системы никогда не перестают быть актуальными, так как, в первую очередь, речь идет о безопасности жизни и здоровья каждого человека в процессе любой трудовой деятельности без исключений. Одним из современных решений, является внедрение компьютерных технологий в охрану труда. В данной работе рассмотрены и представлены программные продукты, направленные на снижение профессиональных рисков и повышение безопасности труда.

Человеческий фактор, то есть какие-либо его ошибки, являются причиной травматизма в 90 % несчастных случаев на производстве.

Следует сделать вывод, что нужно воздействовать на самого человека для снижения травматизма, пытаясь изменить его отношение к безопасности.

Потребность во внедрении компьютерных технологий в охрану труда заключаются не в том, чтобы заменить людей на роботов, а в том, чтобы усовершенствовать технику обучения сотрудников предприятия по охране и безопасности труда.

Например, к компьютерным технологиям относится программа «Наглядная безопасность и охрана труда». В ней собраны тысячи фотографий, рисунков, схем, видео и аудиофайлов, которые являются учебным пособием, включает в себя два блока: теория и тест.

Ее интерфейс максимально прост, в ней разберется даже не имеющий опыта в работе с компьютером человек.

Еще одним примером подобной программы является программа по изучению правил дорожного движения (ПДД), ведь водитель – это тоже профессия, где необходимо обеспечить безопасность и сохранение здоровья не только себе, а также пассажирам, и остальным участникам дорожного движения. Программу можно скачать как на компьютер, так и на телефон, предназначена для обучения водителей транспортных средств, применяется как в автошколах, так и для самостоятельного обучения.

Но технологии на месте не стоят, сейчас же существуют более улучшенные программные обеспечения для обучения персонала, которые позволяют не только наглядно и по аудиозаписям рассмотреть ситуацию, но и оказаться в ней виртуально, то есть практически отработать свои навыки. Такие программы называются «компьютерные (виртуальные) имитационные тренажеры» и «игровые симуляторы».

Кроме того, охрана труда основана не только на качественной подготовке персонала к работе, а еще и на качественной организационной структуре предприятия, а

это: планирование потребностей в сфере охраны труда; обучение и проверка знаний; медосмотры; обеспечение персонала СИЗ, специальной одеждой и т. д.

Для учета перечисленного выше списка также существуют программный продукт «Охрана труда» – это комплексное решение для автоматизации системы управления и процессов в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

Главное его отличие от других программ в том, что это не набор – справочник правовых актов и шаблонов, а полноценная учетная система, которая поддерживает коллективную работу и бизнес – процессы службы охраны труда. Является прикладным решением на платформе «1С: Предприятие 8» и имеет сертификаты «1С:Совместимо» на Российскую и Казахскую версию.

Также по специализации обучения в охране труда нашли свое место и игровые симуляторы. Они доступны как взрослым, так и детям, формируют уже на начальных этапах профессиональные качества.

Например, компания «ВОСТОК – СЕРВИС» выпустила игру – симулятор по охране труда «ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС»

Данная программа подойдет и самим специалистам по охране труда, так как в игровых симуляторах максимально представлена практика работы на предприятии, а практика лишней не бывает. В разработке симулятора приняли участие специалисты «ВОСТОК – СЕРВИС» и эксперты по охране труда различных производственных предприятий.

В симуляторе нужно организовывать работу предприятия, обеспечивать рабочих специальной одеждой, следить за их безопасностью. Также в течении игрового процесса можно столкнуться с проверками условий труда, штрафами и ЧП.

Симулятор доступен для телефонов, что позволяет в любой момент и в любое свободное время практиковать свои навыки.

Существует много и других игровых симуляторов: симулятор полета Flight simulator X; симулятор шахтера; симулятор электрика и т. д.

Следующий вид – это тренажерные программные обеспечения. Особенности таких тренажеров в том, что, обучаясь на тренажере, человек максимально погружен в рабочий процесс, в котором отрабатывает от и до любые экстремальные ситуации, доводит свои действия до автоматизма, причем без нанесения вреда себе и ресурсам предприятия.

Применение интерактивных виртуальных 3D тренажеров позволяет улучшить результаты обучения в 1,5–2 раза за счет лучшего использования образной памяти.

Работа может осуществляться индивидуально для каждого, как под руководством, так и без руководства преподавателя. Если поставить сразу несколько тренажеров, и они все синхронизированы между собой, то отработка навыков безопасной работы может быть коллективной.



Рис. 1. Реализация виртуального обучения

Обучение можно выполнять по какой-либо одной теме, либо задается сразу комплекс работ с имитацией чрезвычайного происшествия.

Особенно удобно проводить тестирования персонала, исходя из которого можно сделать выводы об уровне подготовки сотрудников предприятия к действиям в ЧС, и производить допуск к работе.

В заключении можно сказать, что на сегодняшний день популярны две формы использования программ: первая – в качестве вспомогательного материала, которым преподаватель может дополнять традиционное обучение, а вторая – в качестве использования для самостоятельной работы. Многие предприятия довольно активно применяют эти программы для обучения своего персонала, что говорит об эффективности работы компьютерных, мультимедийных технологий. Рассмотренные программные обеспечения помогут снизить уровень травматизма на производстве, более эффективно освоить информацию, направленную на повышение безопасности и сохранение здоровья человека, улучшение системы управления охраны труда.

Список использованных источников

1. Электронные уроки для студентов по изучению самолета A330 и его систем AIRBUS LMS в составе процедурного тренажера FAROS A330. – Иркутск: Локальная информационно-коммуникационная сеть Иркутского филиала МГТУ ГА.

2. Информационные источники сети: Википедия – охрана труда, сайт программы «Охрана труда», сайт программы «Наглядная безопасность и охрана труда».



СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА

Никитина О.И., Хорошков Г.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

На протяжении всей жизни человека окружает множество различных звуков, таких как: речь, музыка, шум. Из них наиболее пагубное воздействие имеет шум. Он, как общебиологический раздражитель, влияет на все органы и системы организма человека. Шум может стать причиной нарушения слуха, нервного истощения, нервоза, возникновения язвы желудка, расстройства эндокринной и сердечно-сосудистой систем. Для обеспечения защиты от шума активно применяется звукоизоляция помещений. Звукоизоляция помогает снизить уровень шума до допустимого и обеспечить достаточный уровень комфорта в местах работы и отдыха людей.

Современные средства звукопоглощения и звукоизоляции предоставляют собой огромный выбор различных инновационных материалов:

- *Штапельное стекловолокно.* Материал относится к классу долговечных, имеет высокий индекс снижения уровня ударного шума – 42 дБ, не горюч. К данной категории относится такой материал, как «Шумостоп – С2».

- *Мембрана полимерно-битумная.* Основанием служит звукоизоляционный слой из нетканого п/э, на поверхность которого нанесено покрытие из битума с пластификаторами-полимерами, армированное стекловолокном. Материал устойчив к разложению и гниению, паропроницаем, имеет индекс снижения ударного шума на 26–39 дБ (в зависимости от толщины). Группа горючести – Г2. Ярким примером могут служить FonoStop Duo и «Изолонтейп».

- *Стеклохолст* с односторонней битумной пропиткой. Рассчитан на длительный срок эксплуатации, водонепроницаемый и пожароустойчивый материал. Индекс снижения шума – в пределах 23–29 дБ. К данной разновидности относят стеклохолст марки «Шуманет», а также «Изофон-супер».

- *Экструдированный пенополистирол*. Это долговечный материал (рассчитан на 50 лет), который имеет индекс снижения шума 25 дБ, характеризуется низким водопоглощением и высоким сопротивлением сжатию, минусом можно назвать высокий индекс пожароопасности – Г1. Это такие марки, как «Фомборд», «Пеноплэкс», плиты «ТИСПлэкс» и др.

- *Композит*. Данный материал состоит из трех слоев: между слоями п/э или алюминиевой пленки расположены пенополистирольные гранулы. Особенность композита заключается в том, что нижняя пленка имеет способность пропускать влагу во внутреннее пространство, откуда она выводится по расширительным швам. Тем самым пространство вентилируется. Срок службы составляет 20 лет, индекс снижения шума находится в пределах 18–20 дБ, материал не горюч. Это такие марки, как Tuxplex, «ТермоЗвукоИзол», «Виброфильтр».

- *Подложка из пробкорезины*. Это маты из резинового гранулята и пробковой крошки. Материал имеет среднюю пожаробезопасность (класс горения В2), однако может способствовать появлению плесени в конструкциях, в связи с чем требует дополнительной гидроизоляции. Индекс снижения шума – от 18 до 21 дБ. Это такие материалы, как UZIN RR 188, «Уцин РР 188», Ibola.

- *Пробковая подложка*. Материал, который выпускается из прессованной пробковой крошки, не подвержен гниению и грибку, срок службы достигает 40 лет. Позволяет снизить ударный шум на 12 дБ. Примером может служить рулонный материал Cork Roll, пластины Corksribas, Iprocork и др.

- *Пенополиэстер*. Материал из синтетического волокна, с двух сторон пропитанного армирующим стекловолоконным составом, имеет высокую паропроницаемость, позволяя поверхностям «дышать», индекс звукоизоляции – 8–10 дБ. Горюч (класс Г2).

- *Пенополиэтилен* (вспененный полиэтилен). Различают несшитый пенополиэтилен, имеющий наименьшие звукоизоляционный эффект; физически сшитый и химически сшитый, качество шумоизоляции последней разновидности наиболее высоко. Материал имеет высокий класс горючести – Г2, разрушается при воздействии ультрафиолета, проседает при длительных нагрузках, неустойчив к плесени. Индекс звукоизоляции варьируется от 12 до 15 дБ. Это такие марки, как «Изопенол», «Пленэкс», «Изолон» и множество других.

- *Tecsound*. Тонкий синтетический материал на эластичной полимерной основе, применяемый для изоляции двух видов шумов: воздушного и вибрационного (ударного). Является самозатухающим и влагостойким материалом, имеет индекс звукоизоляции в пределах 25–30 дБ. Эффективен при подавлении шумов от металлической кровли.

Следующей разновидностью звукоизолирующих материалов являются те, которые «работают» против распространения структурного шума.

Они представляют собой прокладки либо составы, применяемые в процессе монтажа примыкающих конструкций: систем ЗИПС, деревянных или «плавающих полов», каркасных перегородок и облицовок. Среди них:

- *Стеклохолст*. Производится из супертонкого волокна в виде ленточных прокладок различной ширины. Имеет высокий индекс снижения распространения ударного шума – 29 дБ. Примером может служить такой материал, как «Вибростек М» или «Вибростек V300», а также прошивные маты из стекловолокна «МТП-АС-30 / 50».

- *Герметик виброакустический.* Чаще всего имеет силиконовую основу, может быть как незастывающим, так и твердеющим. Обладает отличной адгезией ко всем видам стройматериалов, при заполнении швов снижает распространение структурных шумов. Наиболее знакомы отечественному покупателю следующие марки: Green Glue, «Вибросил», «Бостик 3070», Silomer, а также вибропоглощающая мастика.

- *Кремнеземное волокно.* Данный материал является максимально пожаробезопасным, имея при этом высокий индекс шумоизоляции – 27 дБ. Выпускается в виде матов и в рулонах. Наиболее популярны следующие марки: «Вибросил-К», Supersil, Ekowoo.



ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА

Никитина О.И., Янчук Т.Л.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Цифровизация – подход к оптимальному использованию цифровых ресурсов для обеспечения оптимальной производительности работы.

Цифровизация охватывает все сферы жизнедеятельности человека, включая охрану труда. Желание оптимизировать производственные предприятия, вывести их на качественно новый уровень, минимизировать ненужные затраты, улучшить эффективность управления – это главные причины, по которым большинство промышленных объектов становятся на путь цифровизации. Правильно подобранные инструменты и профессиональный подход позволяют достичь желаемого результата уже за первые недели работы.

Этапы цифровизации предприятий.

1. Внедрение мероприятий, дающих возможность оптимально повысить уровень использования доступной информации во время принятия решений с 3–5 % до 30 %. На этом этапе выполняется структуризация и классификация полученной информации, использование алгоритмов для сравнения данных и выбора оптимального пути решения конкретных задач.

2. Привлечение опыта – консультирование партнеров для определения приоритетных целей.

3. Запуск адаптационного процесса, в рамках которого разворачиваются и тестируются новые технологии непосредственно на производственных участках.

Особенности цифровизации в области охраны труда

Ключевыми направлениями цифровой трансформации в сфере охраны труда сегодня являются:

- 1) обучение сотрудников (интерактивное обучение посредством VR и интерактивные подсказки в ходе работы персонала посредством AR);

- 2) автоматизация процессов (системы цифрового документооборота, целеполагание, контроль исполнения задач, управление расписанием дня персонала);

- 3) организация объективного контроля (геопозиционирование персонала, контроль за показателями здоровья персонала, его аттестация и оценка компетенций).

Еще один важный тренд в сфере организации труда – это системы Smart LOTO (lockout / tagout), которые сегодня могут быть уже цифровыми.

Цифровизация в области охраны труда не носит обязательный характер, однако применение электронных средств сокращает время на организацию правильной охраны труда, минимизирует ошибки, т. к. верно настроенный электронный ресурс исключит их появление.

Тестирования по охране труда

Обучение по охране труда обязательно для всех руководителей и специалистов организации – это закреплено трудовым кодексом РФ.

Тестирование по охране труда дает оценить уровень знаний работников, а также необходимость повторения, либо более углубленного изучения учебного материала. Чем лучше показатели знаний сотрудников, тем меньше вероятность возникновения несчастных случаев на производстве.

Цифровизация данных тестирований значительно сокращает время на диагностику знаний работниками норм охраны труда, что позволит предприятию не снижать производственные мощности.

Создание электронных баз данных средств защиты

Процедура специальной оценки условий труда позволяет выявить вредные производственные факторы на каждом рабочем месте предприятия. Используя эти данные, можно выбрать те СИЗ, которые максимально соответствуют условиям предприятия. При этом нужно сравнивать, насколько различные СИЗ способны обеспечить требуемую защиту. Сопоставляя цены, нужно ориентироваться на полную стоимость владения продуктом, а не на цену за единицу.

Опыт многих стран показывает, что правильный подбор СИЗ и контроль их эффективности позволяет защитить абсолютное большинство работников, не расширяя количественную номенклатуру СИЗ. Сам по себе контроль эффективности и связанное с ним обучение работников не несут дополнительных затрат, но помогают значительно повысить степень защищенности персонала.

Цифровизация в данном процессе (создание баз данных и индивидуальный контроль) позволяет:

- 1) контролировать износ СИЗ;
- 2) вовремя назначать и проверять прохождение проверок СИЗ;
- 3) своевременно осуществлять замену СИЗ;
- 4) ускорить документооборот в данной области.

Индивидуальный контроль за соблюдением норм охраны труда и отслеживание рисков опасного поведения

При любой работе возможны риски получения травм, профессиональных болезней, так же как и возможные нарушения условий труда: уровень шума, повышенный уровень ПДК различных веществ и т. д.

На сегодняшний день разрабатывается множество различных цифровых систем для отслеживания рисков и наблюдением за выполнениями рекомендаций и предписаний по качеству условий труда.

Одной из таких новых цифровых систем является *система Lockout Tagout (LOTO)* – элемент системы безопасности, направленный на сокращение производственного травматизма при ремонтных и сервисных работах, за счет блокировки подач энергии и различных сред на оборудование.

Система LOTO рекомендована к применению Международной Организацией Труда (МОТ), как наиболее эффективная система производственной безопасности при ремонтных и сервисных работах. Применяется на обязательной основе в Европе, Америке и Канаде.

ЛОТО позволяет практически полностью устранить риски, связанные с человеческим фактором, при обесточивании оборудования и блокировании подачи опасной энергии, снижая производственный травматизм до 0 %.

Другие типы систем призваны следить за состоянием климата на рабочих местах и с помощью цифровых систем незамедлительно фиксировать и передавать информацию о всех параметрах.

Таким системам присущи – наблюдение и машинное зрение в камерах слежения, датчики для определения характеристик различного рода.

Так как данные системы достаточно дорогостоящие для внедрения, многие промышленные компании не закладывают в бюджет расходы на них. Но исследования показывают, что эти методы повышения качества охраны труда позволяют существенно снизить риски инцидентов и несчастных случаев на производстве, а это очень выгодно и самим компаниям.

Влияние цифровизации на охрану труда и ее значимость очевидны. Она может быть применена в системе управления охраной труда для оценок результативности процессов обеспечения ОТ и эффективности управления рисками.

Список использованных источников

1. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н «Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков».

2. Охрана труда INFO [Электронный ресурс]. – URL: <https://websot.jimdo.com/> (дата обращения: 03.12.2019).

3. Средства индивидуальной защиты [Электронный ресурс]. – URL: <https://primtrud.ru/content/sredstva-individualnoy-zashhityi.html> (дата обращения: 03.12.2019).

4. Учебно-консультационный центр «Развитие» [Электронный ресурс]. – URL: https://ukcr.ru/test/ohrana_truda.html (дата обращения: 05.12.2019).



ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

Павленко Е.А., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, 8 (3952) 405-106,
e-mail: pavlenko.len2016@yandex.ru*

Сегодня стремительно развивается новое направление науки и техники – нанотехнологии. Авиация и авиастроение – одни из наиболее высокотехнологичных секторов экономики, потребляющих эффективные материалы и технологии. Благодаря уникальным свойствам наноматериалов, они широко применяются в авиационной промышленности, создают более легкую, эффективную и безопасную для человека технику с меньшим потреблением энергии и влиянием на окружающую среду.

Цель работы – анализ применения нанотехнологий в авиационной технике.

На сегодняшний день активно ведутся исследования по реализации нанотехнологий в строение летательных аппаратов. Приоритетными являются направления в совершенствовании характеристик авиационной продукции: повышение прочности и снижение веса; борьба с обледенением и прилипанием к внешней стороне конструкции

летательных аппаратов различной «биологической живности» с помощью отслаивающихся чешуек; снижение воздействия ЭМИ на экипаж и приборное оборудование. Материалы авиастроения должны иметь высокие характеристики прочности, жесткости, сопротивляемости разрушению, живучести в экстремальных условиях при низкой плотности. Наиболее перспективными являются нанокomпозиционные материалы, которые в десятки раз прочнее и легче стали. Применение подобных материалов уменьшает массу конструкции воздушного судна в два раза по сравнению с традиционными материалами [1].

Первым направлением исследований является изучение увеличения упруго-прочностных характеристик углепластика на основе эпоксидной матрицы, модифицированной наночастицами. Использована золь-гель технология с целью введения наночастиц оксида циркония и других наномодификаторов в эпоксидную матрицу. Наномодифицирование полимерной матрицы наночастицами оксидом циркония позволяет достичь увеличения упруго-прочностных характеристик полимерного композиционного материала на 25–30 %. Композиционные детали, выполненные по данной технологии, позволяют изготавливать облегченные изделия с повышенными прочностными характеристиками: корпуса летательных аппаратов и детали для них [2]. Применение более легких и прочных материалов с повышенной термостойкостью позволяет увеличивать КПД, удельную мощность и другие показатели эффективности работы двигателя самолета. Уже тестируются некоторые виды нанокластерной керамики для термозащитных покрытий лопаток авиационных турбин, которые дают возможность увеличить мощность и ресурс двигателя [3].

Сенсоры, датчики, гироскопы, средства автоматизации и коммуникации, управления отдельными узлами и системами самолета, офисные принадлежности, устройства связи и развлечения для пассажиров – большая арена для применения нанотехнологии [4]. В этих устройствах могут использоваться наноразмерные зонды и компоненты, нанoeлектромеханические приборы на одном чипе, высокоэффективные осветительные приборы, индикаторы, дисплеи, которые вносят существенный вклад в стоимость и массу самолета, так что их усовершенствование средствами нанотехнологии может улучшить ряд технико-экономических характеристик судна.

Второе направление исследований – поиск легко наносимого на любую твердую поверхность сверхгидрофобного покрытия на основе графенового композита, которое эффективно препятствует образованию льда. Исследования показали, что графеновые наноленты в эпоксидной смоле являются весьма эффективным антиобледенителем для различных поверхностей, включая крылья самолета, линии электропередач, лопасти вертолета и ветряных турбин. В процессе тестирования нового покрытия удалось растопить слой льда на вертолетной лопасти при температуре – 20 °С. Уникальный результат был достигнут за счет нагрева поверхности объекта – электротермическое тепло возникло благодаря слабому электрическому току, который был пропущен через покрытие. Между поверхностью и льдом во время растапливания образуется талая вода. При этом покрытие достаточно прочное и может выдерживать температуру свыше 315 °С. Графеновые наноленты формируют связь в композите, проводя электрический ток через материал с минимальной нагрузкой. Применение нового композита значительно сократит расходы на химические вещества, предотвращающие обледенения самолета. Состав обладает высокой адгезией, и требует своей замены либо повторного нанесения лишь через 2–2,5 тысячи часов полета [1].

Третье направление исследований связано с технологией нанесения многофункциональных наноразмерных покрытий и органосиликатных составов толщиной 3–10 нм на изделия остекления из силикатного и органического стекла. Это обеспечивает снижение в 3–4 раза воздействия электромагнитного излучения на экипаж и приборное

оборудование, ослабление теплового потока солнечной радиации на 40 %, улучшает оптические и антибликовые свойства за счет снижения коэффициента отражения от поверхности стекла в видимом диапазоне длин волн, повышает абразивостойкость, серебро- и влагостойкость, термостабильность оптических и прочностных характеристик остекления. Изделия остекления с разработанными покрытиями поставляются на такие самолеты, как МиГ-29К, Су-30МКИ, Су-35, вертолеты «Ансат» и Ка-62 [3].

Внедрение в авиапромышленность нанотехнологий позволяет решить проблему повышенного расхода авиационного топлива. Добавление наночастиц в авиационное топливо может повышать эффективность его сжигания и достигать более высокой температуры и скорости горения, что увеличит степень сгорания и мощность двигателя при одновременном снижении расхода топлива. В более отдаленной перспективе просматривается использование экологически чистого водородного топлива, сохраняемого в наноструктурированных средах с высоким отношением площади поверхности к массе [5].

Список использованных источников

1. Давлетьяров Р.З. Возможность и перспективы использования нанотехнологии в авиационной отрасли // Технические науки: традиции и инновации: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2013 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2013. – С. 57–61.
2. Информационный сайт Gigabaza // Возможности применения нанотехнологий в авиации и космонавтике [Электронный ресурс]. – URL: <https://gigabaza.ru/doc/74760.html> (дата обращения: 09.03.2020).
3. Бойкова М.В., Гаврилов С.Д., Гавриличева Н.А. Авиация будущего // Форум-сайт. – 2009. – №1. – С. 4–15.
4. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. – М.: БИНОМ, 2008. – 134 с.
5. Информационный сайт Ozlib.com // Наноматериалы в аэрокосмической отрасли [Электронный ресурс]. – URL: <https://ozlib.com> (дата обращения: 09.03.2020).



БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КРЕНА АНТЕНН СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Попова В.А., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Развитие сотовой связи в стране предполагает максимально возможное покрытие территории страны с заданной плотностью сетью вышек. На сегодняшний день эта глобальная задача достаточно успешно решается. В соответствии с этим увеличивается объем работ по контролю технического состояния данных эксплуатируемых сооружений станций сотовой связи.

Доступность и устойчивость сотовой связи возможна при полном охвате территорий базовыми станциями. Базовые станции сотовой связи (металлические башни, рис. 1) – сложное и массивное инженерное сооружение, обычно устанавливаемое на различных зданиях.

Эти сооружения на стадии строительства и эксплуатации, вследствие их конструктивных особенностей и постоянного влияния техногенных и природных факторов, могут претерпевать различного вида деформации, то есть различные изменения в

их пространственном положении. Под контролем пространственного положения сооружений данного типа подразумевается определение абсолютной величины их крена и его направления, приращение крена и изменение его направления, скручивание сооружения и др. Подобные деформации вызывают дополнительный момент, который может привести к потере устойчивости сооружения. Поэтому, в процессе строительства, приемки заказчиком возведенного сооружения и особенно последующей его эксплуатации должен производиться геодезический контроль пространственного положения этого сооружения [1].



Рис. 1. Базовая станция сотовой связи

Крен – наиболее характерный показатель общей деформации сооружения башенного типа. Он возникает из-за неравномерных осадок фундамента, изменения гидрогеологии несущих грунтов, тектонических и техногенных процессов, искривлений верхней части конструкции и других факторов. Существенное влияние на величину и направление крена оказывают ветровые нагрузки и односторонний солнечный нагрев в результате чего верх сооружения совершает амплитудно-частотные колебания. В проектах высоких сооружений предусматривается наряду с наблюдениями за осадками оснований и фундаментов проведение натурных измерений кренов как в процессе строительства, так и особенно в процессе эксплуатации [2].

В общем виде задача определения крена сводится к определению разности положений геометрических центров верха или верхнего сечения сооружения и его нижнего наблюдаемого сечения с последующей экстраполяцией получаемых результатов на всю высоту сооружения.

В целях безопасности объектов, на которых установлены станции сотовой связи, необходимо постоянно определять эксплуатационные характеристики башен. Одна из важных характеристик – это отклонение башни от вертикали. В нормативных документах по эксплуатации башен рассматриваются различные способы определения их отклонения от вертикали. Самый распространенный – определение отклонения башни по результатам наблюдений не менее чем с трех или четырех исходных пунктов, между которыми необходима взаимная видимость. После обработки всех измерений получают отклонение башни от вертикали. В статье изложен более простой способ определения отклонения башни от вертикали. Для работы применяют электронный тахеометр. Программное обеспечение прибора позволяет повысить качество работ. Измерения выполняют с одной точки в топоцентрической системе координат. Независимые наблюдения с любой другой точки повышают точность и служат контролем. Погрешности полученных результатов не превышают 5–7 мм [3].

Если имеет место резкое изменение обычного хода деформации, то выполняют срочные наблюдения. Специальные наблюдения применяются для выявления причин возникновения деформаций. В соответствии с этим наличие простых, надежных и эффективных методов определения параметров пространственного положения и формы сооружений башенного типа, основанных на новейших достижениях науки и техники, приобретает главенствующее значение [4].

При выполнении геодезических работ на строительной площадке следует руководствоваться правилами охраны труда, изложенными в СНиП и ведомственных инструкциях по охране труда.

Все виды геодезических работ должны выполняться при строгом соблюдении правил техники безопасности, разработанных применительно к конкретным условиям. Для ознакомления всех работающих с этими правилами проводят инструктаж. К работе на высоте допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование.

При выполнении геодезических работ по определению крена антенн станций соевой связи, прежде всего, соблюдаются общие правила техники безопасности в строительстве:

- Рабочие места геодезистов, расположенные у перепадов по высоте на 1,3 м и более, должны быть ограждены защитными или сигнальными ограждениями;
- Нельзя производить геодезические работы вблизи нависших стенок котлована, на краю незакрепленных земляных откосов, а также находиться вблизи грузоподъемного механизма во время его работы;
- Выполняя работы на строительной площадке, геодезист должен находиться за пределами опасной зоны. Геодезические приборы должны устанавливаться на расстоянии от монтируемого элемента не ближе его полуторной высоты;
- При работе на строительной площадке *с использованием лазерных приборов* необходимо следить за тем, чтобы лазерный луч не выходил за ее пределы и располагался, по возможности, выше головы или ниже пояса работающих. Корпус лазерного прибора и блока питания необходимо заземлять. Все работающие на строительной площадке должны быть осведомлены о вредном воздействии луча лазера на сетчатку глаза;
- Нельзя оставлять геодезические приборы без присмотра на монтажном горизонте во время перерыва в работе. Геодезические приборы переносят только в упаковочных чехлах, а штативы в сложенном виде;
- Геодезический инструмент следует ставить так, чтобы он не мог упасть. Прислонять теодолит или нивелир на штативе к стене воспрещается. Геодезические инструменты следует оберегать от резких ударов и сотрясений. Попавшие под дождь инструменты следует высушить, протереть объектив, окуляр и только после этого уложить в упаковочный футляр. Ленту мерных приборов необходимо очистить от грязи и протереть насухо сразу после окончания работ. Хранить геодезические инструменты следует в сухом, отапливаемом помещении, вдали от источников тепла.
- Нельзя выполнять разбивочные работы в зоне монтажа. При скорости ветра 15 м/с и более, гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ, прекращают все работы, в том числе и геодезические на высоте в открытых местах.
- Запрещается размечать оси и другие ориентиры на элементах конструкций во время их подъема, перемещения или в подвешенном состоянии. Нельзя оставлять геодезические приборы и принадлежности без присмотра на монтажном горизонте во время перерыва в работе.[5]

Повышение безопасности проведения геодезических работ по установлению крена сооружений очень важно. Поэтому, в процессе строительства станций сотовой связи необходимо пользоваться правилами техники безопасности в определении крена.

Список использованных источников

1. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах: справ. пособие (ПТБ-88) / ГУГК. – М.: Недра, 1991. – 303 с.
2. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания. Госстрой России. – М.: ПНИИС Госстроя России, 1997. – 77 с.
3. Руководство по определению кренов инженерных сооружений башенного типа геодезическими методами. – М.: Стройиздат, 1981.
4. ТКП 45-1.03-26-2006 «Геодезические работы в строительстве. Правила проведения».
5. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/2-15150.html> (дата обращения: 15.03.2020).



БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ИЗЫСКАНИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГАЗА И НЕФТИ

Путилов С.А., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: seregaputilov2299@gmail.com*

В настоящее время большое значение имеет безопасность труда на нефтяных и газовых месторождениях. Сохранение жизни и здоровья работников в рабочее время это одна из основных задач работодателя, так как, по оценке Международной организации труда в мире, ежедневно погибает около 5 тыс. человек. Сохранять жизнь и здоровье своим работникам важно, ведь именно работники являются главной производственной силой в любой компании особенно связанные со сложными работами, и именно от работников зависит ее рост и развитие.

Охрана труда на предприятии – это совокупность различных мероприятий, которые направлены на сохранение здоровья и жизни работников организации. Обеспечение охраны труда является одним из важнейших направлений деятельности руководства организации.

Охрана труда нужна для обеспечения максимальной безопасности трудовой деятельности работников, а также для сведения к минимуму риска профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Правильный подход организации к охране труда приводит к положительному влиянию на процесс функционирования предприятия в целом. Этому способствует уменьшение количества выплат за больничные листы работников, снижаются выплаты за работу с вредными производственными факторами и др.

Создание системы по охране труда предполагает:

- Во-первых, обучение всех работников определенным правилам безопасного ведения деятельности;
- Во-вторых, все оборудования, установленные на рабочих местах, должны соответствовать законодательно установленным санитарным правилам и нормам;
- В-третьих, формирование правильно режима, как работы, так и отдыха, который не оказывал бы негативного влияния на организм работника;

- В-четвертых, снабжение сотрудников необходимыми средствами индивидуальной защиты от влияния негативных факторов;
- В-пятых, разработка методики по выходу из различных критических ситуаций, связанных с получением травмы на производстве;
- В-шестых, обеспечение необходимого лечения сотрудника, который получил травму или какое-либо профессиональное заболевание, выполняя трудовую функцию.

К топографо-геодезическим работам на территориях нефтяных скважин и промысловых сооружений допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение на право производства работ на этих территориях. Кроме того, всем работникам необходимо знать и выполнять требования безопасности при производстве указанных работ.

Во время работы на территории месторождения каждый рабочий должен находиться в положенной ему спецодежде, пользоваться необходимыми защитными средствами, строго соблюдать правила техники безопасности и внутри-промыслового порядка.

Территория всех промысловых сооружений является газоопасной и при выполнении топографо-геодезических работ на ней необходимо выполнять следующие правила:

- места открытого выделения газа обходить с наветренной стороны;
- передвигаться на территории промысла по возможности возвышенными местами;
- не располагаться на отдых и для приема пищи вблизи газо-опасных мест;
- спуск в колодцы, ямы, траншеи и емкости категорически запрещен;
- не допускать открытого огня на территории промысла;
- курение разрешается только в специально отведенных местах.

Категорически запрещается производить удары по оборудованию, находящемуся под давлением, а также не допускать разлив нефти и мазута на территории промысла.

Газообразные места и работы на предприятиях разделяются на три группы:

I группа – места, где работу ведут только в газозащитной аппаратуре газоспасатели или работники под их наблюдением и по специальным документам;

II группа – места, где работы проводят по специальным допускам под наблюдением газоспасателя, газозащитную аппаратуру применяют по мере надобности, перед работой отбирают пробы воздуха для анализа, намечают необходимые мероприятия и определяют порядок ведения работы;

III группа – места, где работают без допусков и газоспасателей, но при уведомлении газоспасательной станции, которая проводит периодический обход этих мест.

В связи с этим необходимо при составлении рабочих проектов по безопасной организации работ заранее разрабатывать маршруты движения, исходя из вышеперечисленных требований [2].

Пути нивелирных трасс или участки выполняемых на этих территориях других линейных измерений должны быть заранее спланированы и оборудованы переходами через траншеи, ямы и трубопроводы.

Подводя итоги по вышеизложенному материалу, можно сделать вывод, что соблюдение и использование всех перечисленных мероприятий по охране труда, является гарантом надежной и безопасной работы оборудования и персонала при выполнении геодезических работ на месторождениях газа и нефти, которые по своему характеру относятся к категории повышенной опасности.

Список используемых источников:

1. Мельников А.А. Безопасность жизнедеятельности. Топографо-геодезические и землеустроительные работы. – М.: Академический Проект, 2012.

2. Обучение по охране труда в организации [Электронный ресурс]. – URL: <https://ohranatruda.ru> (дата обращения: 10.03.2020).

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА

Рогова Г.А., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

С 2017 года в России принята программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Данная программа направлена на создание условий для развития общества знаний в РФ, повышение благосостояния и качества жизни граждан путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами [1].

Минтруд РФ выделил несколько сфер в системе охраны труда, где использование цифровых технологий может быть наиболее эффективным:

- контроль за безопасным производством работ и условиями труда,
- контроль за состоянием здоровья работников,
- документирование процедур в сфере охраны труда,
- подготовка (обучение) работников по охране труда.

В рамках программы в качестве эксперимента происходит перевод документов и сведений о работнике по вопросам трудовых отношений в электронную форму таких, как выдача нарядов-допусков, заключение трудовых договоров, извещение работников о составных частях заработной платы, оформлении отпусков и служебных командировок, ведении учета рабочего времени и др.

Цель настоящей работы – анализ существующих цифровых технологий в сфере охраны труда, используемых на российских предприятиях.

Цифровые технологии – это дискретная система, которая базируется на способах кодирования и трансляции информационных данных, позволяющих решать разнообразные задачи за относительно короткие отрезки времени. В настоящее время такие технологии стали постепенно внедряться во многие промышленные комплексы страны.

Анализ литературных данных показал, что все разработки по цифровым технологиям в сфере ОТ охватывают несколько направлений: оформление документации, комплексное согласование различных операций, автоматизация процессов управления и другие (см. рис. 1).

Рассмотрим подробнее некоторые примеры таких технологий.

Технологии VR – предназначены для обучения сотрудников работе в режиме виртуальной реальности и открывают новые возможности в обучении персонала, минимизируют риски затрат при поломке дорогостоящих устройств и сбое в работе всей системы (см. рис. 2). Обучающий курс позволяет работнику взаимодействовать с точной копией оборудования, учиться навыкам безопасного управления им без порчи имущества компании, окружающей среды и собственного здоровья [2].

Компания *Cerevrum.inc*, специализирующаяся на создании обучающих симуляций и занимающаяся исследованиями когнитивных и социально-поведенческих способностей человека, провела эксперимент, который продемонстрировал преимущества

обучения сотрудников с помощью виртуальной реальности. Так, 50 сотрудников из 100 прошли обучение навыкам с помощью традиционных методик, 50 – с помощью цифровых технологий. Через год выяснилось, что первая группа смогла повторить лишь 20 % усвоенного материала, вторая – 80 %

Для обучения персонала стали использоваться также мобильные приложения, которые вне зависимости от места нахождения работника помогают подготовиться ему к экзамену по технике безопасности. Например, пользователи могут посмотреть нужную информацию без подключения к сети Интернет, ответить на контрольные вопросы, пройти пробное тестирование.

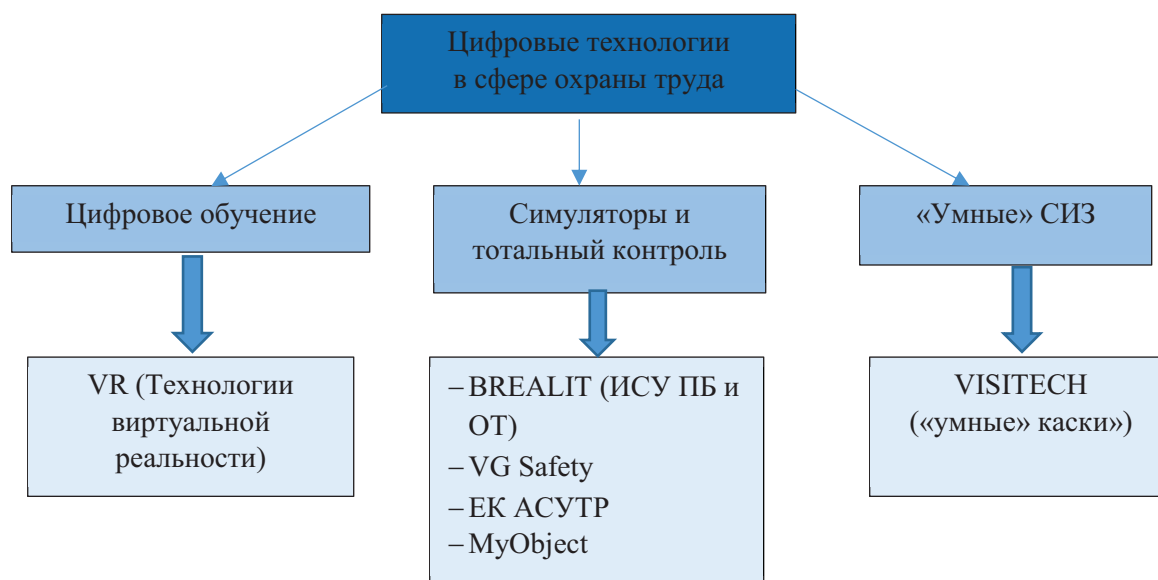


Рис. 1. Направления цифровых технологий в сфере охраны труда

Многие компании, включая ПАО Газпром, ПАО Сибур, ПАО Норникель, создают собственные инновационные центры [3].

BREALIT (ИСУ ПБ и ОТ) – информационная система управления «промышленная безопасность и охрана труда». Представляет собой решение по автоматизации процессов управления в области промышленной безопасности и охраны труда (см. рис. 3). Разработано с учетом требований действующей Российской и международной нормативно-правовой базы. Система предназначена для:

- Повышения эффективности управления промышленной безопасностью и охраной труда за счет качественного улучшения мониторинга (контроля), сбора, обработки, учета и анализа информации по вопросам текущего и перспективного состояния ПБ и ОТ внутри предприятия;

- Формализации и автоматизации процессов представления отчетности.

В настоящий момент такая система успешно внедрена и находится в промышленной эксплуатации в ОАО «Газпром Нефтехим Салават», АО «Концерн Росэнергоатом» [4].

Основа *VG Safety* – система «Единая книга предписаний и формирование сменных нарядов». Это программное средство, предназначенное для автоматизации управления предприятием, а именно первичного уровня управления – нарядной системы и системы производственного контроля.

VG Safety предоставляет пользователям следующие возможности: применение электронно-цифровой подписи; предсменный мониторинг; контроль выполнения операций; детальная аналитика и оценка рисков; интеграция нарядной системы, производ-

ственного контроля в единый инструмент управления предприятием; глубокая интеграция с другими системами (СКУД, ЭСМО, ERP, системы диспетчеризации).



Рис. 2. Применение VG Safety на предприятии

Использование данной системы позволяет сократить коэффициент частоты несчастных случаев до 2,5 раза, а количество повторяющихся нарушений — на 40 %, избежать штрафных санкций со стороны проверяющих организаций, а также снизить травматизм, количество инцидентов и остановок производства. Кроме того, персонал получает возможность выполнять меньше рутинных операций и анализировать большее количество данных для принятия решений.

Согласно статистике Сибирской угольной энергетической компании, которая использует технологические решения VIST, производственный травматизм на входящих в нее предприятиях в период 2006–2016 гг. снизился в четыре раза [5].

ЕК АСУТР – Единая корпоративная автоматизированная система управления трудовыми ресурсами. Предназначена для решения вопросов автоматизации бизнес-процессов управления трудовыми ресурсами ОАО «РЖД» на базе стандартного программного обеспечения. Основная задача системы – предоставление на всех уровнях организационной структуры ОАО «РЖД» единого комплекса функций учета, анализа и управления. Обеспечивает возможность быстрого принятия управленческих решений на основе достоверной информации, оперативность подготовки отчетности для органов государственного управления в соответствии с российскими законодательными и нормативными требованиями [4].

Облачный сервис «MyObject» позволяет вести электронный документооборот в сфере отчетности по охране труда, сформировать базы данных опасных объектов и участков, учитывать риски, контролировать выполнение предписаний. Система создает на производстве единое информационное пространство для сотрудников всех уровней, что значительно упрощает их взаимодействие.

Такой сервис используется также в АО «Роснефть», ПАО «Газпромнефть», ПАО «Лукойл» [4].

Программно-аппаратный комплекс «Умные каски» VISITECH – предназначены для контроля в режиме реального времени соблюдения требований безопасности сотрудниками, обязанными носить защитное оборудование на голове (см. рис. 4).

Каски состоят из программной части, платформы интернета вещей, и аппаратной – носимых устройств-датчиков. Датчики подключаются к единому интеграционному модулю, который аккумулирует данные и передает их в облачный центр PoT (industrial internet of things). В целом такая система создает цифровой образ сотрудника, который отображается на экране монитора оператора, который видит, как человек пе-

ремещается, входит ли он в опасные зоны, его состояние здоровья, есть ли на нем средства индивидуальной защиты (СИЗ), были ли какие-либо инциденты или нарушения. Использование систем мониторинга с помощью носимых устройств помогает решить сразу три задачи. Первая – это онлайн-трекинг сотрудников: определяется их точное местоположение внутри и снаружи производственных зданий, и объектов, контролируется нахождение в опасных зонах, проверяется наличие СИЗ. Медицинский блок позволяет мониторить жизненно важные показатели сотрудника. Датчики в режиме онлайн определяют частоту сердечных сокращений, снимают ЭКГ, измеряют давление и температуру тела. При превышении допустимых границ показателей здоровья сотрудника система моментально уведомляет оператора, который может предпринять оперативные меры для оказания помощи человеку.



Рис. 3. Образец «умной» каски

Помимо этих основополагающих данных система отслеживает положение сотрудника в пространстве: в умную каску встроен акселерометр, который реагирует на быстрое изменение скорости по вертикальной оси и сигнализирует оператору, если вдруг человек упал. Аналогичным образом система реагирует и на продолжительную неподвижность работника, в автоматическом режиме вызывая службы экстренного реагирования. «Умные» каски внедрены в ПАО «Газпромнефть» [6].

Таким образом, в век цифровой экономики обширно внедряются цифровые технологии на разных уровнях и видах. Анализ имеющейся информации показал, что данные технологии являются успешными, их применение позволяет уменьшить количество травм и гибели людей на производстве. Прогрессивные компании понимают, что жизнь и здоровье сотрудников – самая большая ценность, а их безопасность – ключевой приоритет. Поэтому в ближайшей будущем можно ожидать роста развития цифровых технологий в сфере охраны труда.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении Цифровой экономики Российской Федерации» [Электронный источник] – URL: <http://static.government.ru> (дата обращения: 10.02.2020).
2. Информационный сайт – Развитие цифровых технологий в области охраны труда [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.aetalon.ru/single-post/2018/02/22/Развитие-цифровых-технологий-в-области-охраны-труда> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Информационный сайт – «Умные технологии» в охране труда [Электронный ресурс]. – URL: <http://protrud.info> (дата обращения: 10.02.2020).

4. Официальный сайт компании БРЕАЛИТ [Электронный ресурс]. – URL: <https://asupb.ru/> (дата обращения: 10.02.2020).

5. Официальный сайт компании VIST [Электронный ресурс]. – URL: <https://vistgroup.ru> (дата обращения: 10.02.2020).

6. Официальный сайт компании VISITECH [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tadviser.ru> (дата обращения: 10.02.2020).



ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ

Савченко М.А., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: max_savch@bk.ru*

Трудовая деятельность рабочего выполняется в рамках производственной сферы, ограниченной организационными социально-экономическими элементами и обусловлена факторами риска и нагрузкой при выполнении служебных обязанностей. Производственные условия строителей рабочих бригад крупных фирм характеризуется негативным влиянием факторов производства, снижающих эффективность труда и оказывающих воздействие на здоровье трудящихся.

Согласно системе стандартов безопасности труда для обеспечения нормального состояния рабочих, его работоспособности в условиях производственной среды и защиты от влияния опасных и вредоносных производственных факторов используют средства индивидуальной защиты. Одним из средств нацеленных на защиту жизнеобеспечения при выполнении трудовой нагрузки от вредоносного воздействия производственных факторов и условий окружающей среды является специальная одежда рабочего. Спецодежда считается ключевым компонентом в сложной системе «рабочий – спецодежда – производственная среда». Спецодежда, являясь одним из ключевых средств индивидуальной защиты рабочих, предназначена для защиты человека на производстве от воздействия опасных и вредоносных производственных факторов [1].

Воздействие опасных и вредных производственных факторов на строителей на рабочем месте распространяется на физическое, эмоциональное, биологическое состояние строителя. Так, к примеру, к особенностям условий труда строителей относятся:

- работы на открытом воздухе, на возвышенностях, на спец. технике, что означает подверженность климату окружающей среды — снег, дождь, ветер, перегревание, солнечная радиация;
- работа с использованием полимерных материалов, металлорентгеноскопия – длительное и систематическое взаимодействие с токсичными веществами и материалами, влияние радиоактивных веществ;
- выполнение тяжелой ручной работы, недостаточная освещенность в условиях повышенной производственной пыли – значительные величины статических нагрузок, напряжение глаз, перенапряжение мышечных групп; использование электросварочных и газосварочных операций в труднодоступных пространствах – повышенная интенсивность воздействия лучистой энергии;
- работа на спец. технике – систематическое воздействие процессов вибрации, шума и сотрясения выше установленных допустимых для здоровья человека норм.

Значит, спецодежда для строителей обязана не только создавать удобный под одежный микроклимат, но и учитывая все особенности окружающей и производственной среды отвечать требованиям:

- быть устойчивой к повреждениям и разрыву, защищать от ожогов, хронических заболеваний кожи;
- защищать от погодных условий без изменения температуры внутреннего микроклимата;
- защищать кожный покров строителя от воздействия солнечной активности, радиоактивных элементов, огромного количества пыли;
- иметь определенный покрой не благоприятствующий нарастанию мышечного напряжения [2].

Помимо требований физического и технического характера большое внимание уделяется обеспечению психо-адаптационных свойств специальной одежды, влияющих на психологическое состояние строителей:

- удобство и комфорт передвижения в работе;
- защита в наиболее травмируемых местах;
- наличие карманов, отделов для необходимых инструментов;
- приятная цветовая гамма, современный дизайн;
- качество используемых материалов – воздухопроницаемость, пламеустойчивость, отсутствие раздражения на кожном покрове, малоусадочность [3].

Итак, под средствами индивидуальной защиты строителей понимается:

- Средства защиты лица и глаз – очки, щитки и экраны
- Средства для защиты органов дыхания – респираторы
- Средства защиты головы, выполняющие комплексные функции – каски строительные, маски для сварщиков
- Средства индивидуальной защиты органов слуха – специальные наушники
- Средства, применяемые на высоких объектах – пояса предохранительные и лямочные
- Кожаные перчатки, латексные и тканевые, рукавицы брезентовые и хлопчатобумажные, а также рабочая спецодежда, рабочая обувь, костюмы и комбинезоны, куртки, халаты, жилеты, плащи, фартуки, изготовленные из специальных защитных материалов [4].

Стоит заметить, что при создании спецодежды, большое внимание уделяется психологическому состоянию рабочего. Таким образом, применение спецодежды для строителей, позволяет улучшить условия труда, повысить безопасность, снизить производственный травматизм.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
2. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 16.12.2019).
3. Информационный портал «Охрана труда в России» [Электронный ресурс]. – URL: <https://ohranatruda.ru> (дата обращения: 09.03.2020).
4. Безопасность жизнедеятельности и охраны труда в строительстве. – М.: Феникс, 2010. – 720 с.



БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ

Савченко М.А., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Геодезические работы для усиления (реконструкции) железнодорожной линии, в том числе для строительства дополнительных главных путей, как и изыскания новых линий, подразделяются на подготовительные, полевые и камеральные. Основной упор делается на тщательное обследование положения и состояния существующего пути, искусственных сооружений и прочих устройств. При этом для линий большой протяженности широко применяются аэрофотосъемочные работы, по результатам которых получают достаточно точные фотопланы.

Топографо-геодезические работы на действующей сети железных дорог относятся к категории повышенной опасности и должны выполняться строго с соблюдением правил и инструкций по технике безопасности.

К работам с опасными условиями труда допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж и обучение по технике безопасности и имеющие медицинское заключение о состоянии здоровья. К руководству указанными работами привлекаются только инженерно-технические работники, прошедшие обучение безопасным методам работ, успешно защитившие рабочий проект безопасного ведения работ на объекте и сдавшие экзамены на знание правил техники безопасности при производстве топографо-геодезических работ. Руководитель бригады обязан до начала работ провести инструктаж с рабочими своей бригады, а затем непосредственно на рабочем месте обучить практическим приемам безопасного ведения работ. Кроме того, все работники должны знать правила дорожного движения для пешеходов и пассажиров при пользовании транспортом. Проверка знаний техники безопасности у специалистов бригады проводится ежегодно перед началом полевых работ. Повторные инструктажи на рабочем месте должны проводиться через 3 месяца, а текущие инструктажи проводятся при выполнении работ повышенной опасности, на которые оформляется наряд-допуск.[1]

Все члены бригады должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодежда, обувь, сигнальные жилеты стандартного цвета и другими СИЗ согласно табельной положенности.

При работе на железнодорожных магистралях существуют постоянно действующие производственные факторы. Они делятся на опасные и вредные.

Опасные факторы: движение поездов; специальный подвижной состав (снегоочистители, снегоуборочные и щебнеочистительные машины, балластеры, путеукладчики, подъемные краны, автодрезины и др.); незащищенные токоведущие части электрооборудования; неблагоприятные атмосферные явления (молния, ливень, сильный ветер); зона воздушных линий электропередач; участки с наличием искусственных сооружений (мосты, тоннели); пересечения, примыкания железных дорог, переезды; участки железнодорожных путей на кривых, в выемках, на скальных грунтах, на высоких насыпях.

Вредные факторы: шум, вибрация от подвижного состава, спецсостава; резкое повышение или понижение температуры, влажности при работе в тоннелях, на мостах; темнота в тоннелях в дневное время суток.

Производство геодезических изысканий на железнодорожных путях и в полосе отвода железнодорожной дороги разрешается только при наличии акта-допуска, подпи-

санного начальником станции или начальником дистанции пути. Работы на особо опасных участках выполняются по наряду-допуску.[2]

При работах на железнодорожных путях станций работники, занятые на топографо-геодезических работах, обязаны:

- проходить вдоль путей только по обочине пути или посередине междупутья, при этом следить за движущимися поездами, маневрирующими составами, локомотивами и отцепками вагонов и смотреть, нет ли предметов, выступающих за пределы очертаний габаритов погрузки и подвижного состава;
- обращать внимание на устройства и предметы, находящиеся на пути следования (предельные столбики, желоба гибких тяг; водоотводные лотки и колодцы, устройства СЦБ и связи и др.), чтобы не споткнуться;
- при выходе на пути из-за подвижного состава, из зданий и других пристанционных построек нужно предварительно убедиться в отсутствии движущегося подвижного состава по этому пути;
- переходить пути под прямым углом, предварительно убедившись, что в этом месте нет движущегося на опасном расстоянии подвижного состава, локомотива, при этом нельзя становиться на рельсы, между остяком и рамным рельсом или желобом на стрелочном переводе;
- при переходе через путь, занятый стоящим подвижным составом, на другую сторону пользоваться только тормозными площадками вагонов, ни в коем случае не подлезая под вагоны;
- при обходе группы вагонов или локомотивов, стоящих на путях, разрешается переходить путь на расстоянии от них не менее 5 м, а проходить в пространстве между расцепленными вагонами при расстоянии между ними не менее 10 м;
- по территории станции к месту работы и с работы проходить только по специально установленным маршрутам служебного прохода;
- прежде чем сойти с тормозной площадки вагона на междупутье, необходимо убедиться в исправности подножек, поручней, в отсутствии движущихся по смежному пути на опасном расстоянии локомотивов, вагонов, дрезин и др., а также в отсутствии посторонних предметов на междупутье, о которые можно споткнуться;
- при спуске тормозной площадки нужно держаться за поручни и располагаться лицом к вагону;
- садиться на тормозную площадку и специальную подножку и сходить с них только при стоянке подвижного состава.[3]

На электрифицированных участках железных дорог запрещается: приближаться или подносить какие-либо предметы (штанги, рейки, отрезки проволоки и др.) на расстояние менее 2 м к проводам линий электропередачи, частям контактной сети и электроустановок или предметам, находящимся на них; прикасаться к электрическому оборудованию электроподвижного состава как непосредственно, так и через какие-либо предметы; подниматься на крышу, находиться или проводить какие-либо работы на крышах вагонов и контейнеров; подниматься на опоры или прикасаться к опорам контактной сети, ЛЭП, а также прочим конструкциям (пролетным строениям мостов, семафорам, светофорам и др.), если на них закреплены или в непосредственной близости (ближе 2 м) проходят провода; открывать люки (крышки) цистерн, изотермических и крытых вагонов или вести какие-либо работы на них; работать вблизи линий электропередачи во время и при приближении грозы; измерять высоту подвески проводов с помощью рулеток, реек, шестов и т. п. Высота подвески должна определяться только аналитически; при проведении обмерных работ проходить за ограждения распределительных устройств электроустановок; входить в аккумуляторное помещение с горящей сигаретой, со свечой и другими видами открытого огня

При проведении обмерных работ запрещается:

- находиться под крановым крюком с подвешенным к нему грузом;
- становиться на барьеры площадок, трубопроводы, конструкции и перекрытия, не предназначенные для прохода и не имеющие специальных поручней и ограждений;
- находиться вблизи фланцевых соединений и арматурных паропроводов и трубопроводов питательной воды, предохранительных клапанов, газоходов, котлоагрегатов и прочих мест, где возможны ожоги и другие травмы в случае нарушения плотности соединений или срабатывания клапанов;
- освещать камеры и тоннели керосиновыми фонарями; для освещения камер и тоннелей разрешается применять только электрические переносные лампы (напряжением 12–36 В) и пользоваться лампами с взрывобезопасной арматурой.[4]

Правильно организованная работа по обеспечению безопасности труда и знание основ техники безопасности не только уменьшает риск влияния негативных факторов на человек, но и повышает дисциплинированность работников, что, в свою очередь, ведет к повышению производительности труда, снижению несчастных случаев и иных нештатных ситуаций. В конечном итоге это повышает эффективность производства.

Список использованных источников

1. СНиП 12-03-99. Безопасность труда в строительстве. Приняты постановлением Госстроя России от 25.05.99 № 40.
2. ПТБ 2/21. «Правила техники безопасности на топографо-геодезических работах» 09.01.1989.
3. Геодезическая съемка железнодорожных узлов и станций: Справочное пособие. В. Я. Швидкий, В. В. Ковалев, Г. В. Ковалев 2018
4. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/2-15150.html> (дата обращения: 12.03.2020).



БЕЗОПАСНОСТЬ МАРКШЕЙДЕРСКО – ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКЕ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ

Соскова А.В., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Геодезическое обеспечение – первая составная часть инженерной подготовки промышленной площадки шахты, предусматривающей широкий комплекс маркшейдерско – геодезических и общестроительных работ (от планировки до строительства части объектов и монтажа оборудования). Цель инженерной подготовки – обеспечить всем необходимым планомерное проведение горных выработок и строительство объектов, нужных для нормальной эксплуатации шахты.

Основные разбивочные работы заключаются в построении на местности главных осей промышленной площадки, которыми являются оси шахтных стволов, или, при объединении сооружений в крупные блоки, стороны разбивочной сети. Из детальных разбивочных работ маркшейдерская служба выполняет построение основных (продольной и поперечной) осей зданий, сооружений, фундаментов под оборудование, а также осей подъема [1].

Промышленной площадкой называют поверхностный комплекс, который занимает территорию на земной поверхности. Поверхностный технологический комплекс шахты – это совокупность технологических линий и узлов, размещенных в зданиях и сооружениях на поверхности шахты, обеспечивающих работу ее подземного хозяйства, а также складирование, переработку и отправку потребителям полезных ископаемых (рис. 1). Он необходим для проветривания шахты, подача в шахту электроэнергии (пневмоэнергии, гидроэнергии), подача в шахту тепла, спуск в шахту оборудования и материалов, спуск и подъем людей, приемка добытого полезного ископаемого, сортировка и обогащение полезного ископаемого, временное хранение и отправка потребителю добытого полезного ископаемого, отвалообразование пустых пород, подготовка закладочных материалов, подготовка технической воды (гидрошахты), ремонт горных машин и инструмента и др.[2].

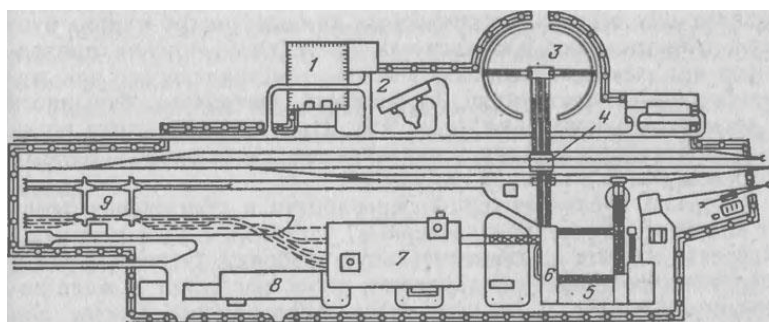


Рис. 1. Схема поверхностного комплекса шахты:

- 1 – электроподстанция; 2 – здание главной вентиляционной установки; 3 – угольный склад;
- 4 – углепогрузочный пункт; 5 – котельная; 6 – обогатительная установка;
- 7 – блок главного и вспомогательного стволов; 8 – административно-бытовой комбинат;
- 9 – склад крепежных материалов.

К маркшейдерско – геодезическим работам допускается специалист соответствующей квалификации, прошедший специальное обучение и проверку знаний требований охраны труда при выполнении маркшейдерских работ и других нормативных документов, касающихся его компетенции, своевременно и в полном объеме прошедший вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда.

Перед началом работ исполнитель должен тщательно осмотреть район работ, убедиться в безопасности их производства и в случае необходимости принять соответствующие меры.

При совместной деятельности на строительной площадке нескольких подрядных организаций, включая граждан, занимающихся индивидуальной трудовой деятельностью, генеральный подрядчик осуществляет контроль за состоянием условий труда на строительном объекте.

Перед началом работы специалист должен надеть специальную одежду и специальную обувь с учетом погодных условий, а также сигнальный жилет и защитную каску; при необходимости, нужно проверить наличие и подготовить к использованию средства индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Прежде чем приступать к работе, необходимо внимательно осмотреть место предстоящей работы, привести его в порядок, убрать все посторонние предметы и подготовить ограждения и дорожно-сигнальные переносные знаки для их установки в местах возможного прохода людей и проезда автотранспорта.

Геодезическо-маркшейдерские работы необходимо выполнять бригадой, состоящей не менее чем из двух человек. При производстве работ по прокладке подземной

полигонометрии маркшейдерские работы должны производиться после остановки движения технологического транспорта по горным выработкам.

Все разбивочные и основные маркшейдерские работы вблизи забоев подземных выработок следует производить только по разрешению горного мастера, который обязан обеспечить безопасные условия для выполнения этих работ[3].

Маркшейдер на месте выполнения работы должен убедиться в отсутствии опасных и вредных производственных факторов таких как:

- движущиеся транспортные средства, дорожно-строительные машины;
- неблагоприятные погодные условия (дождь, снег, ветер и т. п.) с учетом степени тяжести труда;
- возможность падения (например, в результате поскользывания, спотыкания);
- физические перегрузки (например, при переноске маркшейдерского оборудования, приборов и инструментов);
- заусенцы, шероховатости (например, на поверхности маркшейдерского оборудования, приборов и инструментов);
- недостаточная освещенность рабочей зоны (например, при работе в неблагоприятных погодных условиях);
- неудобная рабочая поза (например, при длительной работе в согнутом состоянии).

Во время работы маркшейдеру необходимо постоянно обращать внимание на состояние территории, по которой нужно перемещаться; во избежание несчастных случаев следует соблюдать осторожность при передвижении по скользкой поверхности.

На территории, где ведутся работы, маркшейдер обязан соблюдать следующие требования безопасности:

- переходить дорогу можно только в установленных для этого местах;
- нельзя выходить за установленные ограждения рабочей зоны, на открытую полосу движения транспорта;
- нельзя приближаться к движущимся автомобилям, каткам, скреперам, бульдозерам, погрузчикам, кранам, укладчикам и другим механизмам ближе, чем на 5 м.

В случае возникновения на объекте опасных условий, вызывающих реальную угрозу жизни и здоровья работников, генподрядная организация должна оповестить об этом всех участников строительства и предпринять необходимые меры для вывода людей из опасной зоны. Возобновление работ разрешается генподрядной организацией после устранения причин возникновения опасности[4].

Список использованных источников

1. Григорьев А.А. Маркшейдерские работы при строительстве технологического комплекса на шахтной поверхности. Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006. – 89 с.
2. Асаченков Л.М. Маркшейдерские работы при строительстве и реконструкции шахт. Учебное пособие для техникумов – М.: Недра, 1987. – 199 с.
3. Субботин А.И., Грицков В.В. Инструкция по производству маркшейдерских работ - УТВЕРЖДЕНА постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.03 № 73
4. СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве».

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ОКИНАВСКОЙ ХАРТИИ

Столповская Е.В., Самусевич А.Г.

Иркутский институт (филиал) ФГБОУ ВО

«Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России)»

664011, г. Иркутск, ул. Некрасова, д. 4, e-mail: liza.stolpovskaya@mail.ru

В рамках данного сообщения, авторам представляется возможным на основании положений Окинавской Хартии оценить некоторые темпы развития государственной политик в сфере информационных технологий, а также выявить проблемы влияния глобализации на информационную безопасность страны.

Стоит сказать, что современный мир находится на стадии формирования глобального информационного общества. Решающую роль здесь играет развитие информационно-телекоммуникационных технологий (Далее – ИКТ) и внедрение их во все сферы общественной жизни. Так отправной точкой, определившей путь развития информационных технологий в начале XXI века, стала Окинавская Хартия (Далее – Хартия), принятая на саммите лидеров стран G8 21 июля 2000 года [1]. Данный акт подчеркнул важность ИКТ как фактора, обеспечивающего устойчивый экономический рост и общественное благосостояние. Кроме того, Хартия провозгласила основные положения, которые будут применены государствами при реализации политики по формированию и развитию информационного общества. Часть этих положений легла в основу национальной правовой системы России в сфере становления и развития ИКТ. Как видится, спустя 20 лет необходимо оценить темпы развития России в рамках поставленных задач и выявить основные недостатки с целью их дальнейшего устранения.

Так, в п. 8 Хартии отмечается, что усилия международного сообщества должны быть направлены не только на развитие глобального информационного общества, но и на борьбу с преступностью в компьютерной сфере и создание безопасного киберпространства [1]. В свою очередь, Россия реализует данное положение лишь в части распространения программно-технических средств, которые предназначены для обеспечения работы широких слоев населения в глобальной международной сети Интернет. Согласно отчета о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы РФ «Информационное общество» в перспективе предполагается создание на всей территории РФ современной инфраструктуры, обеспечивающей доступность качественных услуг связи и широкополосного доступа к сети «Интернет» не менее чем для 95 % граждан страны [2]. В свою очередь, на 2018 год значение данного показателя составляет 72 %, что свидетельствует об успешности развития индекса информационного общества.

Здесь следует отметить, что еще в 90-х гг. в России произошел спад производства, значительно затормозивший развитие высоких технологий, в результате чего, весь процесс информатизации в РФ происходил посредством использования импортных программно-технических средств. На современном этапе вклад цифрового сектора, включая производство и торговлю ИТ-оборудованием, сервисы и услуги, разработку ПО и цифровых товаров в экономику России, также сравнительно невелик. Так, в 2017 году его доля составила 3 % ВВП, в то время как в большинстве развитых стран размер цифрового сектора составляет 6-7 % ВВП [3].

Недостаточный уровень развития конкурентоспособных информационных технологий, используемых для производства продукции и оказания услуг, неблагоприятно

влияет и на состояние информационной безопасности. Велика вероятность, что импортное электронное оборудование может содержать аппаратные закладки, которые могут вывести технику из строя в результате начала военных действий или очередных санкций.

Основные проблемы информационной безопасности России можно разделить на две группы: внешние и внутренние. Источником внешней угрозы является усиление разведывательной деятельности иностранных государств, а также нарастание угроз применения информационных технологий в целях нанесения ущерба суверенитету, территориальной целостности, политической и социальной стабильности РФ.

Кроме того, в целях размывания традиционных духовно-нравственных ценностей российского населения, в частности молодежи, заметно увеличение в зарубежных СМИ объема материалов, содержащих предвзятую оценку государственной политики РФ. Особую опасность несет деятельность террористических и экстремистских организаций, направленная на создание средств деструктивного воздействия для разжигания этнической и религиозной вражды, пропаганды экстремистской идеологии, а также привлечения к своей деятельности новых сторонников [4].

Принимая во внимание внешние угрозы, стоит сосредоточить усилия на решении внутренних проблем, связанных с ростом компьютерной преступности в различных сферах, прежде всего в кредитно-финансовой. Растет число преступлений в сфере конституционных прав и свобод человека, в частности касающихся неприкосновенности частной жизни, личной и семейной тайны, обработки персональных данных [4].

Главная же проблема внутри страны, на наш взгляд, связана с низким уровнем внедрения отечественных разработок и недостаточным кадровым обеспечением в области информационной безопасности. Но глобальное импортозамещение, путем полного отказа от иностранного ПО, нецелесообразно, так как этот процесс требует значительных капиталовложений. Необходимо отталкиваться от актуальных проблем и развивать технологии там, где иностранное ПО не справляется. Для этого необходимо стимулировать лучших интернет-разработчиков России создавать качественные и эффективные проекты, ведь интеллектуально население во многом перегнало экономические возможности страны. Россия, обладая высоким интеллектуальным потенциалом, имеет реальные шансы вернуть утраченные позиции в экономическом секторе.

Список использованных источников

1. Окинавская Хартия глобального информационного общества от 21 июля 2000 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/supplement/3170> (дата обращения: 20.02.2020).
2. Годовой отчет о ходе реализации и оценке эффективности государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 годы)» за 2018 год [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6490> (дата обращения: 19.03.2020).
3. «Россия: от цифровизации к цифровой экономике». ¶ Институт экономики роста им. Столыпина П.А. [Электронный ресурс]. – URL: <http://stolypin.institute/institute/rossiya-ot-tsifrovizatsii-k-tsifrovoy-ekonomike> (дата обращения: 10.03.2020).
4. Указ Президента РФ от 05.12.2016 № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» // СЗ РФ. 2016. №50. Ст. 7074.

ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Стуков М.К., Данченко И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Атомная электростанция (АЭС) – ядерная установка для производства энергии в заданных режимах и условиях применения, располагающаяся в пределах определенной проектом территории, на которой для осуществления этой цели используется ядерный реактор.

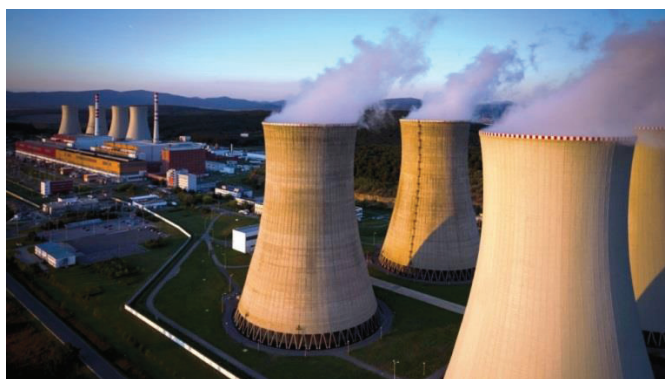


Рис. 1. Атомная электростанция

Энергоблок является основным сооружением АЭС, его составные части – машинное отделение, в котором размещены турбина и генератор, и реакторное отделение (рис. 1). Особенности реакторных отделений являются: широкий диапазон допусков на выполнение строительно-монтажных работ (от 1 до 30 мм); различная компоновка строительных конструкций и оборудования на монтажных горизонтах; непрерывный технологический процесс, требующий выполнения разбивочных работ и производства исполнительных съемок на любой стадии строительства.

Для проведения подобной работы необходимы грамотные специалисты, которые должны быть осведомлены в вопросе о технике безопасности не меньше, чем в вопросах проведении самих работ. При выполнении геодезических работ на строительной площадке АЭС, как и на всех других следует руководствоваться правилами охраны труда, изложенными в СНиП и ведомственных инструкциях по охране труда.[4]

Первое и самое на мой взгляд главное в начале работ проводят инструктаж по технике безопасности. Непосредственно в начале работ, все члены бригады должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодежда, обувь, сигнальные жилеты стандартного цвета и другими СИЗ согласно табельной положенности. При выполнении измерений, связанных с земляными работами, необходимо следить за крутизной откосов а также избегать подкопов. При установке прибора, следует знать места повышенной опасности, а именно:

- рядом с строительной техникой во время его работы
- на краю котлована с крутыми откосами, а также на краю неглубокого котлована, в месте выемки грунта экскаватором, во избежание обвала;
- под нависшим грунтом или непосредственно на нем.[3]

Подъем на здание геодезистов с приборами допускается только по лестничным маршам, имеющим ограждение. Лестницы должны быть в исправном состоянии и надежно закреплены. Следует избегать передвижения с приборами по лестницам, ступеньки которых не очищены от грязи, снега или льда. Запрещается передвигаться по

конструкциям, перемычкам, перегородкам и стенам. Геодезический контроль монтажа внутри высокой конструкции должен производиться с мест, защищенных козырьками. При работе на высоте геодезисты обязаны пользоваться страховочным поясом, закрепленным на колонне или монтажной петле бетонной конструкции.[2]

Любой уважающий себя геодезист бережно относится к своим приборам, именно потому каждый понимает, что нельзя оставлять геодезические приборы без присмотра на монтажном горизонте во время перерыва в работе. Геодезические приборы переносят только в специальных чехлах, а штативы в сложенном виде. В том случае, если надо перейти с одного места производства работ на другое, теодолит необходимо снять со штатива и переносить в руке. Прислонять теодолит или нивелир на штативе к стене воспрещается. Геодезические инструменты следует оберегать от резких ударов и сотрясений. Попавшие под дождь инструменты необходимо высушить, протереть объектив, окуляр и только после этого уложить в специальный чехол. Ленту мерных приборов необходимо очистить от грязи и протереть насухо сразу после окончания работ. Хранить геодезические инструменты следует в сухом, отапливаемом помещении, вдали от источников тепла. [3]

При передаче точек разбивочной сети на последующие этажи здания методом вертикального проецирования соответствующие отверстия в перекрытиях должны быть ограждены с расчетом, чтобы исключить падение через них различных предметов.

Из выше сказанного, могу сделать вывод. Ни для кого не секрет, что АЭС является ее относительная экологическая чистота. На ТЭС суммарные годовые выбросы вредных веществ, в которые входят сернистый газ, оксиды азота, оксиды углерода, углеводороды, альдегиды и золовая пыль на 1000 Мвт установленной мощности составляют от примерно 13 000 тонн в год. На газовых и на пылеугольных ТЭС до 165 000 тонн. Но чтобы АЭС приносила только плюсы при ее строительстве, каждый специалист должен выполнять свои работы с особой точностью и осторожностью. И геодезист не исключение, ибо иногда даже «незначительные» ошибки могут привести к крупным проблемам, которые в свою очередь отразятся не только на качестве работы предприятия, но и на здоровье самого работника.

Список использованных источников

1. Инженерная геодезия / А. А. Визгин Высшая школа, 1985. – 351 с.
2. Атрошко Е.К. Электронные геодезические приборы и работа с ними : учеб.-метод. пособие для вузов.
3. СНиП 12-03-99. Безопасность труда в строительстве. Приняты постановлением Госстроя России от 25.05.99 № 40.
4. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/2-15150.html> (дата обращения: 10.02.2020).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сухарев А.Е., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел. 89148855292,
e-mail: fsta65@yandex.ru*

Информационные технологии, связанные с управлением безопасностью жизнедеятельности, различаются составом, назначением, степенью автоматизации, надежностью, объемом решаемых задач.

Обеспечение безопасных условий жизнедеятельности на современном этапе предполагает использование информационных технологий для управления источниками и причинами возникновения опасностей, прогнозирования и оценки их воздействия в пространстве и времени, защиты человека и окружающей природной среды от опасностей техногенного характера.

Обеспечение промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ПБОТОС) – приоритетная задача для ПАО «НК «Роснефть» во всех сферах ее деятельности. Являясь лидером нефтяной отрасли России и одной из крупнейших компаний топливно-энергетического комплекса в мире, ПАО «НК «Роснефть» осознает характер и масштабы влияния своего бизнеса, и считает своим долгом поддерживать безопасные условия труда для сотрудников и партнеров, обеспечивать безаварийность производства и минимизировать воздействие на окружающую среду.

Компания определила пять приоритетных целей, достижению которых она будет способствовать в ходе своей основной деятельности, в числе которых непосредственно относящиеся к ПБОТОС: «Хорошее здоровье и благополучие», «Недорогостоящая и чистая энергия», «Борьба с изменением климата», «Партнерство в интересах устойчивого развития». Задачи, способствующие достижению целей ООН в области устойчивого развития, интегрированы в текущую деятельность Компании в области ПБОТОС.

Стремление Компании обеспечить защищенность окружающей среды и общества от рисков в области промышленной безопасности, сохранение жизни и здоровья людей, работающих на объектах Компании, безопасность населения, проживающего в регионах ее деятельности, диктует необходимость результативного системного управления деятельностью в области ПБОТОС, пожарной и фонтанной безопасности, безопасной эксплуатации транспортных средств, менеджмента происшествий, предупреждения и реагирования на аварийные ситуации на основе современных методов. Эту задачу решает применение Интегрированной системы управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды (ИСУ ПБОТОС), являющейся частью общей системы управления Компании.

Область применения ИСУ ПБОТОС включает все виды деятельности, осуществляемые в ПАО «НК «Роснефть» и в ОГ, которые ввели в действие настоящий Стандарт.

Компания управляет рисками в области ПБОТОС, а именно, рисками:

- аварий, инцидентов, пожаров и других происшествий, связанных с повреждением эксплуатируемых производственных объектов и оборудования, отклонением от установленных параметров технологического процесса;
- причинения вреда здоровью работников, контрагентов или посетителей, а также населения прилегающих территорий;
- воздействия на окружающую среду при осуществлении производственно-хозяйственной деятельности; предъявления штрафных санкций и приостановки деятельности производственных объектов, а также ухудшения деловой репутации и снижения уровня доверия со стороны заинтересованных сторон при несоблюдении применимых законодательных требований в области ПБОТОС.

В целях повышения результативности и постоянного совершенствования ИСУ ПБОТОС, дальнейшего улучшения показателей в области ПБОТОС, в Компании на системной основе осуществляется производственный контроль, производственный экологический контроль, проводятся внутренние и внешние аудиты ИСУ ПБОТОС, анализируются их результаты и результаты расследования происшествий, в случае выявления несоответствий установленным требованиям и обязательствам осуществляется их коррекция и выполняются корректирующие и предупреждающие мероприятия; внедряются лучшие практики в области ПБОТОС; выявляются имеющиеся возможности, актуализируется внутренняя документированная информация ИСУ ПБОТОС (стандарты, положения, инструкции и т. д.); высшее руководство проводит анализ функционирова-

ния и результативности ИСУ ПБОТОС по итогам года и принимает решения, направленные на дальнейшее совершенствование ИСУ ПБОТОС, осуществляется управление изменениями.

Компания продолжает развивать ИСУ ПБОТОС, своевременно реагируя на изменения, как во внешней среде, так и внутри Компании. С этой целью разработаны и введены в действие новые версии основополагающих документов ИСУ ПБОТОС:

1. Стандарта по лидерству в области ПБОТОС;
2. Стандарта по интегрированной системе управления ПБОТОС;
3. Положения по управлению рисками в области ПБОТОС.

При участии Обществ, Группы формируются и внедряются совместные целевые программы, проводится информационно-просветительская работа с персоналом Компании и работниками подрядных организаций с целью системного развития навыков безопасного поведения и повышения уровня корпоративной культуры в области ПБОТОС.

Список использованных источников

1. Тимофеева, С.С., Тимофеев, С.С. Информационные и коммуникационные технологии в образовательном процессе направления «Техносферная безопасность» // Безопасность в техносфере. 2015. – Т. 4. – № 2. – С. 83–87.
2. Информационные технологии в управлении техносферной безопасностью : учеб. пособие / В. М. Попов [и др.]. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2015. – 107 с.
3. Информационные технологии в экологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России (г. Нижневартовск, 23 ноября 2017) / отв. ред. Т.Б. Казиахмедов. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2018. – 203 с.
4. Озеркин Д.В. Информационные технологии в управлении техносферной безопасностью: методические указания по организации самостоятельной работы. – Томск: ТУСУР, 2018. – 20 с.
5. Солопова В.А. Информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности: конспект лекций. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 117 с.
6. Козин А.Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовательном процессе по безопасности жизнедеятельности в государственном образовательном учреждении среднего профессионального образования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. – С. 3231–3235.
7. Соколов Э.М. Информационные технологии в безопасности жизнедеятельности: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2006. – 238 с.



БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИЯХ АЭРОДРОМОВ

Третьякова Н.И., Данченко О.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

Аэродромом называют участок земли или акватория с расположенными на нем зданиями, сооружениями и оборудованием, предназначенный для взлета, посадки, руления и стоянки воздушных судов (рис. 1).

Учитывая, что территории аэродромов относятся к объектам повышенной опасности, все работники, проводящие топографо-геодезические работы на их территории,

должны строго соблюдать требования, изложенные в соответствующих инструкциях в части передвижения транспортных средств и пешеходов по взлетно-посадочным дорожка рулежным дорожкам и т. п.



Рис. 1. Ведение топографо-геодезических работ на взлетно-посадочной полосе

С целью ознакомления всех без исключения работающих с этими правилами проводятся специальные инструктажи. Различают инструктаж вводный и на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится через установленное время и при внедрении новой технологии, нового оборудования и при введении новых правил по технике безопасности [1].

Ответственность за проведение инструктажа и соблюдение требований, изложенных в вышеперечисленных документах, личным составом полевых подразделений несет непосредственный руководитель работ (бригадир, начальник партии).

Ответственность за технику безопасности и безопасность движения по аэродрому при производстве топографо-геодезических работ на его территории несет организация, производящая эти работы.

На территориях аэродромов выполняют следующие инженерно-геодезические работы:

- трассирование на местности направления главной летной полосы и построение планово-высотной основы (разбивку параллельно этому направлению сетки квадратов со сторонами 400х400 м);
- съемку площадки аэропорта и прилегающей территории в масштабе 1:5000 с сечением рельефа 0,5–1,0 м;
- съемку районов воздушных подходов с характеристикой препятствий, определением их высоты и отметки основания;
- съемку аэродрома и площадки строительства аэропорта в масштабе 1:2000–1:1000. Высота сечения при съемке летного поля принимается равной 0,5–0,25 м. Съемку производят путем нивелирования поверхности по квадратам.

В соответствии с инструкцией по технике безопасности на территории аэродромов категорически запрещается производить какие-либо работы по закладке центров, установке геодезических знаков и прочие топографо-геодезические работы на территории аэродрома, подъездных путях, летном поле, тротуарах без проекта организации работ, согласованного и утвержденного соответствующими аэродромными службами: летно-исследовательским центром (ЛИЦ) и летно-исследовательским институтом (ЛИИ).

Выезд транспортных средств и выход работников полевых подразделений на территории летного поля разрешается только на конкретное время полевых работ на летном поле. Необходимость допуска транспортных средств и сотрудников на летном поле определяется руководителем бригады, проводящей работу на летном поле или вблизи него [2].

Каждый работник обязан быть внимательным к окружающей обстановке и ее изменениям.

Носить на аэродроме светосигнальные жилеты или одежду, обеспечивающую повышенную видимость в дневное время и имеющую светоотражающие вставки для видимости в ночное время. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается [2].

Выезд транспортных средств по разовым пропускам разрешается только с сопровождающим лицом того аэродромного подразделения, куда следует транспорт.

Выезд транспортных средств на территорию летного поля, а также другие площадки, за исключением территории «промзоны», без производственной необходимости категорически запрещается. Все члены топографо-геодезических бригад, выполняющие работы, должны знать «Правила дорожного движения».

Движение транспортных средств по приангарной площадке разрешается на удалении 20–30 м от ангара. Скорость движения транспортных средств на «летном поле» не должна превышать 30 км/ч. При движении по рулежным дорожкам водитель обязан быть внимательным к окружающей обстановке и ее изменениям, не создавать помех для рулящих самолетов и обеспечивать безопасность их прорулирования (буксировку).

При возникновении опасности во время движения водитель обязан принять меры к снижению скорости или остановке транспортного средства. Необходимо помнить, что преимущественное право движения предоставляется рулящему или буксируемому самолету, вертолету [3].

Каждый выезд на работу на ВПП и прилегающие к ним территории разрешается только руководителям полетов.

Все работники полевых подразделений, как постоянно работающие на территории аэродрома, так и временно посещающие ее, обязаны:

- ходить по территории только по тротуарам, а где их нет, по дороге, пользуясь ее левой стороной (навстречу идущему транспорту);
- освобождать дорогу движущемуся транспорту;
- не перебегать дорогу перед движущимся транспортом;
- обращать внимание на установленные дорожные знаки и выполнять их требования.

Движение работников (пешеходов) по приангарной площадке разрешается только вдоль ангаров, не далее 10 м от них. Переход приангарной полосы разрешается только в местах, обозначенных линиями перехода или обозначенных знаками.

Передвижение по рулежным дорожкам (РД) и местам стоянок разрешается только по крайней кромке РД, а на стоянках – в 10 м от самолетов и вертолетов.

При следовании по рулежным дорожкам и местам стоянок работники полевых подразделений должны быть особенно внимательными к окружающей обстановке и ее изменениям.

При рулящем (буксируемом) самолете работник (пешеход) обязан уйти с рулежной дорожки на обочину не менее чем на 10 м от крайней кромки бетона.

Водители всех видов транспорта и работники полевых подразделений, выполняющие топографо-геодезические работы на аэродроме, обязаны подчиняться сигналам, подаваемым техническим составом, производящим отгонку двигателей летательных аппаратов [4].

Запрещается движение всех видов транспортных средств и работников полевых подразделений без особого разрешения:

- по взлетно-посадочным полосам и посадочным площадкам для вертолетов;
- в местах, ограниченных знаками;
- сзади самолетов с работающими двигателями;
- около самолетов и вертолетов;
- пересекать рабочую часть ВПП.

Проанализировав вышесказанное, следует сделать вывод, что соблюдение техники безопасности при инженерно-геодезических работах на территории аэродрома является важным условием для безвредности труда, безопасности жизни и здоровья человека.

Список использованных источников

1. Техника безопасности при выполнении геодезических работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://helpiks.org/2-15150.html> (дата обращения: 14.03.2020).
2. СНиП 12-03-99. Безопасность труда в строительстве. Приняты постановлением Госстроя России от 25.05.99 № 40.
3. Правила движения транспортных средств и пешеходов на аэродроме ПП 02.06.04-16.
4. СНиП 2.05.08-85 Аэродромы.





**РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ
ПОДХОД В СОВРЕМЕННЫХ
УСЛОВИЯХ. МЕТОДЫ,
ТЕХНОЛОГИИ
ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ,
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ,
АВАРИЙНЫХ
РИСКОВ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИИ КЭС АО «САХАЭНЕРГО»

Агеева Е.С., Малов В.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, 8 (3952) 405-106, lenaa_03_06@mail.ru*

Пожар – явление случайное и в силу непредвиденных причин полностью исключить его возникновение невозможно. Поэтому перед человечеством всегда будет стоять задача сведения пожарной опасности до минимума (в идеале до нуля), обеспечивая тем самым пожарную безопасность, которая является необходимым условием устойчивого и поступательного развития предприятия.

В современных условиях пожар является наиболее частым бедствием, наносящим серьезный урон собственности предприятий и нередко приводящий к гибели и травматизму людей. Причем с развитием научно-технического прогресса, с внедрением в производство новейших технологий, широким использованием пожаро- и взрывоопасных веществ возможная угроза возникновения пожара (пожарная опасность) не уменьшается, а только увеличивается.

Акционерное общество «Сахаэнерго» создано в соответствии с решением Совета директоров ПАО «Якутскэнерго» 14 декабря 2000 года. Общество зарегистрировано Министерством юстиции Республики Саха (Якутия) 16 января 2001 года.

АО «Сахаэнерго» обеспечивает теплом и электроэнергией самые труднодоступные и отдаленные населенные пункты Республики Саха (Якутия) – территорию в 2,4 млн кв. км (2/3 территории республики) с населением 105 тысяч человек, проживающих в 23-х районах республики. Территория республики характеризуется сложнейшими климатическими условиями (перепад температур от +40 до -65 С), крайне низкой плотностью населения, а также слабо развитой сетью коммуникаций между населенными пунктами. Расположенная в зоне вечной мерзлоты, с резко континентальным климатом, крайне низкой плотностью населения и слабо развитой сетью коммуникаций, Республика Саха (Якутия) является одним из самых сложных регионов страны в плане энергообеспечения. Основой энергообеспечения небольших населенных пунктов и предприятий добывающей промышленности на обширной территории северной части республики является дизельная электростанция

Кобяйские электрические сети расположены в п. Сангар, ул. Ленина, д. 38, в Кобяйском улусе, РС (Я), РФ и являются филиалом АО «Сахаэнерго» (Общества).

Основная целевая задача КЭС – обеспечение надежного энергоснабжения, соблюдение всех технических требований и надлежащий уровень обслуживания потребителей [1].

Дизельная электростанция – это многофункциональный агрегат с приводом от двигателя внутреннего сгорания, предназначенный для автономного энергоснабжения.

Дизельная установка представляет собой устройство, способное преобразовывать вращательный момент вала двигателя в электрическую энергию, которая вырабатывается посредством работы генератора переменного тока [2].

По методике (приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах») можно рассчитать как время эвакуации людей при пожаре, так и индивидуальный и потенциальный пожарные риски.

Расчетное время эвакуации людей из помещений устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей определяется согласно Прил. 2 [3].

Рассматриваемый сценарий пожара происходит в рабочий период в одноэтажном здании, предполагающий возгорание ДГ ст.№1 и блокирование выходов 2 и 3.

После разрушения топливного бака и выброса дизельного топлива, мгновенного воспламенения в месте выброса не происходит, но источник зажигания возникает спустя некоторое время. После появления источника зажигания происходит воспламенение топлива и пожар. Опасные факторы при реализации данного сценария - тепловое излучение, потеря видимости, низкая концентрация кислорода, высокое содержание токсикантов, повышенная температура среды.

Здание каменного типа, оборудовано автоматической системой сигнализации и оповещения о пожаре. Здание одноэтажное, имеет размеры в плане 6×30 м, имеются схемы эвакуации людей при пожаре. Машинный зал объемом 388 м³. Ширина дверных проемов –1,5 м. В машинном зале работает 7 человек.

Схема эвакуации людей из машинного зала, для которого рассчитано время эвакуации, представлена на рис. 1.

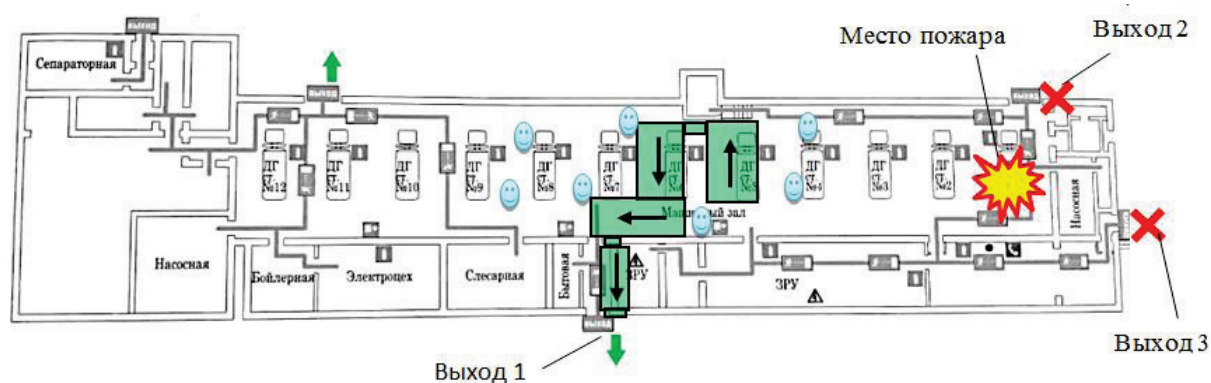


Рис. 1. Расчетная схема эвакуации людей

После проведения расчета указанного в методике, было выявлено, что расчетное время эвакуации 0,31 минут из машинного зала не превышает необходимого времени эвакуации равное 0,64 минут, следовательно, безопасная эвакуация будет обеспечена.

Индивидуальный пожарный риск для работников объекта обуславливается частотой поражения определенного работника объекта опасными факторами пожара, взрыва в течение года, который равен $3,74 \cdot 10^{-8} \text{ год}^{-1}$, эта величина для работника цеха при его нахождении в здании объекта не превышает допустимый риск, который равен 10^{-6} в год. Также, исходя из расчетов, был получен потенциальный пожарный риск, который равен $0,5 \cdot 10^{-8} \text{ год}^{-1}$, что свидетельствует о том, что он также не превышает допустимый риск [3].

Список использованных источников

1. Официальный сайт АО «Сахаэнерго» [Электронный ресурс]. – URL: <http://sakhaenergo.ru/> (дата обращения: 10.02.2020).
2. Информационный сайт «Gigavat» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gigavat.com/des.php> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изменениями и дополнениями).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РИСКОВ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Астраханцева А.Ю., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, 8 (3952) 405-106*

Современный быстрый ритм жизни городов и населенных пунктов, их урбанизация диктует населению необходимость использования автомобильного транспорта. Так уж выходит, что среднестатистический россиянин проводит длительное время в транспорте по следующим причинам: профессиональная необходимость, являются пассажирами или же являются владельцами личного авто для собственных нужд.

Принимая во внимание количество дорожно-транспортных средств в Республике Бурятия, около 530 тыс., сосредоточенных преимущественно в городах, можно сделать вывод, что управление средством повышенной опасности влечет за собой рост статистики по гибели и травматизму людей в дорожно-транспортных происшествиях. И все же статистика — это сухие цифры, за последние несколько лет произошло не мало смертельных аварий. Скользкая дорога, недостаточная видимость — все это сопутствующие факторы, а вот в основном стал алкоголь. Бесправники под градусом — они не слышали про инстинкт самосохранения, но ведь и гибнут в таких ДТП не только водители.

Риску ДТП подвержено вся территория республики, основными причинами возникновения являются: нарушение на автодорогах скоростного режима, неудовлетворительное состояние дорожного полотна, вождение в нетрезвом виде, сезонные явления по причине метеоусловий (снежные накаты, гололедица, наледь). Ежегодно количество ДТП на всех автодорогах республики прогнозируется на среднестатистическом уровне. Наибольшее количество происшествий прогнозируется на опасных участках дорог, скоростных трассах г. Улан-Удэ, г. Северобайкальск, Баргузинского, Еравнинского, Кабанского, Курумканского, Муйского, Мухоршибирского, Окинского, Прибайкальского, Северобайкальского, Селенгинского, Тарбагатайского и Хоринского районов [1].

Для оценки индивидуального уровня риска $R_{\text{инд}}$ используем следующее выражение:

$$R_{\text{инд}} = \frac{n_{\text{пог}}}{N_{\text{чел}}} \quad (1)$$

где $n_{\text{пог}}$ — число погибших в ДТП в период 2012–2019 гг. [2];

$N_{\text{чел}}$ — среднее число жителей района в период с 2012–2019 гг. [3];

Используя данные программно-аппаратного комплекса автоматизированной базы данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий ДТП (ПАК АБД ДТП) представим искомые значения в таблице 1.

Таблица 1

Усредненные показатели индивидуального риска гибели в ДТП за 2012–2019 гг.

Муниципальное образование	Средняя численность погибших в ДТП [2]	Средняя численность населения [3]	Индивидуальный риск гибели человека в ДТП
1	2	3	4
ГО «Город Улан-Удэ»	19,0	423 829,3	$4,48 \cdot 10^{-5}$
ГО «Город Северобайкальск»	0,3	24 043,8	$1,24 \cdot 10^{-5}$

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Баргузинский район	2,5	22 637,7	$1,10 \cdot 10^{-4}$
Баунтовский эвенкийский район	1,5	8961,2	$1,67 \cdot 10^{-4}$
Бичурский район	2,4	23 818,3	$1,01 \cdot 10^{-4}$
Джидинский район	4,1	25 805,3	$1,60 \cdot 10^{-4}$
Еравнинский район	2,0	17 656,3	$1,13 \cdot 10^{-4}$
Заиграевский район	13,8	50 249,3	$2,74 \cdot 10^{-4}$
Закаменский район	4,8	26 916,0	$1,76 \cdot 10^{-4}$
Иволгинский район	10,9	46 561,4	$2,34 \cdot 10^{-4}$
Кабанский район	11,1	57 927,4	$1,92 \cdot 10^{-4}$
Кижингинский район	2,0	15 538,2	$1,29 \cdot 10^{-4}$
Курумканский район	1,6	14 190,0	$1,15 \cdot 10^{-4}$
Кяхтинский район	6,1	35 498,3	$1,73 \cdot 10^{-4}$
Муйский район	0,9	11 123,4	$8,09 \cdot 10^{-5}$
Мухоршибирский район	6,1	23 929,2	$2,56 \cdot 10^{-4}$
Окинский район	0,3	5433,0	$5,52 \cdot 10^{-5}$
Прибайкальский район	14,1	26 792,5	$5,27 \cdot 10^{-4}$
Северобайкальский район	3,8	12 850,6	$2,92 \cdot 10^{-4}$
Селенгинский район	8,3	43 652,8	$1,89 \cdot 10^{-4}$
Тарбагатайский район	4,8	18 777,7	$2,53 \cdot 10^{-4}$
Тункинский район	8,0	21 435,7	$3,73 \cdot 10^{-4}$
Хоринский район	2,6	17 685,3	$1,48 \cdot 10^{-4}$

В целом по республике уровень риска - приемлемый. По результатам расчета уровня индивидуального риска, наиболее высокие значения у следующих муниципальных образований: Заиграевский, Тарбагатайский и Иволгинский районы.

Список использованной литературы

1. Прогноз природных и техногенных ЧС по Республике Бурятия на 2020 год. – Улан-Удэ: ЦУКС ГУ МЧС России по Республике Бурятия, 2020. – 22 с.
2. Программно-аппаратный комплекс автоматизированной базы данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий ДТП (ПАК АБД ДТП) / Базы данных [Электронный ресурс]: Центр мониторинга ликвидации последствий ДТП. Режим доступа: <http://abdtp.ru/>
3. Оценка численности постоянного населения на 1 января 2019 года / Базы данных [Электронный ресурс]: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия, 2017. Режим доступа: <http://burstat.gks.ru>.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ ООО «ДОРСТРОЙСЕРВИС» БАЛЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Бадмаев Д.З., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Увеличение объемов строительного производства сопровождается ростом применяемого высокомеханизированного и автоматизированного производства. Комплексная механизация строительства предполагает внедрения большего количества машин и механизмов. Больше всего машин используются в дорожно-строительных организациях. В дорожном строительстве рабочие места зачастую не являются стационарными и имеют передвижной характер с изменяющимися условиями труда.

Целью нашей работы являлась оценка профессиональных рисков работников ООО «ДорСтройСервис» с помощью балльного метода. Группа компаний «ДорСтройСервис» – это производственно-строительное объединение, в состав которого входит ряд специализированных компаний, активно работающих на строительном рынке Республики Бурятия, Иркутской области и Забайкальского края [2].

Профессиональные риски работников организации оценивали по материалам специальной оценки условий труда, которая проведена на предприятии в соответствии с требованиями закона № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [3], в соответствии с методикой «Прогнозная оценка профессиональных рисков» [4]. Методика позволяет идентифицировать опасности и прогнозируемые риски, что необходимо для разработки системы мероприятий, надежно защищающих работников от опасностей.

В табл. 1 представлены результаты специальной оценки условий труда для ряда профессий.

Таблица 1

Результаты специальной оценки условий труда ООО «ДорСтройСервис»

Наименование рабочего места	Наименование факторов								
	Химический	Шум	Вибрация общая	Вибрация локальная	Микроклимат	Световая среда	Тяжесть трудового процесса	Напряженность труда	Итоговый класс (подкласс) условий
Водители автосамосвала 5 разряд	3.1	3.1	2	2	2	2	2	2	3.1
Водитель экскаватора 4 разряд	3.1	3.1	2	2	2	2	2	2	3.1
Водитель бульдозера 5 разряд	3.1	3.1	3.1	3.1	2	2	2	2	3.1
Водитель грунтового катка 5 разряд	3.1	3.1	3.2	3.2	2	2	2	2	3.2
Водитель грейдера 5 разряд	3.1	3.1	2	2	2	2	2	2	3.1
Дорожный рабочий 4 разряд	2	3.1	–	3.1	–	–	3.2	3.1	3.2

Как видно из результатов табл. 1, водители различной техники работают в опасных условиях труда разной степени.

Результаты расчетов обобщенного уровня безопасности, обобщенного уровня риска и годового профессионального риска для выбранных профессий представлены в табл. 2.

По данным табл. 2 было проведено ранжирование профессиональных рисков по шкале отклонения фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, результаты которого представлены на рис. 1.

Таблица 2

Показатели безопасности и риска получения профессионального заболевания

Наименование рабочего места	Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Обобщенный уровень риска $R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Максимально допустимый уровень обобщенного риска
Водитель автосамосвала 5 разряд	0,14	0,86	0,82
Водитель экскаватора 4 разряд	0,14	0,86	0,82
Водитель бульдозера 5 разряд	0,09	0,91	0,82
Водитель грунтового катка 5 разряд	0,09	0,91	0,82
Водитель грейдера 5 разряд	0,14	0,86	0,82
Дорожный рабочий 4 разряд	0,16	0,89	0,82

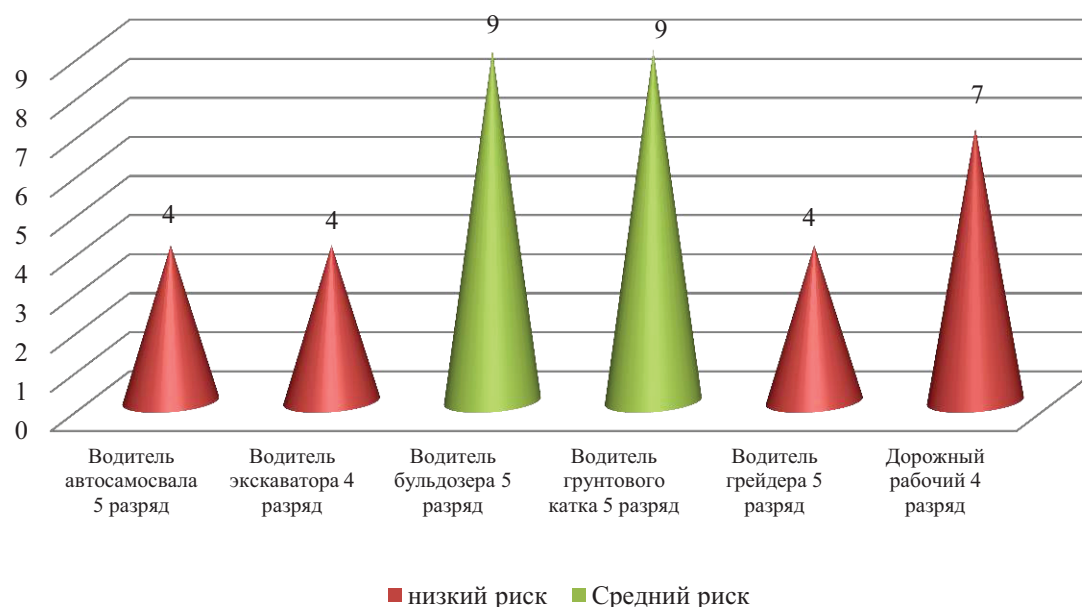


Рис. 1. Отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого

В зоне среднего риска развития профессиональных заболеваний оказались профессии водитель бульдозера и грунтового катка 5 разряда. Именно для этих профессий требуются разработка комплекса профилактических мероприятий в области управления профессиональными рисками.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12.0.230.5 – 2018 Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ. – М.: Изд-во гостов, 2018. – 18 с.
2. Официальный сайт группы компаний «ДорСтройСервис» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dssbur.ru/ru> (дата обращения: 04.03.2020).
3. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»: Москва, 2013. – 21 с.
4. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А. Основы теории риска: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. – 129 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Бадмаев Д.З., Шевченко Е. И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Современное пост-индустриальное общество для обеспечения устойчивого развития вынуждено делать ставку на рациональное природопользование и человеческий потенциал. И если доктрина устойчивого развития является почти недостижимым идеалом, то сохранение жизни и здоровья трудоспособного населения является вполне по- сильной задачей как на законодательном уровне, так и для специалистов в области охраны труда на предприятиях.

Строительство – одна из старейших отраслей хозяйственной деятельности человека. Несмотря на достижения современной техники и технологии, в строительстве все еще велика доля ручного труда и. Этот вид деятельности сопряжен с большими физическими нагрузками, влиянием вредных и опасных факторов, которые приводят к травмам и заболеваниям. Сложность строительных технологий и отдельных трудовых процессов осложняет работу по улучшению производственной среды. Ухудшают ситуацию дефицит времени и большой объем работы [1].

Основным звеном эффективной работы на строительной площадке является человек – строительный рабочий. Защита работников от профессиональных рисков, исключение травм, ухудшения здоровья и смертельных случаев является главной целью стабильного развития и поддержания культуры безопасности труда. В России этот вопрос стараются решить при помощи двух основных механизмов – оценкой производственных рисков и управлением безопасностью труда [2].

Управление рисками социального характера, связанными с трудовыми ресурсами, в наибольшей степени зависит от субъективных факторов, в том числе, межличностных отношений, индивидуального восприятия событий, психофизических особенностей работающих. Ни одна инициатива со стороны высшего руководства не будет восприниматься рядовыми сотрудниками и менеджерами среднего звена должным образом без соответствующей мотивации [3].

Одним из способов повысить эффективность производства и снизить издержки на выплату компенсаций и оплату больничных является внедрение современных методов в области разработки и внедрения политики безопасности, призванной создавать такие условия, когда каждый рабочий будет ответственно относиться как к результатам своего труда, так и к обеспечению соблюдения всех правил и норм безопасности на своем рабочем месте. Обучение работающих и вовлечение их в мероприятия, способствующие безопасному труду станет одной из важнейших задач в области управления профессиональными рисками в строительстве.

Список использованных источников

1. Информационный сайт «Профессиональные риски и специальная оценка условий труда» [Электронный ресурс]. – URL: <https://centrattek.ru/info/professionalnye-riski-i-specialnaya-ocenka-usloviy-truda/> (дата обращения: 15.02.2020).
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 10.03.2020).
3. Щербакова И.А. Человеческий фактор в управлении рисками // Креативная экономика 2010. № 3. – С. 125–131. (дата обращения: 07.11.2019).

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТАХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Бохондоев С.В., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: bohondoev.stas@mail.ru*

Современное спортивное сооружение – это многофункциональный комплекс, основными особенностями которого являются разнообразие форм зданий, индивидуальные архитектурные и конструктивные решения, универсальность с точки зрения использования для многих видов спорта и других мероприятий, большой внутренний объем самой арены, пребывание одновременно большого количества людей, наличие современных вспомогательных и технических помещений.

При проведении различных мероприятий в спортивном сооружении необходимо обеспечение комплексной безопасности, которая включает защиту от всех возможных угроз не только зрителей, участников мероприятий и персонала, но и собственно самого спортивного сооружения, его конструкции. Обеспечение пожарной безопасности – одна из наиболее важных задач для любого спортивного сооружения.

Статистика показывает, что основными причинами возгораний в спортивных сооружениях является неисправность электропроводки, неправильное использование электробытовых приборов, нарушение правил эксплуатации электрооборудования, а также умышленные поджоги и иные противоправные действия.

Согласно данным ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ [1] представленным на рис. 1, на территории СФО наблюдается увеличение общего числа пожаров с 2017 г. по 2019 г., а также количества погибших в результате данных происшествий.



Рис. 1. Гистограмма сравнительной характеристики пожаров в СФО за 2017–2019 г.

По данным МЧС России по Иркутской области [2] из общего количества пожаров в СФО на территории Иркутской области за период 2017-2019 г. произошло 6 пожаров в спортивных сооружениях, погибших и пострадавших во время пожара нет. За 2017 г. зафиксировано 2 пожара в Иркутском районе, за 2018 г. – 2 пожара, из которых один в Ангарском районе и один в г. Братске, за 2019 г. пожары были зарегистрированы в Нижнеилимском и Нижнеудинском районах. Сравнительная характеристика представлена на рис. 2.

Основные причины опасных событий в большей степени определялись несоблюдением требований пожарной безопасности, а именно неосторожным обращением с огнем, поджогом, несоблюдением правил установок и эксплуатации электрооборудования.

вания, а также недостатком конструкции и изготовления электрооборудования. Данные причины пожаров представлены на рис. 3.

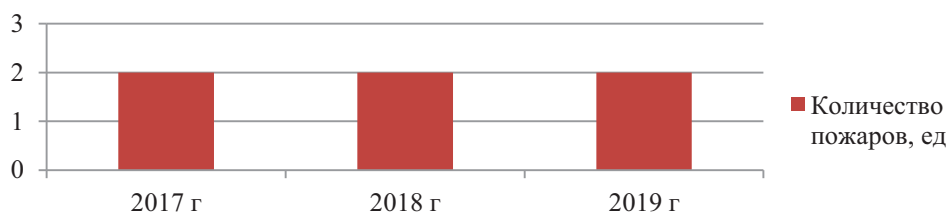


Рис. 2. Гистограмма сравнительной характеристики пожаров в спортивных сооружениях на территории Иркутской области за 2017–2019 г.

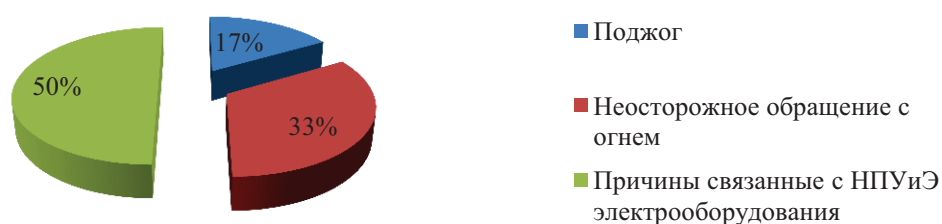


Рис. 3. Причины возникновения пожаров

Проанализировав гистограмму и объемную круговую диаграмму, можно сделать вывод, что основными причинами пожаров на спортивных объектах являются причины связанные с НПУиЭ электрооборудования, что составило 3 пожара за 3 года - 50 %, а также неосторожное обращение с огнем, что составило 2 пожара - 33 %.

Проведя анализ данных приведенных выше можно сделать вывод, что обеспечение пожарной безопасности спортивных объектов остается актуальной темой на сегодняшний день. Спортивные сооружения оснащены различным оборудованием, от компьютеров, принтеров до банных печей и котельных установок, которые могут служить источником возникновения пожара в случае короткого замыкания электропроводки. С целью минимизации возможности возникновения пожара необходимо усилить контроль и надзор за применяемым электрооборудованием. Также для своевременного обнаружения возгорания объект необходимо оборудовать автоматическими пожарными сигнализациями, которые должны круглосуточно проверяться на работоспособность. С персоналом спорткомплекса необходимо проводить профилактические занятия по поведению при пожаре, дать практический навык использования первичных средств пожаротушения, для того, чтобы во время пожара они не растерялись и смогли быстро справиться с ситуацией. Ведь умение использовать первичные средства пожаротушения, знание путей эвакуации персоналом поможет значительно снизить риск гибели людей при пожаре.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: статистический сборник // под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019. – 125 с.
2. ГУ МЧС России по Иркутской области, официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://38.mchs.gov.ru> (дата обращения: 17.03.2020).

АНАЛИЗ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ В БОКСЕ

Бохондоев С.В., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: bohondoev.stas@mail.ru*

Спортивный травматизм является неотъемлемой негативной частью многих видов профессионального и любительского спорта. Современные единоборства характеризуются значительным напряженным тренировочным процессом, высокой конкуренцией на международной спортивной арене, все более сложными условиями достижения каждого нового спортивного рекорда и сопряжен с опасностью травматизма спортсмена.

Несмотря на ограничения в правилах, технику безопасности и обучение правильной защите, присутствует большая вероятность получения травмы. Из этого суждения становится ясной актуальность тематики данной работы – возросший интерес к спортивным единоборствам требует особое внимание к исследованиям в области травматизма и вероятности получения повреждений.

К одним из распространенных, зрелищных и в тоже время травмоопасных видов единоборств относится бокс. В России последние данные по спортивному травматизму были собраны в 1965 году З.С. Мироновой и Л.З. Хейфец. По их результатам оказалось, что бокс находится на первом месте как самый травмоопасный вид спорта. Интенсивный показатель травматизма в боксе составил 158,1 [1].

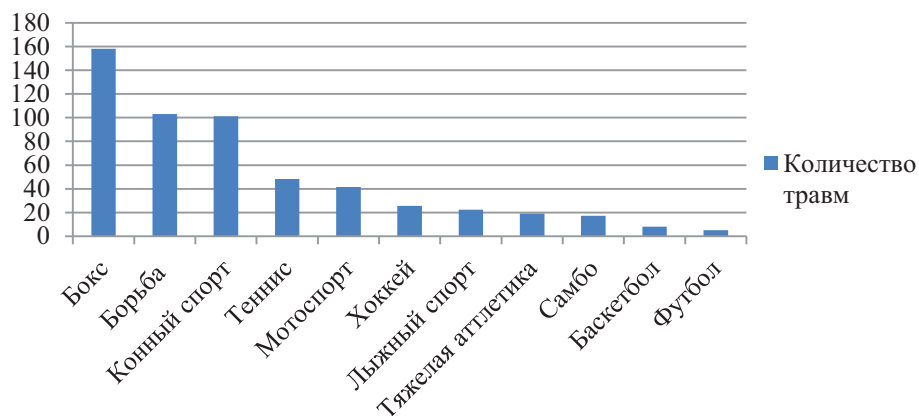


Рис. 1. Количество травм на каждые 1000 спортсменов в различных видах спорта

В 2007 г. Национальная Университетская Спортивная Ассоциация (NCAA) представила статические данные за 16-летний период времени (с 1988/1989 по 2003/2004), в которых количество травм на каждые 1000 боксеров составила 127. Так же результаты этого исследования показали, что частота травм была более высокой на соревнованиях: 5,2 травмы на 1000 соревнований [2]. За эти 17 лет не было отмечено существенных изменений в этих показателях, поэтому есть смысл ознакомиться с этими результатами.

По степени тяжести травмы в боксе можно классифицировать на легкие, средние и тяжелые. По данным [1] процент степеней тяжести травм в боксе составляет: легкие – 13,9 %, средние – 29,6 % и тяжелые – 56,5 %. В источнике [3] описана наиболее распространенная локализация спортивных травм в боксе, представленная на рис. 2.

Большинство травм (51,6 %) связано с повреждениями в области дистального отдела верхних конечностей: пальцев, пястно-фаланговых сочленений, лучезапястного

сустава, реже локтевого и плечевого суставов. По характеру повреждения это, чаще всего, растяжения и разрывы связок суставов, переломы фаланг, периоститы тыльной поверхности пястных костей. Повреждения головы составляют 23,9 % всех травм. Это повреждения переносицы и носовых хрящей, рассечение мягких тканей в области надбровных дуг. Довольно часто встречается повреждение внутренней оболочки губ и щек, реже травмируются ушные раковины.

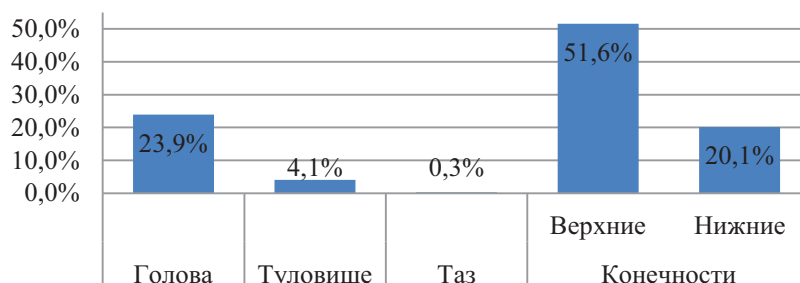


Рис. 2. Локализация спортивных травм в боксе

Особое значение имеют травмы центральной нервной системы. Наблюдения показывают, что однократный нокаут в подавляющем большинстве случаев не вызывает остаточных отклонений в состоянии здоровья [4]. Между тем многократные сильные, не амортизированные защитными действиями, удары в голову могут на длительный срок нарушить функции нервной системы. Частые нокдауны, безусловно, неблагоприятно отражаются на состоянии здоровья. Характер расстройств, наблюдаемых при этом, зависит от места нанесения удара. Иногда после сильного удара, приведшего к нокдауну, остаются на время травматические неврозы (нистагм, заторможенность в двигательной и чувствительной сферах, асимметрия сухожильных рефлексов).

Основываясь на запросах в поисковой системе Яндекс, было проведено собственное статистическое исследование. Анализировалось количество запросов с ключевыми словами «травмы+бокс» – с января по декабрь 2019 года по РФ [5]. Можно предположить, что данные поисковые запросы напрямую связаны с количеством травм, происходящих в боксе. Результаты представлены в виде гистограммы на рис. 3.

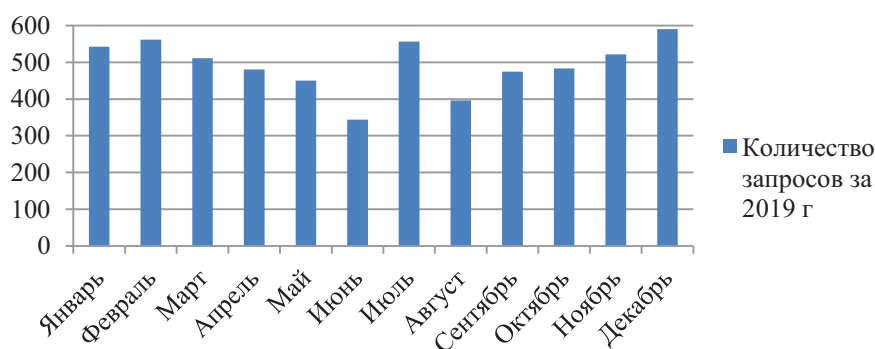


Рис. 3. Запросы с ключевыми словами «травмы+бокс» в поисковой системе Яндекс по месяцам

Спортивный травматизм среди боксеров имеет тенденцию к динамическому росту. Конечно, никто не застрахован от возникновения травмоопасных ситуаций в данном виде спорта, но правильная подготовка спортсмена, усовершенствование методик проведения занятий тренерским составом, а также строгий врачебный контроль позво-

лят свести риск получения травмы к минимуму и избежать неприятных последствий, вызванных опасными ситуациями в боксе.

Список использованных источников

1. Миронова З.С., Хейфейц Л.З. Профилактика и лечение спортивных травм. – М., 1965.
2. Hootman J.M., Dick R., Agel J. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives J Athl Train. – 2007. – Vol. 42. – N.2. – pp. 311–319.
3. Добровольский В.К. Профилактика повреждений, патологических состояний и заболеваний при занятиях спортом / В.К. Добровольский, В.А. Трофимов. – М: Физкультура и спорт, 1967. – 172 с.
4. Романенко М.И., «БОКС», Киев, изд. объединение «Вища школа», 1978. – 296 с.
5. Статистика ключевых слов в Яндекс [Электронный ресурс]. – URL: <http://wordstat.yandex.ru>. (дата обращения: 19.03.2020)



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФПС ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИСПОЛНЕНИИ СЛУЖЕБНЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ В 2015–2019 ГГ.

Вецелис О.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu*

В настоящее время в Российской Федерации наблюдается большое количество техногенных аварий, катастроф. Среди всех источников возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера пожары являются доминирующими, на долю которых приходится до 98 % всех видов чрезвычайных ситуаций. На территории Иркутской области на протяжении последних 10-ти лет ежегодно возникает около 3,5 тысяч пожаров.

Федеральная противопожарная служба Государственной противопожарной службы МЧС России (далее – ФПС) – специальная оперативная служба, способная обеспечить условия безопасности жизнедеятельности социума.

Не вызывает сомнений наличие связи уровня профессионального травматизма личного состава подразделений ФПС со спецификой их профессиональной деятельности. Высокий риск наступления несчастных случаев на производстве среди сотрудников обусловлен выполнением ими служебных обязанностей. Таким образом, опасность выполняемых работ при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а также при чрезвычайных ситуациях, неизбежно зависит от знаний сотрудниками ФПС требований охраны труда. Вопросы обеспечения и соблюдения требований охраны труда в подразделениях ФПС являются одним из самых важных в системе МЧС России [1].

Целью данной работы является проведение мониторинга уровня производственного травматизма личного состава подразделений ФПС Иркутской области за последние пять лет, а также выработка решений, направленных на снижение частоты его возникновения.

Как показывает статистика в период с 2015 по 2019 гг. количество несчастных случаев распределено следующим образом. В 2015, 2016 году несчастных случаев не допущено, в 2017 году – зарегистрировано 2 несчастных случая, в 2018, 2019 – по 1-му. Всего за последние 5 лет с сотрудниками ФПС Иркутской области произошло 4 несчастных случая при исполнении служебных обязанностей.

Условия (обстоятельства), при которых произошли несчастные случаи, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Условия наступления несчастных случаев

Условия (обстоятельства) несчастных случаев	2015	2016	2017	2018	2019	Итого
Взрыв газовых баллонов				1		1
Обрушение строительных конструкций					1	1
Нападение на сотрудника						
Физические нагрузки (спортивные мероприятия)			1			1
Иные причины			1			1

Основными причинами несчастных случаев стали: недостатки в обучении безопасным приемом труда (личная неосторожность) – 3 случая (75 %); форс-мажор – 1 случай (125 %). По видам деятельности случаи производственного травматизма за период с 2015 по 2019 распределились следующим образом: при тушении пожара допущено 3 случая, при проведении спортивных мероприятий – 1 случай.

В период 2015-2019 гг. количество сотрудников ФПС Иркутской области, получивших травму при осуществлении служебных обязанностей составило 6 человек, в том числе 3 человека получили травмы, не совместимые с жизнью. В 2015, 2016 случаев травмирования не допущено, в 2017, 2018, 2019 – получено по 2 травмы. Смертельные случаи производственного травматизма зарегистрированы в 2018 – 1 случай и в 2019 – 2 случая.

Анализ несчастных случаев в зависимости от стажа работы показал, что среди сотрудников ФПС Иркутской области, стаж службы которых от 6 до 10 и свыше лет, зафиксирован самый высокий уровень производственного травматизма (50 %). Средний уровень (34 %) приходится на сотрудников, стаж которых составляет менее 1 года. Наименьшее количество сотрудников (16 %) получили травмы, имея стаж от 1 года до 5 лет.

На основе статистических данных, проведены расчеты уровня производственного травматизма – коэффициентов частоты, тяжести и нетрудоспособности.

Основные показатели уровня производственного травматизма в подразделениях ФПС Иркутской области за 2015-2019 гг. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Основные показатели производственного травматизма

Год	Среднесписочная численность работающих (Р чел.)	Число пострадавших (Т чел.)	Число дней нетрудоспособности (Д дн.)	Коэффициент частоты (Кч)	Коэффициент тяжести (Кт)	Коэффициент нетрудоспособности (Кн)
2015	3815	0	0	0	0	0
2016	3815	0	0	0	0	0
2017	3794	2	34	0,527	0	0
2018	3757	2	15	0,532	1000	532
2019	3896	2	0	0,513	1000	513

Исходя из представленного анализа следует, что нарушение требований охраны труда сотрудниками ФПС Иркутской области происходит из-за грубых нарушений отдельными лицами трудовой дисциплины (неправильный подход по отношению к опасности), а также ослабления контроля со стороны руководящего состава за подготовкой личного состава безопасным приемам выполнения работ.

Таким образом, систематический мониторинг за соблюдением требований охраны труда и дальнейшее совершенствование системы управления охраной труда, а также создание системы оценки, контроля и управления профессиональными рисками в подразделениях ФПС Иркутской области позволят снизить уровень травматизма при исполнении служебных обязанностей.

Список использованных источников

1. Порошин А.А. Анализ заболеваемости, травматизма, гибели, инвалидности и смертности личного состава подразделений МЧС России за 2010–2014 гг. / Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В., Шавырина Т.А. // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2015. – № 1 – С. 38–44.



ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ТЕХНОСФЕРЫ

Вецелис О.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Регулирование положений по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее – ФПС ГПС МЧС России) при ведении работ (боевых действий) по тушению пожаров осуществляется исключительно на основании требований [1], в соответствии с которыми в подразделениях ФПС ГПС МЧС России и разрабатываются инструкции по охране труда. При этом проведение процедуры выявления (идентификации) опасностей и оценки профессиональных рисков при ведении боевых действий по тушению пожаров не предусмотрено. Кроме того, на законодательном уровне не разработана эффективная система управления охраной труда, охватывающая все этапы ведения этих действий.

В соответствии с [2] боевые действия по тушению пожаров начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются законченными с момента восстановления боеготовности подразделения пожарной охраны к тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ. Боевые действия по тушению пожаров включают в себя действия, проводимые до прибытия к месту пожара, на месте пожара и после его тушения.

В стратегии управления охраной труда при ведении боевых действий должны быть отражены результаты деятельности по идентификации опасностей, оценке профессиональных рисков, а также принятие решений о необходимости выполнения превентивных мероприятий, направленных на их снижение.

При проведении процедуры идентификации опасностей необходимо учитывать опасности, возникающие на всех этапах ведения боевых действий по тушению пожаров, а именно:

– прием и обработка сообщения о пожаре,

- выезд и следование к месту пожара),
- прибытие к месту пожара,
- управление силами и средствами на месте пожара,
- разведка пожара,
- спасение людей,
- боевое развертывание сил и средств,
- ликвидация горения,
- проведение аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара, и других специальных работ,
- сбор и следование в место постоянной дислокации,
- восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны.

В этой связи представляется возможным использование следующих методов идентификации опасностей: анализ документированной информации об опасностях, результатах их контактного воздействия на организм человека; прямое наблюдение за опасностями в местах их идентификации, включая инструментальные измерения, исследования и/или визуальные наблюдения и использование их данных; прогнозирование возможных сценариев возникновения и развития опасной ситуации на местах идентификации, в том числе на различных этапах ведения боевых действий по тушению пожаров [3].

Проведение идентификации опасностей наиболее целесообразно осуществлять силами специально созданной комиссии, возглавляемой одним из заместителей руководителя территориального органа ФПС ГПС МЧС России [3].

Идентификацию опасностей следует выполнять поэтапно. На первом этапе (предварительном) проводится анализ имеющихся документов по охране труда, выявляются и регистрируются все опасности и их возможные источники, составляется перечень работ, при выполнении которых эта опасность присутствует.

На втором этапе (основном) проводится прямое выявление всех опасностей применительно к каждому конкретному виду работ. При необходимости прямое выявление опасностей и их источников может быть дополнено данными ранее проведенных или специально организованных исследований, испытаний и/или измерений.

Третий этап – заключительный (результатирующий) - заключается в анализе полученных результатов идентификации опасностей, в прогнозировании возможных сценариев возникновения и развития опасной ситуации на местах идентификации, в том числе на различных этапах выполнения работ, в проверке полноты и правильности проведенной идентификации опасностей, в устранении возможно допущенных недостатков и в дополнении новой информации об источниках опасностей.

Все идентифицированные опасности вносятся в Реестр идентифицированных опасностей, который, впоследствии, утверждается локальным нормативным актом подразделения. В дальнейшем, результаты идентификации опасностей подвергаются тщательному анализу [3].

Таким образом, внедрение в систему управления охраной труда в подразделениях ФПС ГПС МЧС России процедуры идентификации опасностей позволит выявить и распознать опасности для каждого сотрудника на всех этапах выполнения работ по тушению пожаров во всех возможных ситуациях. Это позволит качественно провести оценку профессиональных рисков и в полном объеме выработать меры по их управлению.

Список использованных источников

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

2. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

3. ГОСТ 12.0.230.4-2018. ССБТ Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ.



ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ РИСК ЗАБОЛЕВАНИЙ СОТРУДНИКОВ ФПС ГПС МЧС РОССИИ ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ, УЧАСТВУЮЩИХ В ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В Г. ИРКУТСКЕ

Вецелис О.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Федеральная противопожарная служба Государственной противопожарной службы МЧС России (далее – ФПС ГПС МЧС России) – это специальная служба, в основные функции которой входит проведение профилактики, тушения пожаров и аварийно-спасательных работ на объектах техносферы и в населенных пунктах [1].

Условия труда сотрудников ФПС ГПС МЧС России, признаны опасными и отнесены к 4 классу. В соответствии с [2] опасные условия труда – это такие условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а последствия воздействия данных факторов обуславливают высокий риск развития острого профессионального заболевания в период трудовой деятельности.

При проведении работ по тушению пожаров на сотрудников действует целый комплекс опасных факторов производственной среды: физические, химические, биологические факторы, поведенческие реакции и защитные механизмы живых существ [3].

К физическим факторам, в первую очередь, следует отнести высокую температуру окружающей среды, повышенную влажность, интенсивные тепловые потоки, открытое пламя, искры, обрушающиеся конструкции, разлетающиеся строительные материалы (шифер, стекло), горячие поверхности, низкую температуру окружающей среды в зимнее время года, работу в специальной защитной одежде и средствах индивидуальной защиты органов дыхания, работу на высоте и прочие.

К химическим факторам относятся токсичное действие продуктов горения, пониженное содержание кислорода, большая концентрация угарного газа. Биологические факторы обусловлены наличием у пострадавших при пожарах людей вирусных заболеваний (ВИЧ/СПИД, туберкулез легких, гепатит В и С и другие). Поведенческие реакции и защитные механизмы животных в основном выражены их укусами.

Кроме того, на пожарных также оказывают влияние опасные факторы трудового процесса: социально-экономические и организационно-управленческие условия осуществления трудовой деятельности (плохая организация работ, низкая культура безопасности и т. д.), а также факторы, порождаемые психическими и физиологическими свойствами и особенностями человеческого организма и личности пожарного (потеря концентрации внимания, напряжение, стресс, высокая ответственность за выполнение боевой задачи и так далее)[3].

Для оценки масштабов влияния опасных факторов трудового процесса на пожарных, участвующих в тушении пожаров на территории города Иркутска, дана количественная оценка их профессиональных заболеваний.

Заболеваемость – статистический показатель, определяемый как отношение частоты заболеваний к средней численности личного состава, принимающего участие в тушении пожаров на территории наблюдения за определенный период времени [4] и может быть выражено как:

$$З = P(N_3) / N$$

где $З$ – заболеваемость, год⁻¹;

$P(N_3)$ – частота заболеваний, чел*год⁻¹;

N – численность личного состава пожарных подразделений.

В табл. 1 представлена частота заболеваний, а также индивидуальный риск заболеваний пожарных, участвующих в тушении пожаров в городе Иркутске.

Таблица 1

**Индивидуальный риск заболеваний пожарных, участвующих
в тушении пожаров в городе Иркутске**

Виды заболеваний	Частота заболеваний, чел·год ⁻¹	Индивидуальный риск заболеваемости, год ⁻¹
Всего заболеваний	178	$46,4 \cdot 10^{-2}$
Болезни органов дыхания	61	$16,0 \cdot 10^{-2}$
Травмы, отравления	30	$7,8 \cdot 10^{-2}$
Болезни костно-мышечной системы	23	$6,0 \cdot 10^{-2}$
Болезни нервной системы	18	$4,7 \cdot 10^{-2}$
Болезни органов пищеварения	16	$4,2 \cdot 10^{-2}$
Сердечно-сосудистые заболевания	9	$2,3 \cdot 10^{-2}$
Болезни кожи и подкожной клетчатки	6	$1,5 \cdot 10^{-2}$
Болезни мочеполовой системы	5	$1,3 \cdot 10^{-2}$
Болезни уха	4	$1,0 \cdot 10^{-2}$
Инфекционные болезни	3	$0,7 \cdot 10^{-2}$
Болезни глаз	2	$0,5 \cdot 10^{-2}$
Эндокринные болезни	1	$0,2 \cdot 10^{-2}$

Исходя из данных, представленные в табл. 1 следует, что наибольший показатель индивидуального риска заболеваемости пожарных характерен для болезней органов дыхания, а также травм и отравлений.

Таким образом, изучение вопросов влияния опасных производственных факторов на участников тушения пожаров представляется актуальным и требует в дальнейшем более детального всестороннего анализа.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 20.06.2005 № 385 «О Федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы» (в ред. Постановления Правительства РФ от 25.04.2019 № 497).
2. Федеральный закон № 426-ФЗ от 28.12.2013 г. «О специальной оценке условий труда» (в ред. Федерального закона от 27.12.2019 № 451-ФЗ).
3. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

4. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 22.11.2010 № 409 «Об утверждении практического инструктивно-методического пособия по статистике здравоохранения».



СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕДУРЫ РАССЛЕДОВАНИЯ МИКРОТРАВМ В РФ

Воронцова А.В., Тимофеев С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. (3952)405-671, e-mail: timofeeva@istu.edu*

Производственная микротравма – незначительное повреждение тканей организма работника (укол, порез, ссадина, царапина и др.), вызванное внешним воздействием опасного производственного фактора, которое не повлекло за собой временную утрату трудоспособности работника и необходимость его перевода на другую работу.

Нередко причиной производственных микротравм является серьезное нарушение требований охраны труда, что при стечении обстоятельств могло бы привести к значительному повреждению здоровья работника, к потере трудоспособности или к более тяжелым последствиям. Чрезвычайно важная профилактическая мера – всестороннее расследование обстоятельств и причин каждой производственной микротравмы с последующей разработкой и реализацией мероприятий по устранению допущенных нарушений требований охраны труда, включая привлечение к дисциплинарной ответственности лиц, виновных в этих нарушениях [1].

В настоящее время на законодательном уровне в нашей стране нет такого понятия, как микротравма. В ст. 227 Трудового кодекса РФ четко определяет, что расследовать при несчастном случае нужно только те повреждения здоровья, которые вызвали перевод пострадавшего на другую работу, временную или стойкую утрату трудоспособности, либо гибель. А если с работником произошла ситуация, когда не нужно оформлять больничный: например работник поцарапался о торчащий гвоздь, споткнулся о лежащий на полу инструмент и ушиб ногу? В этой ситуации ему не нужно оформлять больничный лист. Достаточно обработать рану, и можно продолжать работу. Именно такие микротравмы на производстве сейчас никак не расследуют.

По данным Минтруда в период 2015–2019 г. сохраняется устойчивая тенденция к снижению уровня производственного травматизма (см. рис. 1).

Согласно статистике, представленной на графике, с каждым годом на предприятиях России снижается количество несчастных случаев с тяжелыми последствиями (групповые, с тяжелым и смертельным исходом), но уровень производственного травматизма все равно остается на высоком уровне.

В Минтруде России считают, что учет и расследование причин получения микротравм могут стать профилактикой более серьезных происшествий. По мнению министерства, микротравмы на работе часто происходят по той же причине, что и тяжелые травмы, это может означать, что в компании плохо организована охрана труда.

Статистики микротравм у министерства нет, поскольку их учет до сих пор не был обязательным для работодателей. Более того, действующее законодательство не устанавливает обязанность работодателя принимать какие-либо меры в случае получения работниками микроповреждений. Расследуют только те повреждения, которые привели к утрате трудоспособности.

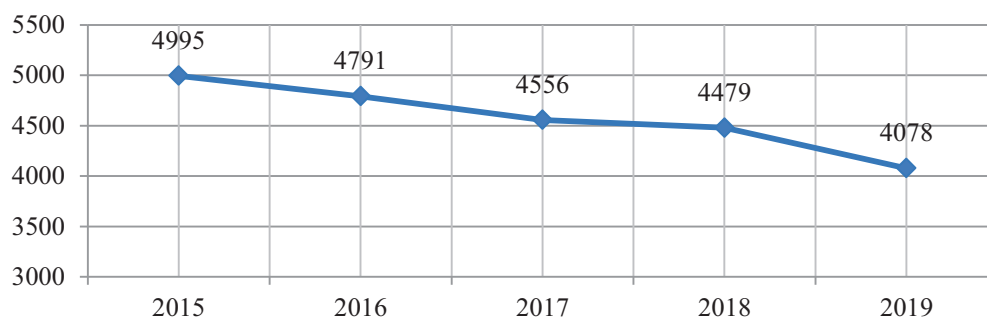


Рис. 1. Статистика несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями (чел/год)

Этот пробел в законодательстве должны устранить поправки в Трудовой кодекс, которые Минтруд недавно подготовил совместно с Минздравом.

Предложено создать новую систему фиксации травм, ввести в раздел X Трудового кодекса РФ поправки, которые обяжут работодателей фиксировать все травмы сотрудников, включая микротравмы. Чиновники исходят из того, что любые повреждения у сотрудника могут грозить серьезными последствиями. В первую очередь это относится к рабочим местам в зонах повышенной опасности [2].

Как только законопроект примут, от работодателя потребуется провести оценку всех профессиональных рисков, проверить, как в инструкции по охране труда прописаны меры безопасности работника при выполнении ими любых манипуляций, которые чреваты опасностью микротравм.

Например, в медицинской организации персонал получает микротравмы чаще всего из-за собственных нарушений санитарного режима, поспешности действий. Каждый случай микротравмы работодателю необходимо будет не только зарегистрировать, но и расследовать. Как конкретно проводить такое расследование микротравм, будет известно ближе ко второй половине 2020 года, когда утвердят и зарегистрируют соответствующий нормативный правовой акт.

Хотя в законодательстве на данный момент и нет понятия «микротравмы», некоторые работодатели все же фиксируют и анализируют их уже сейчас. Руководители предприятий утверждают свою внутреннюю методику расследования с учетом специфики производства и такая методика входит во внутренний стандарт расследования несчастных случаев.

Список использованных источников

1. Российская энциклопедия по охране труда. Производственная микротравма [Электронный ресурс]. – URL: https://labor_protection.academic.ru/1249/%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%98%D0%97%D0%92%D0%9E%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%90%D0%AF_%D0%9C%D0%98%D0%9A%D0%A0%D0%9E%D0%A2%D0%A0%D0%90%D0%92%D0%9C%D0%90 (дата обращения: 10.02.2020).
2. Справочник специалиста по охране труда №1. Несчастные случаи и профзаболевания. Микротравмы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.otruda.ru/518363> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosmintrud.ru/> (дата обращения: 10.02.2020).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ

Груздева О.Е., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. (3952)405-671, e-mail: timofeeva@istu.edu*

Роль оценки и управления профессиональными рисками, как инструмента повышения эффективности системы управления охраной труда заметно возрастает. Это отражается в различных нормативно-правовых актах последних лет, включая приказ Минтруда № 438н «Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда» от 19.08.2016 г, а значит, она является актуальной задачей. Таким образом, одной из процедур направленных на достижение целей работодателя в области охраны труда (ОТ) является управление профессиональными рисками. Существует множество различных методик оценки профессионального риска и ввиду отсутствия единой государственной рекомендованной методики появляется сложность в выборе методик для конкретного предприятия.

Актуальность применения оценки профессиональных рисков в совершенствовании условий труда объясняется переходом в системе управления охраной труда на риск-ориентированный подход. С появлением нового инструмента – процедуры оценки риска, сместились акценты в обеспечении безопасности: с «выявлять и исправлять» на «предвидеть и предупреждать». Оценка профессиональных рисков позволяет идентифицировать и оценить не только существующие опасности, но и предвидеть опасности, которые в будущем могут привести к несчастному случаю, а также ранжировать риски и на основе полученных расчетов перейти к разработке мероприятий по улучшению условий труда.

Существует два подхода к оценке риска – качественный и количественный. При использовании качественных методов оценка будет носить субъективный характер. Риск, оцененный таким способом, характеризует происхождение потенциальной угрозы и вид опасности.

Такая оценка не отражает данных о вероятности реализации опасного события и об объеме возможных последствий. Однако, этот метод позволяет быстро ранжировать риски и приступить к снижению рисков высокого уровня. Он прост и удобен в применении, а также не требует глубокого анализа информации и финансовых затрат.

Количественный метод, в свою очередь, основывается на математических методах. Он позволяет объективно судить о вероятности наступления опасности и сравнить ее с требованиями нормативов. При использовании сложных количественных методов возможно получение значений, точность которых невелика.

В данной работе было выбрано 4 методики с различными подходам к оценке.

1. Качественные методы оценки профессионального риска:
 - Матрица рисков;
 - Анкетирование.
2. Количественные методы оценки профессионального риска:
 - Прогнозная оценка профессионального риска;
 - Определение индивидуального профессионального риска.

Использование методики с применением матрицы риска позволило выявить опасности, их источники и последствия на различных этапах работы для выбранных работников.

На рис. 1 представлены уровни профессионального риска для отдельно взятой профессии.

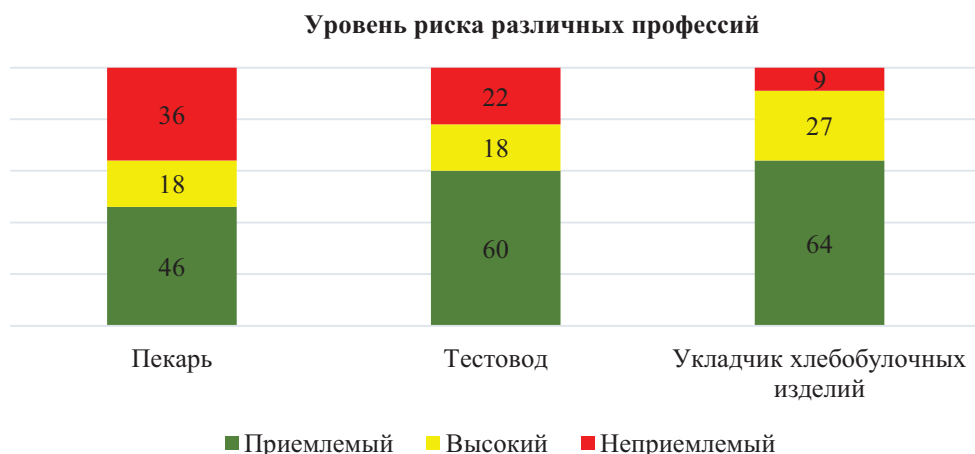


Рис. 1. Уровни риска для отдельно взятой профессии

Полученные сведения позволяют ранжировать риск и приступить к его уменьшению. Данный метод удобен в использовании, он экономически выгодный, так как не требует финансовых затрат. Может быть рассчитан силами специалистов по охране труда предприятия. Не требует большого количества исходных данных.

К недостаткам, «Матрица рисков», как метод оценки можно отнести субъективность оценки. Поскольку будут полностью зависеть от мнения эксперта. Однако это можно исправить, путем привлечения к идентификации опасностей и оценке профессиональных рисков нескольких экспертов, а также дополнить данный метод анкетированием сотрудников, что позволит более точно выявить опасности и учесть мнения и пожелания самих работников.

Метод анкетирования используется для оценки опасности производства, основывается на типовых рабочих операциях. Он эффективен для определения соответствия условий труда требованиям нормативов или стандартов, а также для объективной оценки и принятия во внимание мнений и пожеланий самих работников.

Выявление опасностей выполняется с помощью анкет. Анкеты разделены на четыре вида рисков. В каждой анкете упомянуто о 16–20 факторах опасности или опасных ситуаций. Факторы опасности разделены на группы для облегчения обработки:

- физические факторы опасности;
- химические факторы опасности;
- эргономические факторы опасности;
- психологическая нагрузка;
- риск несчастного случая.

Анкетный опрос, как один из инструментов оценки профессионального риска, является быстрым и простым способом выявления опасностей, возникших на рабочих местах. По результатам анкетирования 9 % опрошенных сотрудников оценили уровень профессионального риска на рабочем месте, как низкий риск, 25 % работников – как средний риск и 66 % работников – как умеренный риск, что показано на рис. 2.

Работникам было предложено ответить на вопросы анкеты и оценить по матрице уровень риска на их рабочем месте. Такой подход показал свою эффективность и малозатратность по времени. Кто, как ни сам работник, глубоко знает деятельность и ежедневно сталкивается с факторами возможной опасности. Непосредственное участие в оценке рисков работников мотивирует на соблюдение требований безопасности на рабочих местах.

Эффективность использования анкет зависит от компетенции и опыта их составителей, поэтому для применения метода на постоянной основе, анкеты необходимо постоянно пересматривать и дополнять, к тому же при выявлении на предприятии нового оборудования, инструментов и материалов, необходимо включать в анкету вопросы, касательно опасностей, связанных с их использованием.

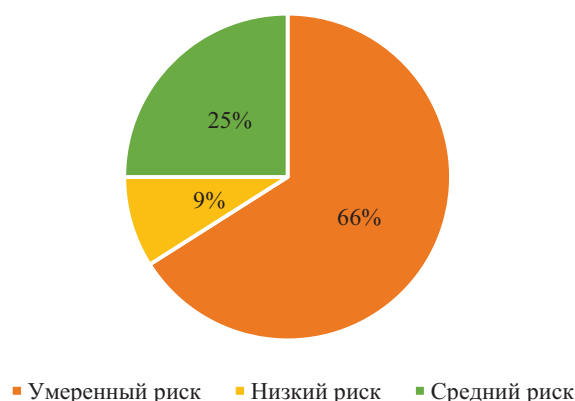


Рис. 2. Результаты анкетирования

Прогнозная оценка профессиональных рисков позволяет провести анализ воздействия вредных производственных факторов и расчет профессиональных рисков. Результатами являются обобщенные уровни безопасности и риска (см. рис. 3).

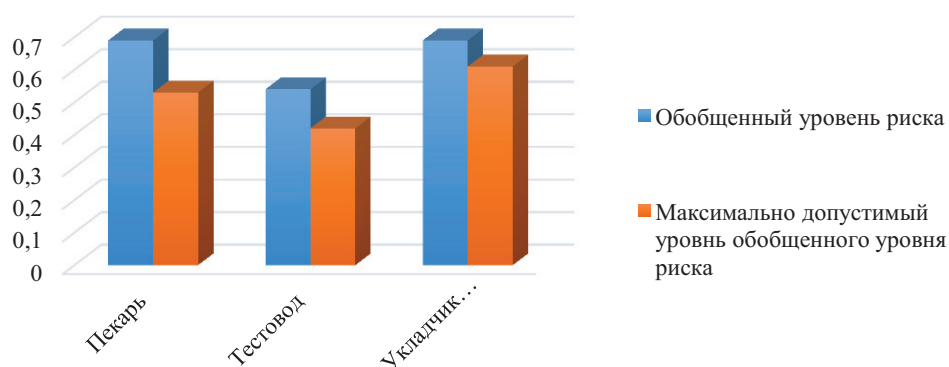


Рис. 3. Обобщенный уровень риска для отдельно взятой профессии

Такой подход позволяет выявить профессии с отклонением обобщенного уровня риска от максимально допустимого и приступить к мероприятиям по снижению уровня риска.

К сожалению, метод применим в компаниях, где есть рабочие места с вредными и опасными условиями труда, так как значения уровня риска зависят именно от них. Поэтому зависимость значения риска только от класса условий труда является недостатком методики. Здесь не рассматриваются ситуации, которые могут привести к опасности и что может быть ее источником.

Диаграмма позволяет наглядно определить профессии, которые требуют первоочередных мер по снижению профессионального риска. Уровень профессионального риска для всех работников – средний, отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого равно 28 % и 30 %. После проведения ме-

роприятий по улучшению условий труда и проведения специальной оценки условий труда установлено, что обобщенный профессиональный риск не превышает максимально допустимый уровень обобщенного риска для всех выбранных профессий.

Методика оценки индивидуального профессионального риска (далее – ИПР) в отличие от других методик учитывает индивидуальные особенности работника – его возраст, стаж, группу диспансеризации, а также показатели травматизма и профзаболеваемости на рабочем месте. С одной стороны, такой подход позволяет всесторонне оценить риск, так как учитываются не только характеристики условий труда, но и индивидуальные показатели. С другой стороны, данная методика более применима и полезна на производствах с вредными и опасными условиями труда. Уровни ИПР для пекаря, тестовода и укладчика хлебобулочных изделий представлены на рис. 4.

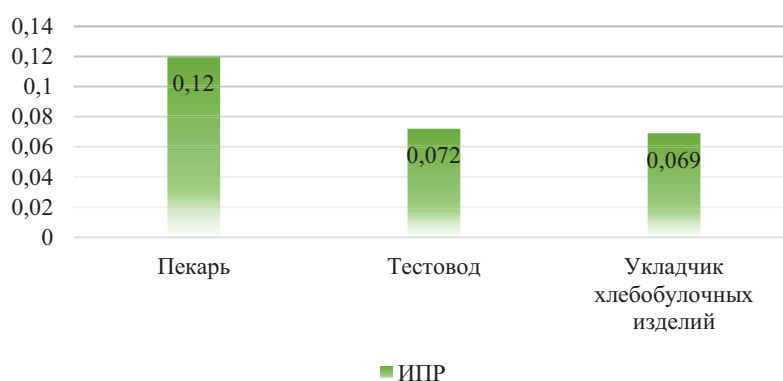


Рис. 4. Результаты оценки ИПР

Оценка этим методом показала, что уровень риска низкий. Методика позволяет оценить риск только для сотрудника, который работает сейчас на предприятии. Если придет новый сотрудник, необходимо будет повторить оценку рисков. Также данный подход не позволяет предупредить возможные опасности, так как в этом случае не рассматриваются ни этапы работы, ни источники возможных опасностей. Метод не позволяет удовлетворительно оценить профессиональный риск в организациях в случае многолетнего отсутствия профессиональной заболеваемости.

Сравнительный анализ методик оценки профессионального риска показал, что не все методики можно использовать для конкретного предприятия. Критерии оценки профессиональных рисков выражаются в различных единицах, что затрудняет сравнение результатов между собой.

Наиболее применимыми и результативными для предприятия, стали методики на основе матрицы рисков и анкетирования. «Матрица рисков» как метод оценки позволила не только оценить уровень профессионального риска разных работников, но и конкретизировать источник опасности и этап работы на котором уровень риска относится к высокому или неприемлемому. Полученные результаты позволяют быстро ранжировать риски и приступить к их управлению. Методика анкетирования является наиболее малозатратной по времени и обработке информации. Позволяет работникам самим оценить уровень профессионального риска на рабочем месте, а также способствует вовлечению сотрудников в процесс управления охраной труда, что несомненно повышает общую культуру охраны труда предприятия.

В результате применения количественных методик оценки профессионального риска, выявлено, что для рассматриваемых профессий уровень риска средний. Это объясняется тем, что условия труда работников, для которых проводилась оценка профессионального риска, относятся к вредным.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков: практические работы для магистрантов по направлению 280700 «Техносферная безопасность». – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 177 с.
2. Приказ Минтруда России от 19.08.2016 г. № 438н «Об утверждении типового положения о системе управления охраной труда».
3. ГОСТ Р 12.010-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков; Введен с 01.01.2011. – М.: Стандартинформ, 2011.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ДОБЫЧЕ РУДНОГО ЗОЛОТА В УЗБЕКИСТАНЕ

Дроздова И.В.¹, Бобоев А.А.², Тимофеева С.С.¹

*¹ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

²Навоийский государственный горный институт, г. Навои, Узбекистан

Современные горнодобывающие предприятия для обеспечения устойчивого долгосрочного функционирования должны постоянно повышать не только эффективность, но и обеспечивать безопасность на каждом этапе технологического процесса и проводить оценку профессиональных рисков в соответствии с требованиями современного законодательства. Любой производственный процесс представляет собой комплекс различных технологических операций, которые несут в себе определенные риски и опасности, способные в той или иной мере причинить вред жизни и здоровью персонала [1,2].

Проведение оценки рисков является обязательным этапом перед вводом в эксплуатацию производства, а также при создании системы управления охраной труда в организации. В соответствии с межгосударственными стандартами на каждом предприятии первым шагом при проведении процедуры оценки профессиональных рисков [3,4].

При рассмотрении этапов технологического процесса по добыче золотосодержащей руды можно выявить следующие опасности (см. рис. 3):

1. Механические опасности (источники – движущиеся части оборудования, транспорт);
2. Опасности, связанные с воздействием микроклимата и климатические опасности (повышенные температуры в летнее время и пониженные – в зимнее);
3. Барометрические опасности (карьеры находятся на большой высоте над уровнем моря, следовательно, здесь достаточно пониженное давление);
4. Опасности, связанные с воздействием шума (источник – работающее оборудование, транспорт, процесс взрыва);
5. Опасности, связанные с воздействием АПФД (источник – процессы бурения, взрывания, погрузки и транспортировки руды);
6. Опасности, связанные с воздействием вибрации (источник – работающее оборудование, транспорт);
7. Опасности, связанные с воздействием световой среды (погрузочные и транспортировочные работы ведутся круглосуточно);

8. Опасности транспорта (возможность быть незамеченным водителем большегрузных автомобилей);
9. Электрические опасности (на карьере своя собственная станция);
10. Термические опасности (карьер является открытой производственной площадкой, поэтому имеется возможность получить тепловой удар рабочим, находящимся длительное время на солнце);
11. Опасности взрыва (работа со взрывчаткой и средствами инициирования);
12. Опасности пожара (работа со взрывчаткой и средствами инициирования);
13. Опасности, связанные с воздействием химического фактора (опасность распространения паров вредных и опасных веществ при взрыве и/или пожаре);
14. Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса (машинисты и водители находятся длительное время в вынужденной рабочей позе).

Уровни общих рисков для каждого этапа технологического процесса представлены в табл. 1.



Рис. 1. Схема распределения видов опасностей на основных этапах технологического процесса по добыче золотосодержащей руды на карьере

Таблица 1

**Сводная ведомость карты идентификации опасностей и оценки рисков
на каждом этапе технологического процесса по добыче золотосодержащей руды на карьере**

№ п/п	Этап технологического процесса	Показатель риска	Уровень риска	Срочность мероприятий
1	Бурение скважин	8,31	Малый (приемлемый)	Подлежит исследованию
2	Заряжание	2,44	Малый (приемлемый)	Подлежит исследованию
3	Взрывание	5,82	Малый (приемлемый)	Подлежит исследованию
4	Дробление негабаритов	7,27	Малый (приемлемый)	Подлежит исследованию
5	Погрузка руды	8,1	Малый (приемлемый)	Подлежит исследованию
6	Транспортировка руды	11,06	Малый (приемлемый)	Подлежит исследованию
	Итого	7,17	Малый (приемлемый)	Подлежит исследованию

Как видно из таблицы 1 наиболее опасным этапом при добыче рудного золота открытым способом является транспортировка руды, наименее заряжание и взрывание скважин. На данных двух этапах показатели риска меньше среднего уровня.

Средний уровень риска при добыче руды – 7,17, что является малым (приемлемым) уровнем и не требует на данном этапе срочных мероприятий по его снижению.

Ранжирование этапов технологического процесса по добыче золотосодержащей руды на карьерах по уровню риска (см. рис.2):

1. Транспортирование руды;
2. Бурение скважин;
3. Погрузка руды;
4. Дробление негабаритов;
5. Взрывание;
6. Заряжание.

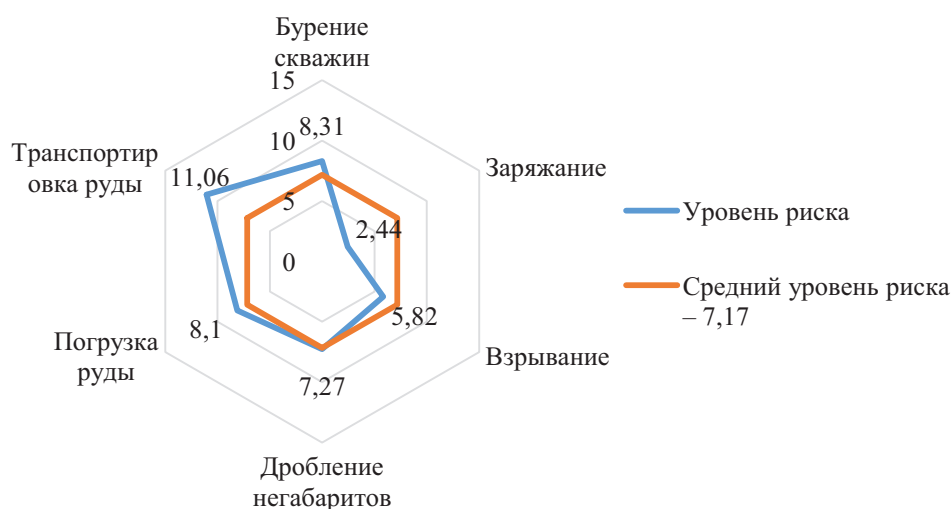


Рис. 2. Ранжирование по уровням риска этапов технологического процесса по добыче золотосодержащей руды открытым способом

Таким образом, установлено на всех этапах рассматриваемого технологического процесса уровни риска являются приемлемыми.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков: практикум. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 180 с.

2. Тимофеева С.С. Основы теории риск / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 128 с.

3. ГОСТ 12.0.230.4-2018 ССБТ. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ. Введ. 01.06.2019. – М.: Стандартинформ, 2018

4. ГОСТ 12.0.230.5-2018 ССБТ Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ. Введ. 01.06.2019. – М.: Стандартинформ, 2018.



ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ В ПОКАЗАТЕЛЯХ РИСКА

Дубровин Д.В., Гармышев В.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu.*

Вопрос состояния защиты населения и территорий невозможен без всестороннего анализа и оценки последствий ЧС, которые, к сожалению, отличаются определенной сложностью, а результаты исследований часто дают противоречивый характер в силу несовершенства существующих методик. Однако разработка и реализация управленческих решений по снижению последствий техногенных ЧС, не возможна без всесторонней их оценки [1-2].

В соответствии с приказом МЧС России от 8 июля 2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» и, принимая во внимание работы [3-4], дана усредненная оценка риска техногенных ЧС по виду их возникновения за период с 2002 по 2018 года на территории Иркутской области (табл. 1).

Таблица 1

**Усредненные значения риска техногенных ЧС по виду их возникновения
на территории Иркутской области за 2002–2018 гг.**

Виды возникновения ЧС	Количество, ед.·год ⁻¹	Значение риска
Дорожно-транспортные аварии, в которых погибло 5 человек или пострадало 10 и более человек	2,9	$7,4 \cdot 10^{-4}$
Аварии, сходы и крушения грузовых и пассажирских поездов	2,5	$6,4 \cdot 10^{-4}$
Аварии на электроэнергетических системах	1,8	$4,6 \cdot 10^{-4}$
Аварии на тепловых сетях в холодное время года	1,7	$4,3 \cdot 10^{-4}$
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	1,6	$4,1 \cdot 10^{-4}$
Аварии на магистральных газопроводах	1,6	$4,1 \cdot 10^{-4}$
Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных и сельскохозяйственных объектов	1,5	$3,8 \cdot 10^{-4}$
Аварии на магистральных, внутрипромысловых нефтепроводах	1,1	$2,8 \cdot 10^{-4}$
Авиационные катастрофы	1,0	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Аварии с выбросом (угрозой выброса) АХОВ	0,8	$2,0 \cdot 10^{-4}$
Аварии грузовых и пассажирских судов	0,7	$1,8 \cdot 10^{-4}$
Взрывы в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения	0,6	$1,5 \cdot 10^{-4}$
Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород	0,4	$1,0 \cdot 10^{-4}$
Обнаружение (утрата) неразорвавшихся боеприпасов, взрывчатых веществ	0,2	$5,1 \cdot 10^{-5}$

В табл. 2 представлена усредненная оценка фактического индивидуального риска ЧС техногенного характера в административно-территориальных образованиях (АТО) Иркутской области. В состав АТО входили: города, поселки городского типа, поселки, села, деревни, расположенные на исследуемой территории.

Таблица 2

Оценка фактического индивидуального риска ЧС техногенного характера в АТО Иркутской области (среднее за 2002–2018 гг.)

АТО Иркутской области	Погибло, чел.	Индивидуальный риск, 1/чел. · год	АТО Иркутской области	Погибло, чел.	Индивидуальный риск, 1/чел. · год
Аларский	–	–	Нижнеилимский	1	$2,04 \cdot 10^{-5}$
Ангарский	4	$1,67 \cdot 10^{-5}$	Нижнеудинский	2	$3,13 \cdot 10^{-5}$
Балаганский	–	–	Нукутский	–	–
Баяндаевский	–	–	Ольхонский	–	–
Бодайбинский	3	$1,54 \cdot 10^{-4}$	Осинский	–	–
Боханский	–	–	Слюдянский	2	$5,06 \cdot 10^{-5}$
Братский	4	$1,41 \cdot 10^{-5}$	Тайшетский	1	$1,34 \cdot 10^{-5}$
Жигаловский	–	–	Тулунский	2	$2,97 \cdot 10^{-5}$
Заларинский	–	–	Усольский	3	$2,33 \cdot 10^{-5}$
Зиминский	2	$2,40 \cdot 10^{-5}$	Усть-Илимский	2	$2,05 \cdot 10^{-5}$
Иркутский	10	$1,34 \cdot 10^{-5}$	Усть-Кутский	1	$2,01 \cdot 10^{-5}$
Казачинско-Ленский	4	$2,35 \cdot 10^{-4}$	Усть-Удинский	1	$7,38 \cdot 10^{-5}$
Катангский	1	$2,76 \cdot 10^{-4}$	Чунский	1	$3,01 \cdot 10^{-5}$
Качугский	2	$1,17 \cdot 10^{-4}$	Черемховский	2	$2,15 \cdot 10^{-5}$
Киренский	–	–	Шелеховский	4	$6,11 \cdot 10^{-5}$
Куйтунский	–	–	Эхирит-Булагатский	–	–
Мамско-Чуйский	–	–	Иркутская область	52	$2,16 \cdot 10^{-5}$

На основании выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

Наиболее рисковыми ЧС техногенного характера являются: дорожно-транспортные аварии, аварии, сходы и крушения грузовых, и пассажирских поездов, а также аварии на электроэнергетических системах. Фактическая величина индивидуального риска ЧС техногенного характера в Иркутской области за 2002–2018 гг. в среднем составила – $2,16 \cdot 10^{-5}$, при этом нормативное значение для Иркутской области составляет – $2,05 \cdot 10^{-5}$. Наибольшее значение индивидуального риска ЧС наблюдалось в Казачинско-Ленском, Катангском, Бодайбинском муниципальных образованиях региона.

Список использованных источников

1. Пучков В.А., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Катастрофы и устойчивое развитие в условиях глобализации. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013. – 340 с.
2. Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах: учеб. пособие. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
3. Материалы Государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012–2018 гг.
4. Гармышев и др. Пожарная безопасность зданий и сооружений в Иркутской области // XXI век. Техносферная безопасность. – 2017. – Т.2. – № 4. – С. 86 – 96.

АНАЛИЗ АВАРИЙ, НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ТРАВМАТИЗМА НА НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Киренчев В.Г., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83. E-mail: dei.dragon@mail.ru*

Для объектов нефтяной промышленности не исключены аварийные ситуации, такие как полное или частичное разрушение технологических аппаратов и установок, пожар пролива, образование токсичных облаков, взрыв топливозооушной смеси и иные аварии. Для снижения их числа, в первую очередь, необходимо знание статистики и установление причин, в результате которых они происходят.

Несмотря на ужесточение законодательной базы в области обеспечения пожарной и промышленной безопасности, в России по-прежнему наблюдается высокая аварийность среди объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей, объектов нефтепродуктообеспечения.

Цель работы – исследование аварий, состояния несчастных случаев и травматизма в 2017 и 2018 гг. на нефтяной промышленности как опасных производственных объектов.

Использованы статистические данные аварий, несчастных случаев и травматизма Ростехнадзора [1-3]. Их возникновение возможно из-за технических причин (конструктивное несовершенство, недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования и др.), а также плохой организации и управления охраной труда (недостатки в обучении рабочих безопасным методам труда; отсутствие, неисправность или неприменение средств индивидуальной защиты и др.). Не каждый объект нефтепродуктообеспечения сможет позволить совершенную защиту пожарной и промышленной безопасности, но стараются все учитывать как для технологического процесса, так и для обеспечения безопасности работников предприятий.

Статистические данные показывают, что в 2018 г. на опасных производственных объектах нефтепродуктообеспечения произошло 12 аварий, тогда как в 2017 г. их было больше – 20. При этом экономические ущербы от аварий в указанные годы сопоставимы и равны соответственно 515 598 тыс. руб. и 541 687 тыс. руб.

Количество групповых несчастных случаев в 2018 г. по сравнению с 2017 г. не изменилось и составило 4 случая. Хотя общее количество травмированных уменьшилось по сравнению с аналогичным периодом 2017 г. с 13 до 11 человек, а смертельно травмированных – с 12 до 3 человек. Травмирующим фактором всех несчастных случаев со смертельным исходом на опасных производственных объектах в 2017 и 2018 гг. было термическое воздействие.

Анализ вида аварий в 2017–2018 гг. на опасных производственных объектах нефтепродуктообеспечения представлен в табл. 1. Основным видом аварий является пожар на объекте, доля которого, например, в 2018 г. составляет 75 % от общего числа аварий.

Анализ результатов технических расследований показывает, что основными причинами возникновения аварий явились: внутренние опасные факторы, связанные с разгерметизацией и разрушением технических устройств (4 случая); ошибки персонала, связанные с нарушением требований организации и производства опасных видов работ, организации работ по обслуживанию оборудования (6 случаев).

Характерными нарушениями требований промышленной и пожарной безопасности за 2018 г. были следующие:

1) отсутствие автоматических систем управления технологическими процессами и противоаварийной защиты;

2) неудовлетворительная организация и проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, зданий и сооружений;

3) несвоевременное проведение экспертизы промышленной безопасности технических устройств, а также их эксплуатация при отклонении регламентированных параметров при ведении технологических процессов;

4) отсутствие аттестации в области промышленной безопасности руководителей и специалистов;

5) неудовлетворительное ведение и оформление эксплуатационной документации (после ремонтов и испытаний оборудования);

6) неудовлетворительная организация и осуществление производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах.

Таблица 1

Распределение аварий по видам на опасных производственных объектах

Вид аварий	Количество аварий				
	2017 г.		2018 г.		Тенденция
	количество	%	количество	%	
Взрыв	6	30	2	16,7	−4
Пожар	10	50	9	75	−1
Выброс опасных веществ	4	20	1	8,3	−3
	20	100	12	100	−8

В 2017 г. у компании «Роснефть» зафиксированы 53 спорных ситуации, аварии или инцидента.

Для Иркутского региона отметим пожар, который случился на территории Усть-Кутского цеха АО «Иркутскнефтепродукт» 11 августа 2017 г. в 10-00 утра. Загорелся резервуар с пятью тоннами нефти. В результате пожара пострадали 3 работника предприятия, которые были доставлены в больницу с ожогами. Предварительная причина возгорания – нарушение правил при откачке топлива из емкости. Пожарные в течение часа справились с огнем. Площадь ЧП составила порядка 110 квадратных метров. Благодаря автоматически сработавшей системе орошения и оперативным действиям спасателей огонь удалось остановить.

Список использованных источников

1. Официальный сайт «gosnadzor.ru» Ростехнадзор, ежегодные отчеты деятельности Федеральных служб [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения: 10.02.2020).

2. Информационный сайт «wwf.ru» Спорные ситуации и инциденты компаний ПАО «Роснефть» [Электронный ресурс]. – URL: https://wwf.ru/upload/iblock/20a/2017_q_1_4_rosneft_superfinal_v3.pdf (дата обращения: 10.02.2020).

3. Информационный сайт «irk.kp.ru» Происшествия: Пожар на нефтебазе в Усть-Куте [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.irk.kp.ru/online/news/2834463/> (дата обращения: 10.02.2020).

АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА НА ООО «ИНК-СЕРВИС»

Леонова Л.С., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Нефтедобывающая промышленность – это отрасль экономики, которая занимается добычей и перекачкой нефти и газа до узла коммерческого учета. Процесс нефтедобычи включает в себя разведку нефтяных и газовых месторождений, бурение скважин, их ремонт. Проведение таких работ требует строго соблюдения техники безопасности.

В данной работе рассмотрена обстановка, связанная с травматизмом на ООО «ИНК-сервис». Это компания является сервисным подразделением группы компаний ИНК и осуществляет бурение нефтяных, газовых и водозаборных скважин.

На предприятии действует стандарт СТ.02.14-ИНКС «Система управления охраной труда» от 10.08.2018 г., в котором установлены требования к системе управления охраной труда в организации, определены основные обязанности должностных лиц по обеспечению безопасных условий труда, порядок организации и проведения обучения и инструктажей работников безопасным методам работы, порядок организации и осуществления контроля за обеспечением охраны труда и состоянием условий труда, меры ответственности работников за нарушения правил и норм охраны труда

Элементом повышения уровня безопасности на производстве и культуры безопасности в компании являются поведенческие диалоги безопасности (ПДБ), которые направлены на достижение следующих целей:

- немедленное исправление опасного поведения;
- поддержку безопасного поведения и тех действий, которые работник принял, чтобы выполнить требования безопасности;
- выявление причин выполнения работы с нарушениями нормативных требований (недостаточное обучение, отсутствие стажировки, ненадлежащие условия, нарушение внимания и т. д.);
- демонстрацию приверженности руководителя принципу безопасной работы;
- концентрацию внимания работников на важности вопросов безопасности;
- получение обратной связи руководителем/наблюдателем от работников.

Несмотря на организационные мероприятия на предприятии присутствуют случаи травматизма.

Согласно информационным листам, в 2017 году на предприятии было зарегистрировано 15 несчастных случаев, а в 2018 г. – 8 несчастных случаев с частичной потерей трудоспособности, причины возникновения которых представлены в табл. 1.

Таблица 1

Количество несчастных случаев в период 2017–2018 гг.

Причины травматизма	Количество случаев /доля %	
	2017	2018
Личная неосторожность работников	11/73	3/37
Нарушение инструкции по охране труда	2/13	2/25
Нарушение должностной инструкции, нарушение договора подряда	1/7	–
Неудовлетворительная организация производства работ	–	3/38
Нарушение правил дорожного движения (ПДД)	1/7	–

Показано, что большее количество происшествий связано с неосторожностью персонала.

Обучение работников безопасным методам работы является одним из основных способов предупреждения производственного травматизма, аварий, пожаров и других происшествий на производстве.

Выявлены так же несчастные случаи и по виду происшествий (см. рис. 1).

Большее количество происшествий определяются несоблюдением требований безопасности, падением, как на ровной поверхности, так и с высоты.



Рис. 1. Количество несчастных случаев по виду происшествия в 2017–2018 гг.

Таким образом, проведенный анализ травматизма показал необходимость организационных и технических мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности на производстве и культуры безопасности в компании.

ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОГО РАЙОНА

Лисичкина М.С., Вторушина А.Н.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822) 60-63-33, e-mail: msl11@tpu.ru*

С началом открытия радиоактивности началось стремительное развитие и изучение данной области. Использование ядерной энергии в мирных и военных целях делает приоритетным обеспечение радиационной безопасности человека и среды его обитания.

Несмотря на положительный эффект получения ядерного топлива и других продуктов, возникают и отрицательные последствия, которые в первую очередь могут отражаться на населении, проживающем на территориях, подвергающихся негативному воздействию. Биологическое действие ионизирующих излучений сводится к изменению структуры или разрушению различных органических веществ (молекул), из кото-

рых состоит организм человека. Это приводит к нарушению биохимических процессов, протекающих в клетках, или даже к их гибели, в результате чего происходит поражение организма в целом [1].

На территории Томской области находятся предприятия, в процессе работы которых могут возникать источники ионизирующего излучения. Основываясь на этом факте, в данной работе была проведена оценка рисков возникновения онкологических заболеваний для населения г. Томска и Томского района при равномерном облучении.

В последние несколько десятилетий при рассмотрении малых доз риска рак считают основным эффектом. Детально исследованы два основных вида эффектов. Первый возникает в соматических клетках и может в результате вызвать появление рака у облученного лица; второй возникает в клетках зародышевой ткани половых желез и может привести к наследуемым нарушениям у потомства облученных [3].

Под равномерным облучением тела подразумевается внешнее и внутреннее облучение, при котором органы и ткани получают примерно равные поглощенные дозы.

Средняя индивидуальная эффективная доза облучения населения зоны наблюдения за счет АО «СХК» в 2017 году составила 0,023 мЗв/год [4]. Значения МЭД в зависимости от времени приведены на рис. 1.



Рис. 1. Значения МЭД в 2012–2017 году

При расчете, согласно [3], вклад генетических наследственных эффектов в суммарный риск от воздействия малых доз ионизирующего излучения оценивается как незначительный, доза, обусловленная природным (фоновым) облучением не учитывается.

Консервативная прогнозная оценка последствий облучения производится для следующих условий: значение средней годовой эффективной дозы (СГЭД) в течение 2017–2047 годов не изменяется и равно среднему значению СГЭД за 2012–2017 год – 0,021 мЗв/год, все люди, входящие в данную когорту на 2017 год, остаются проживать в данной области, выбытие людей из данной когорты осуществляется только по причине смерти.

Оценка избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости для детей 0–14 лет, подростков и взрослых за счет воздействия внешнего и внутреннего техногенного облучения, проводится из предположения, что они будут проживать в г. Северске Томской области на протяжении 2017–2047 годов.

В г. Северске Томской области для лиц, входящих в группу «Дети 0–14 лет» на начало 2017 года, радиационный риск за счет внешнего и внутреннего техногенного облучения в 2017–2047 годах составляет $6,8 \cdot 10^{-5}$, что соответствует при консервативной оценке последствий облучения возникновению 1,1 или примерно 2 дополнительных

случаев образования злокачественных новообразований (ЗНО) в течение всей их последующей жизни. Для подростков $5,2 \cdot 10^{-5}$, что соответствует возникновению 0,23 случаев. Для взрослых риск составляет $2,1 \cdot 10^{-5}$, что соответствует при консервативной оценке последствий облучения возникновению 1,9 или примерно 2 дополнительных случаев заболевания ЗНО в течение всей их последующей жизни. Общее количество случаев возникновения ЗНО за данный период – 4 случая.

Согласно данным [5], в Томской области за 2018 год на 100 тыс. человек 470 имеют злокачественные новообразования, а в 2017 году 465 человек. Этот же показатель в 2015 году составил 431 человек.

Рассчитанная величина количества дополнительных случаев возникновения ЗНО за 40 лет – 4 случая.

Список использованных источников

1. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 447 с.
2. Радиационная безопасность. Рекомендации Международной комиссии по радиологической защите 1990 года. Публикации 60, ч.2/ пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 207 с.
3. Информационный сборник: «Дозы облучения населения Томской области в 2011 году» [Электронный ресурс]. – URL: <http://70.rospotrebnadzor.ru/s/70/files/documents/regional/sborniki/147289.pdf> (дата обращения: 24.02.2020).
4. Оценка радиационного риска у населения за счет длительного равномерного техногенного облучения в малых дозах: Методические указания. – М.: Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека, 2011. – 26 с.
5. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. – 250 с.



ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ ЭНЕРГОСБЫТОВОЙ КОМПАНИИ

Ли-Хан-Чан В.О., Хамидуллина Е.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Актуальность проблем оценки рисков [1] обусловлена тем, что обеспечение безопасности населения от различных техногенных источников в различных странах уже несколько десятилетий осуществляется на основе концепции приемлемого риска, требующей количественного определения риска и сравнения его с допустимым уровнем.

ООО Иркутскэнергосбыт осуществляет сбыт электрической и тепловой энергии в паре, горячей воде на территории Иркутской области, занимается заключением договоров энергоснабжения, реализует ряд сервисных и энергосберегающих услуг и обслуживает 40 тысяч юридических лиц и 1,4 млн физических лиц (потребителей электриче-

ской энергии) на территории Иркутской области. В составе Компании 18 отделений с численностью работников 1,7 тысяч человек.

В данном исследовании произведена оценка рисков, обусловленных наличием опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), по нескольким категориям профессий: линейный персонал (контролер энергосбыта и электромонтер по эксплуатации электросчетчиков); офисные работники (оператор, консультанты, ИТР), водители; грузчики.

Для данной цели применили метод [2], согласно которому риск (R) равен произведение возможного возникновения риска (P) на серьезность последствий возникновения риска (W). Количественный критерий серьезности (тяжести) последствий возникновения риска W определяют по воздействию, оказываемому на работника.

Данные расчета количественного критерия риска по видам по видам профессий приведены в табл. 1. Рассматриваем в данном случае события невязанносвязанные и не взаимоисключающие. Возможность возникновения риска определяем по формуле суммы вероятностей.

Таблица 1

Результаты расчета профессионального риска

Наименование профессии	ОВПФ	P	W	Итоговый результат
1	2	3	4	5
1. Линейный персонал	– Возможность пореза бумагой	1	1	P= 0,99 W=7 R=48,5
	– Воздействие природных факторов (пониженный и повышенные температуры наружного и внутреннего воздуха, ветер, осадки)	3	2	
	– Падение под движущие машины	2	4	
	– Несоблюдение ПДД	2	4	
	– ДТП на служебном или общественном транспорте	2	6	
	– Падение на работника снега, сосулек с крыши.	3	3	
	– Падение работника на скользкой поверхности	2	3	
	– Агрессивное поведение абонентов (угрозы или применение физической силы)	3	3	
	– Нападение диких и домашних животных	1	3	
	– Укус насекомых	2	1	
	– Поражение электрическим током	4	7	
	– Острые углы грани и кромки щитов	2	1	
	– Падение с высоты	2	2	
	– Применение неисправных СИЗ	2	2	
2. Грузчики	– Воздействие природных факторов (пониженный и повышенные температуры наружного и внутреннего воздуха, ветер, осадки, влажность)	3	2	P= 0,9 W=6 R=37,8
	– Запыленность воздуха рабочей зоны	2	1	
	– Опрокидывание техники	2	6	
	– Попадание под движущиеся части машин	2	4	
	– Попадание под перемещаемые и складированные грузы	2	4	
3. Офисные работники	– Порез режущими колющими предметами	1	1	P= 0,99 W=2 R=13,9
	– Повышенная/пониженная температура воздуха рабочей зоны	3	2	
	– Повышенная/пониженная подвижность воздуха;	3	1	
	– Воздействие электромагнитного излучения;			
	– Воздействие шума;	2	1	
	– Перенапряжение зрительной системы;	3	2	
	– Нервно-психические перегрузки	4	2	
	– Статистические и динамические перезагрузки	4	2	
	– Агрессивное поведение абонентов (угрозы или применение физической силы)	2	2	

1	2	3	4	5
4. Водитель	– Поражение электрическим током	1	2	
	– Падение работника на скользкой поверхности	3	2	
	– Падение с высоты	2	2	
	– Возможность пореза бумагой	1	1	P= 0,99 W=6 R=41,6
	– Воздействие природных факторов (пониженный и повышенные температуры наружного и внутреннего воздуха, ветер, осадки)	3	2	
	– Падение под движущие машины	2	4	
	– Несоблюдение ПДД	2	4	
	– ДТП на служебном или общественном транспорте	2	6	
	– Падение работника на скользкой поверхности	2	3	
	– Агрессивное поведение абонентов (угрозы или применение физической силы)	3	3	
	– Нападение диких и домашних животных	1	3	
	– Укус насекомых	2	1	
	– Воздействие вибрация;	2	1	
	– Воздействие шума	2	1	
	– Перенапряжение зрительной системы	3	2	
	– Нервно-психические перегрузки	4	2	
	– Статистические и динамические перезагрузки	4	2	

На рис. 1 представлена диаграмма ранжирования количественного критерия риска по профессиям. Результаты показывают, что к категории «низкий риск» относятся офисные работники, их условия труда считаются допустимыми и управляемыми в соответствии с существующими в организации мерами. Риски для персонала линейного, грузчиков и водители, отнесенные к категориям, «значительный» и «высокий», считают недопустимыми; необходима разработка специальных мер по управлению ими в зависимости от критерия риска: снижение воздействия вредных факторов на здоровье работника, предупреждающие мероприятия.

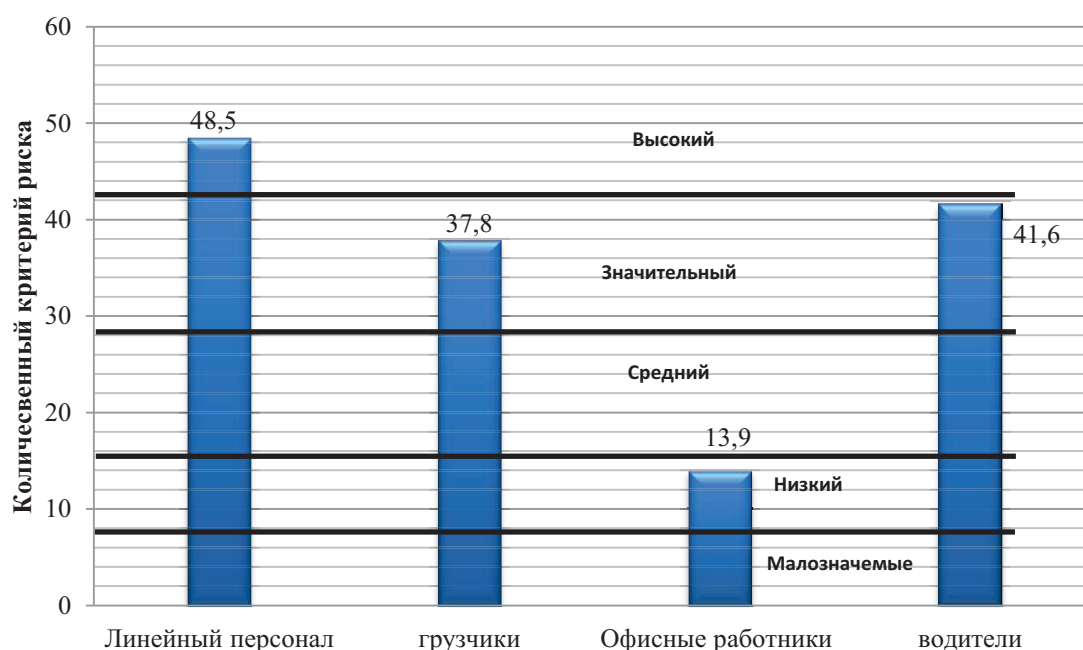


Рис. 1. Диаграмма ранжирования количественного критерия риска по профессиям

Разработанная методика позволит определить количественные критерии производственных рисков в целях непрерывного улучшения показателей безопасности труда, снижения степени воздействия ОВПФ, повышения производительности труда. Иначе говоря, данная методика будет способствовать обеспечению охраны труда в организации, созданию и внедрению системы управления охраной труда.

Список использованных источников

1. Типовое положение о системе управления охраной труда (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 августа 2016 г. № 438н).

2. Высоцкая Н.В. Идентификация и оценка рисков при строительстве нефтегазопроводов // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 11. – С. 60.



МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ПРИМЕНЕНИИ К ПРОФЕССИЯМ ОБОГАТИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ МАШИНИСТА МЕЛЬНИЦ

Ожогин М.С., Хамидуллина Е.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Горно-обогатительная промышленность обеспечивает ресурсами многие другие отрасли экономики, при этом сотрудники горно-обогатительных предприятий постоянно подвергаются воздействию опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ). Для разработки эффективных мероприятий по защите трудящихся от этих факторов необходимо оценить риски причинения урона их здоровью на производстве.

Целью данного исследования является попытка применить методики экспертной оценки рисков к профессиям работников горно-обогатительного производства на примере машиниста мельниц на апатито-нефелиновом обогатительном производстве.

Обогащение апатито-нефелиновых руд осуществляется методом флотации на обогатительных фабриках, где дробление руды производится по трехстадийной схеме. Оборудование, предназначенное для измельчения руды, представлено шаровыми мельницами, классификаторами. Аппаратурное оформление передела флотации включает последовательно установленные шестикамерные флотационные машины, а в цикле сгущения применены гидроциклоны и сгустители. Апатитовый концентрат подвергается сгущению и сушке по обычным, принятым в обогатительной практике технологическим схемам. Процессы фильтрации, сушки осуществляются в барабанных фильтрах и в сушильных барабанах [1–3].

Технологический процесс производства апатитового концентрата включает следующие операции:

1. Дробление руды в три стадии с предварительным грохочением перед средним и частично мелким дроблением и поверочным грохочением после мелкого дробления;
2. Измельчение и классификация руды по крупности;
3. Флотация измельченной руды;
4. Сгущение и фильтрация апатитового концентрата;
5. Сушка апатитового концентрата.

В данном исследовании провели сравнительную оценку риска при осуществлении различных трудовых функций машинистом мельниц. В соответствии с профессиональным стандартом [4] трудовые функции машиниста мельниц включают:

1. Проведение технических осмотров измельчительного оборудования;
2. Выполнение вспомогательных операций по техническому обслуживанию и ремонту измельчительного оборудования;
3. Ведение технологических процессов крупного и мелкого измельчения.

Определим основные из опасных и вредных производственных факторов, способных воздействовать на машиниста мельниц (табл. 1).

Таблица 1

**Определение опасных и вредных производственных факторов
для профессии машиниста мельниц**

Вредные производственные факторы	Опасные производственные факторы
Воздействие на дыхательную систему аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД), образованных мельчайшими частицами измельченной руды	Поражение электрическим током
Повышенный уровень шума	Травмирование подвижными частями оборудования
Повышенный уровень вибрации	Опасность падения груза (при стропальных работах)
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Опасность падения с высоты

За основу исследования взята методика ранжирования вероятности и тяжести риска [5], а также методика экспертной оценки риска [6, 7]. Риск воздействия опасных факторов рассчитаем по формуле:

$$R = P \cdot W, \quad (1)$$

где P – вероятность реализации опасности (воздействия опасного или вредного фактора),

W – тяжесть воздействия фактора на здоровье трудящегося.

Возможность возникновения риска в условиях наличия всех идентифицированных опасностей рассчитаем по формуле суммы вероятностей:

$$P(A + B + C + D + E) = 1 - [1 - P(A)][1 - P(B)] \dots [1 - P(E)], \quad (2)$$

где A, B, C, D, E – события.

При расчете риска общая тяжесть последствий реализации риска принимается равной максимальному из определенных для всех факторов значений.

Вероятность реализации опасного фактора определяется на основе частоты событий, градация характеристик вероятности представлена в табл. 2.

Таблица 2

Вероятность реализации опасности

Характеристика вероятности	Значения частоты событий	Баллы P
Практически невозможно	$<10^{-6}$ в год	1
Маловероятно	10^{-6} в год – 1 раз в 20 лет	2
Редко	1 раз в 20 лет – 1 раз в 5 лет	3
Возможно	1 раз в 5 лет – 1 раз в год	4
Часто	Чаше, чем 1 раз в год	5

Тяжесть воздействия ранжируется в зависимости от уровня урона здоровью людей. Уровни тяжести воздействия вредных факторов представлены в табл. 3.

Вероятность возникновения риска при техническом осмотре оборудования рассчитаем по формулам, приведенным выше, перейдя от балльной оценки вероятности к ее разрядности в долях от 1 путем деления балльной оценки на 5 (2):

$$P = 1 - (1 - 5/5) \cdot (1 - 4/5) = 1$$

Риск рассчитываем по формуле (1):

$$R = P \cdot W = 1 \cdot 3 = 3$$

Аналогичным образом рассчитаем риск воздействия ОВПФ на сотрудника при выполнении других трудовых действий.

Таблица 3

Оценка тяжести последствий

Тяжесть последствий	Возможные последствия воздействия на людей		Баллы W
	Опасных факторов	Вредных факторов	
Допустимая	Угроза здоровью почти отсутствует		0...1
Незначительная	Незначительные повреждения, микротравмы, быстро заживающие	Легко проходящие ухудшения самочувствия	2
Средняя	Травмы средней тяжести, неопасные для жизни, с временной нетрудоспособностью	Возникновение начальных симптомов проф. заболеваний, неопасных для жизни, приводящих к временной нетрудоспособности	3
Существенная	Существенные повреждения, требующие более длительного лечения	Возникновение профессиональных заболеваний, требующих длительного лечения	4
Тяжелая	Несчастный случай с тяжелыми последствиями, приводящий к стойкой утрате трудоспособности	Развитие профессиональных заболеваний, приводящих к стойкой утрате трудоспособности	5
Очень тяжелая	Групповые несчастные случаи с тяжелыми последствиями; несчастный случай со смертельным исходом	Множественные случаи заболеваний с тяжелыми последствиями; проф. заболевание со смертельным исходом	6
Катастрофическая	Несколько несчастных случаев со смертельным исходом	Несколько случаев смертельного исхода проф. заболеваний	7

Исходные данные для расчета рисков зададим экспертно. Данные расчета рисков для машиниста мельниц представлены в табл. 4.

Из расчетных данных можно сделать вывод, что наибольший урон здоровью работник получит при ведении технологического процесса, менее вредными и опасными для здоровья можно считать технические осмотры оборудования, его обслуживание и ремонт.

Таблица 4

Расчет риска воздействия ОВПФ на рабочем месте машиниста мельниц

Наименование работ	ОВПФ	P	W	Риск
Технические осмотры оборудования	Воздействие на дыхательную систему аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД), образованных мельчайшими частицами измельченной руды	5	3	P = 1 W = 3 R = 3
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	4	3	
Вспомогательные работы по техническому обслуживанию и ремонту измельчительного оборудования	Повышенный уровень шума	5	3	P = 1 W = 4 R = 4
	Повышенный уровень вибрации	5	3	
	Недостаточная освещенность рабочей зоны	4	2	
	Опасность падения груза (при стропальных работах)	4	4	
	Опасность поражения электрическим током	4	4	
Управление процессами крупного и тонкого измельчения материалов	Травмирование подвижными частями оборудования	4	4	P = 1 W = 5 R = 5
	Опасность падения с высоты	4	5	
	Повышенный уровень шума	5	3	
	Повышенный уровень вибрации	5	3	
	Воздействие на дыхательную систему аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД), образованных мельчайшими частицами измельченной руды	5	3	

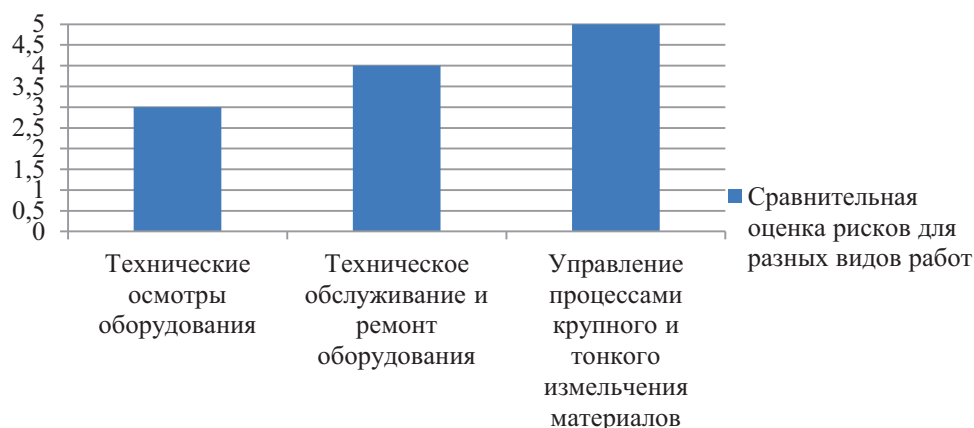


Рис. 1. Диаграмма значений рисков для разных видов работ

Данная методика оценки профессиональных рисков требует доработки, особенно в части уточнения критериев оценки и обоснования вероятности и тяжести реализации опасности и вредности. Данное исследование носит характер апробации и поэтому полученные результаты следует считать предварительными.

Список использованных источников

1. Карначёв И.П., Головин К.А., Панарин В.М. Вредные производственные факторы в технологии добычи и переработки апатито-нефелиновых руд Кольского Заполярья // Известия ТулГУ. Естественные науки. – 2012. – №1–2.
2. Горное дело в Арктике. Труды 8-го Международного симпозиума «Горное дело в Арктике», Апатиты, 20-23 июня 2005 г. / под ред. Н.Н. Мельникова, С.П. Решетняка. – С.-Пб.: изд-во «Типография Иван Федоров», 2005. – 304 с.
3. Чашин В.П. Труд и здоровье человека на Севере / В.П. Чашин, И.И. Деденко. – Мурманск: кн. изд-во, 1990. – 104 с.
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 февраля 2017 г. № 148н «Об утверждении профессионального стандарта «Машинист дробильно-помольных установок»
5. Высоцкая Н.В. Идентификация и оценка рисков при строительстве нефтегазопроводов // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 11. – С. 60.
6. Хамидуллина Е.А., Тимофеева С.С. Основы теории риска: практикум. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ. – 2014. – 150 с.
7. Яговкин Н.Г., Кривова М.А., Мельникова Д.А. Оценка профессионального риска опасного производственного объекта: балльный метод экспертных оценок // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 9. – С. 39–43.

РИСКИ НАНОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Онацко О.А., Белых Л.И.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, +79247047998, e-mail: onatsko.o@mail.ru

Изучение нанообъектов, создание наноматериалов и нанотехнологий является одним из приоритетных направлений современной науки. Наряду с уникальными свой-

ствами и возможностями нанообъектов их отличает мало изученная высокая биологическая активность, токсичность для биосферы и, особенно, для человека [1, 2].

К настоящему времени установлено, что основными источниками поступления наноматериалов в окружающую среду (ОС) являются производственные процессы их получения. Нанотехнологии сопровождаются образованием наночастиц, например, при ультрадиспергировании вещества, выделении из газовой, либо жидкой фазы, использовании наночастиц в виде абразивов, адсорбентов, катализаторов, образовании из них отходов производства. Источниками нанообъектов могут быть агрохимикаты и средства защиты растений, препараты для очистки воды, строительные материалы, и др. Утилизация нанообъектов в составе продукции путем ее захоронения дает возможность поступления материалов в объекты среды. Сжигания на мусоросжигательных заводах происходит с образованием наноразмерных аэрозолей. Процессы переноса, накопления и трансформации наночастиц в ОС, а также их распределения в различных средах в настоящее время недостаточно изучены, и оценка этих процессов осуществляется по аналогии с химическими веществами традиционной степени дисперсности, а также природными и техногенными наноразмерными компонентами [3]. Наличие нанообъектов в средах обитания человека и других живых организмов могут создавать потенциальную опасность их здоровью [1]. Цель работы – проанализировать потенциальные риски для здоровья человека в рабочей среде.

Существует три пути поступления наноматериалов в организм человека: ингаляционный, пероральный, через кожу. По результатам испытаний, проводимых на животных и среди работников промышленных предприятий, наночастицы, содержащиеся в воздухе, при вдыхании оказывают вредное воздействие на испытываемые организмы. Эффект воздействия на органы дыхания зависит от экспозиционной дозы, физико-химических характеристик наночастиц и индивидуальной восприимчивости организма. Наночастицы вследствие большей удельной площади поверхности оказывают более выраженное негативное воздействие на органы дыхания, чем микрочастицы. Так вдыхание работниками угольной пыли из воздуха рабочей зоны является причиной развития пневмокониоза и хронической обструктивной болезни легких. Установлена зависимость между загрязнением воздуха наночастицами и повышенным уровнем заболеваемости и смертности от респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний человека в рабочей и жилой зонах.

Регулярное воздействие наночастиц, содержащихся в окружающей среде, обычно не оказывает негативного влияния на организм человека. Риск возникновения и развития заболеваний в результате воздействия любого вещества возрастает с увеличением дозы. Токсичность наночастиц, особенно нерастворимых в воде, зависит от показателей общей площади их поверхности. Токсичность нановолокон и углеродных нанотрубок (УНТ), зависит от их физико-химических характеристик и реакционных свойств.

Потенциальные риски для здоровья человека при вдыхании наноаэрозолей в зависимости от их характеристик подразделяют на следующие группы:

а) проникновение наночастиц в недоступные для микрочастиц отделы биологических систем, благодаря размерам;

б) высокая степень токсичности наночастиц по сравнению с микрочастицами той же массы, благодаря большей удельной площади поверхности наночастиц;

в) высокая степень токсичности наночастиц по сравнению с микрочастицами, благодаря наличию у них активных физико-химических и биологических свойств;

г) осаждение и задержание в легких устойчивых к биодegradации и нерастворимых наночастиц (УНТ, нанопроволоки) благодаря особым геометрическим параметрам – большому соотношению между длиной и диаметром;

д) биоаккумуляция наночастиц в организме благодаря более высокой степени растворимости из-за размеров по сравнению с нерастворимыми частицами.

При обращении с наноматериалами следует проводить оценку потенциальных рисков для здоровья человека при вдыхании наночастиц и применять соответствующие меры, обеспечивающие безопасность работников. Также потенциальный риск для здоровья человека связан со способностью некоторых видов наночастиц проникать через кожный покров и попадать в систему кровообращения. При пероральном поступлении наночастиц в организм, потенциальный риск связан с их способностью проникать через стенки желудочно-кишечного тракта [4].

В связи с токсичностью мелкодисперсных и ультратонких частиц существует необходимость организации контроля их содержания в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны промышленных предприятий, в процессе производственной деятельности которых образуются взвешенные частицы. Во многих отраслях промышленности – таких как металлургия, горнодобывающая промышленность, производство строительных материалов, производство минеральных удобрений в основном используются сыпучие и гранулированные материалы. В процессе их переработки и транспортировки неизбежно создаются аэродисперсные системы. На территории России корректная оценка экспозиции рабочих, занятых на производстве, к мелкодисперсной пыли и наночастицам затруднена. Это обусловлено недостаточностью данных о дисперсном составе пылевых выбросов производственных процессов, отсутствии нормативно-методических документов по контролю содержания наночастиц в воздухе рабочей зоны. Высокое содержание и токсичность наночастиц обуславливают необходимость организации контроля их содержания в воздухе рабочей зоны промышленных предприятий [5].

Список использованных источников

1. Викторов С.Д. Образование микро- и наночастиц в технологических процессах горного производства и разработка новых методов оценки катастрофических явлений/С.Д. Викторов// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – С1. – С. 27–46
2. Анисимов А.П. Охрана окружающей среды от негативного воздействия нанотехнологий: правовой аспект/ А.П. Анисимов., А.В. Кодолова //Вестник Волгоградской Академии МВД России. – 2012. – № 4 (23). – С. 32–36.
3. Оценка риска вредного воздействия наноматериалов и наночастиц на здоровье работников [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kiout.ru/info/news/15051> (дата обращения: 10.02.2020).
4. ГОСТ Р 56748.1-2015/ISO/TS 12901-1:2012 Нанотехнологии. Наноматериалы. Менеджмент риска. Часть 1. Общие положения.
5. Уланова Т.С. Определение частиц микро- и нанодиапазона в воздухе рабочей зоны на предприятиях горнодобывающей промышленности/ Т.С. Уланова, О.В. Гилева, М.В. Волкова // Анализ риска здоровью. – 2015. – № 4. – С. 44–49.



ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ТЕСТОВОДА ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МАРАТ»

Солуянова Л.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Любой производственный процесс представляет собой комплекс различных технологических операций, которые несут в себе определенные риски и опасности, способные в той или иной мере причинить вред жизни и здоровью [1].

Положение об оценке рисков входит в состав локальной документации СОУТ, поэтому проведение процедуры оценки рисков является обязательным этапом в деятельности промышленного предприятия. Одним из основных этапов процедуры оценки рисков является идентификация опасностей на основе пункта 35 Приказа № 438н Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 августа 2016 г [2].

При рассмотрении этапов технологического процесса приготовления хлеба, можно выявить следующие опасности:

1. Механические опасности (источники – движущиеся части оборудования, падение при передвижении по цеху);
2. Термические опасности (источники – хлебопекарные печи, готовая продукция);
3. Опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (в процессе приготовления теста используется пшеничная мука, которая является источником пыли);
4. Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса (рабочий процесс тестовода на этапе приготовления теста, содержит работы связанные подъемом и перемещением больших объемов муки вручную, наклонами корпуса);
5. Опасности, связанные с организационными недостатками (на рабочем месте отсутствуют инструкции, содержащие порядок безопасного выполнения работ, и информацию об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций);
6. Опасности пожара (вдыхание дыма в процессе эвакуации в случае пожара).

После идентификации опасностей, проводится оценка рисков методом Файн-Кинни, основная идея которого заключается в оценке индивидуальных рисков отдельного работника, определенных как вероятность получения травмы или заболевания в результате существующей опасности [3].

Схема распределения видов опасностей на основных этапах технологического процесса производства хлебобулочных изделий изображена на рис. 1.

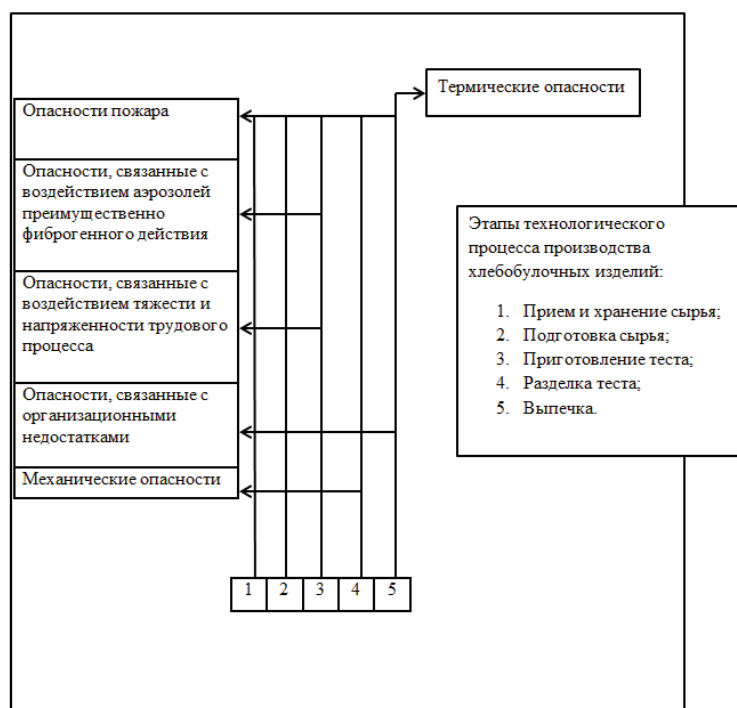


Рис. 1. Схема распределения видов опасностей на основных этапах технологического процесса производства хлебобулочных изделий

Для того чтобы дать оценку профессиональному риску, устанавливается количественная степень этого риска. Степень профессионального риска в данном случае рассчитывается как произведение воздействия, вероятности и последствия наступления события:

$$R = \text{Вероятность} \cdot \text{Воздействие} \cdot \text{Последствия.}$$

Таблица 1

Количественная оценка составляющих риска

Баллы	Вероятность
10	Скорее всего, произойдет
6	Очень вероятно
3	Нехарактерно, но возможно
1	Маловероятно
0,5	Вряд ли возможно
0,2	Почти невозможно
0,1	Фактически невозможно
Баллы	Воздействие
10	Постоянно
6	Ежедневно в течение рабочего дня
3	От случая к случаю, еженедельно
1	Редко (ежегодно)
0,5	Очень редко
Баллы	Последствия
100	Чрезвычайная ситуация, много жертв
40	Разрушения, есть жертвы
15	Серьезные последствия, есть смертельный случай
7	Потеря трудоспособности, тяжелая травма
3	Случаи временной нетрудоспособности
1	Легкая травма, оказана первая медицинская помощь

Общий риск на рабочем месте рассчитывается по формуле:

$$R_{\text{общ.р.м}} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_i}{i},$$

где R_i – риски по каждому из производственных процессов на рабочем месте;

i – общее число выполняемых процессов на рабочем месте.

Показатель общего риска сравнивается по бальной шкале оценки профессиональных рисков, указанной в табл. 2. После этого принимается решение о необходимости применения корректирующих мер.

Карта идентификации опасностей и оценки рисков представлена в Приложении.

Таблица 2

Бальная шкала оценки профессиональных рисков

Показатель риска	Уровень риска	Срочность мероприятий
Больше 320	Очень высокий	Требуется немедленное прекращение деятельности
160–320	Высокий	Необходимо немедленное улучшение
70–160	Существенный	Необходимо улучшение
20–70	Возможный	Необходимо обратить внимание
Меньше 20	Малый	Подлежит исследованию

Общий риск на рабочем месте тестовода $R_{\text{общ.р.м.}} = 125,5$. В соответствии с бальной шкалой оценки профессиональных рисков, риск является существенным, что требует улучшений условий труда тестомеса на ООО «Марат».

Для тех производственных процессов, на которых уровень риска определен как существенный, высокий и очень высокий, предлагается использовать комбинацию корректирующих мер, с целью снижения риска до приемлемого уровня (табл. 3).

Таблица 3

Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня

Код опасности	Виды и содержание выполняемых работ	Мероприятия по снижению риска до допустимого уровня
1.6	Выгрузка готового хлеба из печи	Обучение работника мерам безопасности при работе с печью; Контроль над применением СИЗ; Ежедневный осмотр и периодический контроль исправного состояния оборудования.
1.7	Просеивание муки	Обеспечение работников СИЗ глаз и контроль над их применением.
1.8	Просеивание муки	Обучение работников мерам безопасности при просеивании муки; Обеспечение СИЗ соответствующими характеру и условиям выполняемой работы; Контроль над применением СИЗ; Периодический медицинский осмотр
1.9	Загрузка муки в тестомесильную машину	Обучение работников правилам подъема грузов; Контроль над соблюдением норм поднятия и перемещения грузов вручную
1.10	Просеивание муки и загрузка муки в тестомесильную машину	Обучение работников правилам подъема грузов; Контроль над соблюдением норм поднятия и перемещения грузов вручную
1.11	Организационные недостатки	Разработка и утверждение инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций; Создание и размещение на стендах информации плакатов с инструкциями по охране труда, безопасным выполнением работ, по действиям в ЧС
1.12	Эвакуация с рабочего места вследствие пожара	Организовать дополнительные эвакуационные пути в соответствии с требованиями, предъявляемыми к безопасной эвакуации людей; Установка системы противодымной защиты; Установка системы автоматической пожарной сигнализации; Проведение мероприятий по отработке действий персонала в случае пожара с периодичностью не реже одного раза в год

Список использованных источников

- ГОСТ 12.0.002–2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200125989> (дата обращения: 12.03.2020).
- Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда: приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 августа 2016 года № 438н [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420376480> (дата обращения: 10.03.2020).
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010 – 2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200090083> (дата обращения: 09.03.2020).

Таблица 4

Карта идентификации опасностей и оценки рисков ООО «Марат», Хлебный цех.
Рабочее место: тестовод

№	Производственные процессы (виды и содержание выполняемых работ)	Код опасности	Наименование опасности	Существующие меры управляющего воздействия	Вероятность опасного события		Подверженность		Последствия		Уровень риска с учетом мер управления		
					6	7	8	9	10	11		12	13
1	Передвижение работника по цеху	1.1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Инструктажи по охране труда	Очень вероятно	6	6	От случая к случаю	3	Легкая травма	1	18	Малый риск
2	Замес теста на тестомесильной машине	1.2	Опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов	Инструктажи по охране труда	Очень вероятно	6	6	Редко	1	Случаи временной нетрудоспособности	3	18	Малый риск
3	Замес теста на тестомесильной машине	1.3	Опасность наматывания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты	Инструктажи по охране труда	Нехарактерно, но возможно	3	3	Очень редко	0,5	Случаи временной нетрудоспособности	3	4,5	Малый риск
4	Загрузка заготовок в печь и выгрузка готового хлеба	1.4	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	Инструктажи по охране труда, обеспечение работников СИЗ	Очень вероятно	6	6	Редко	1	Легкая травма	1	6	Малый риск

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Выгрузка готового хлеба	1.5	Опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру	Инструктажи по охране труда, обеспечение работников СИЗ	Очень вероятно	6	От случая к случаю	3	Легкая травма	1	18	Малый риск
6	Выгрузка готового хлеба из печи	1.6	Опасность воздействия повышенных температур воздуха	Инструктажи по охране труда, Обеспечение работников СИЗ	Очень вероятно	6	Регулярно	6	Легкая травма	1	36	Возможный риск
7	Просеивание муки	1.7	Опасность воздействия пыли на глаза	Инструктажи по охране труда	Ожидаемо	10	Регулярно	6	Тяжелые (профзаболевание)	7	420	Очень высокий риск
8	Просеивание муки	1.8	Опасность повреждения частями пыли	Инструктажи по охране труда, обеспечение работников СИЗ	Очень вероятно	6	От случая к случаю	3	Тяжелые (профзаболевание)	7	126	Существенный риск
9	Загрузка муки в тестомесильную машину	1.9	Опасность, связанная с перемещением груза вручную	Инструктажи по охране труда	Очень вероятно	6	Постоянно	10	Случай вредной не-трудоспособности	3	180	Высокий риск
10	Просеивание муки и загрузка муки в тестомесильную машину	1.10	Опасность, связанная с наклонами корпуса	Инструктажи по охране труда	Очень вероятно	6	Постоянно	10	Случай вредной не-трудоспособности	3	180	Высокий риск
11	Организационные недостатки	1.11	Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций	Отсутствуют	Ожидаемо, это случится	10	Постоянно	10	Тяжелые (травмы, вред здоровью)	7	700	Очень высокий
12	При эвакуации с рабочего места вследствие пожара	1.12	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	Инструктажи по пожарной безопасности	Нехарактерно, но возможно	3	Очень редко	0,5	Тяжелые (травмы, вред здоровью)	7	10,5	Малый риск
R _{общ.р.м.} = 125,5												

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ТОПЛИВО-ЗАПРАВОЧНОМ КОМПЛЕКСЕ

Хамаганова А.А., Бодиенкова Г.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7 (3952) 405-000, e-mail: info@istu.edu*

Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в настоящее время резко увеличивается. Это в первую очередь связано со становлением страховых механизмов обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. В последние годы роль и значение управления рисками как инструмента снижения потерь и повышения эффективности национальных экономик во всем мире постоянно возрастает. Значение этого инструмента возрастает, прежде всего, из-за роста самих рисков, что является общемировой тенденцией, обусловленной усложнением всех сфер функционирования современного общества. Для оценки рисков в настоящее время используются различные методики в силу отсутствия единой.

«Профессиональный риск – это прогностическая величина частоты и тяжести неблагоприятных реакций на воздействие вредных факторов производственной среды».

Необходимость изучения профессиональных рисков объясняется активным применением техники и технологий, химических веществ, различных видов энергии и проникающего излучения приводит к тому, что практически все сферы жизнедеятельности людей подвержены рискам.

Топливозаправочный комплекс предназначен для осуществления аэропортовой деятельности в области авиатопливообеспечения воздушных перевозок. ТЗК является расходным и предназначен для приема, хранения и выдаче авиационного топлива, горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей, используемых для обеспечения заправки авиационной техники.

Для анализа и оценке производственных рисков топливо-заправочного комплекса на примере представителей основных профессий – машинист оборудования распределительных нефтебаз 5 разряда, авиатехник по горюче-смазочным материалам 5 разряда, водитель топливозаправщика, сливщик-разливщик и механик, каждый подвергается различным рискам в зависимости от должностных обязанностей.

В качестве исходных данных в работе были использованы результаты аттестации рабочих мест по условиям труда.

Характерными особенностями производственной деятельности рабочих основных производственно-профессиональных групп являются: большой объем рабочих операций, сосредоточенность на определенных объектах, нервно-психическое напряжение. Работа осложняется целым рядом неблагоприятных факторов. Рабочие ТЗК подвергаются воздействию физических и химических опасных и вредных факторов:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования;
- пониженная температура воздуха рабочей зоны
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- токсичность нефтепродуктов и их паров.

На основании чего нами была проведена оценка профессиональных рисков. Полученные данные представлены в табл. 1,2.

Результаты расчетов обобщенного уровня безопасности, обобщенного уровня риска группируются в табл. 2.

Таблица 1

Уровень безопасности по производственным факторам

Наименование рабочего места	Уровни безопасности S_{nc} по i -му производственному фактору									Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$
	Химический	Шум	Инфразвук	Вибрация общая	Вибрация локальная	Неионизирующие излучения	Световая среда	Тяжесть трудового процесса	Напряженность трудового процесса	
Машинист оборудования распределительных нефтебаз 5 разряда	0,83	0,67	–	–	–	–	–	0,83		0,462
Авиатехник по горюче-смазочным материалам 5 разряда	0,67	0,5	–	–	0,83	–	0,83	0,67		0,155
Водитель топливозаправщика	0,67	0,5	0,83	0,83	0,83			0,83		0,159
Сливщик-разливщик	0,67							0,67		0,449
Механик		0,67				0,83	0,83			0,462

Таблица 2

Сводная таблицы безопасности и риска получения профессионального заболевания работников топливо-заправочного комплекса

Наименование рабочего места	Обобщенный уровень безопасности $S_{nc} = \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Обобщенный уровень риска $R_{nc} = 1 - \prod_{i=1}^n S_{nc_i}$	Максимально допустимый уровень обобщенного риска	Отклонение фактического уровня профессионального риска от максимально допустимого, %
Машинист оборудования распределительных нефтебаз 5 разряда	0,462	0,538	0,428	25
Авиатехник по горюче-смазочным материалам 5 разряда	0,155	0,845	0,743	10
Водитель топливозаправщика	0,159	0,841	0,736	10
Сливщик-разливщик	0,449	0,551	0,311	24
Механик	0,462	0,538	0,428	11

Инициаторами и составными частями профессиональных рисков являются ошибочные и несанкционированные действия самих рабочих, неисправности и отказы технологического оборудования, а также нерасчетные воздействия на них иных внешних факторов.

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что при определении прогнозной оценки профессионального риска наибольшее отклонение профессионального риска выявлено у машиниста оборудования распределительных нефтебаз 5 разряда, т. к. до проведения мероприятий по улучшению условий труда обобщенный уровень риска $R_{nc} = 0,538$, после проведения мероприятий обобщенный уровень риска $R_{nc} = 0,428$. Отклонение профессионального риска от максимально допустимого составило 25 %.

Для минимизации профессиональных рисков работников топливо-заправочного комплекса рекомендуется использование современных средств индивидуальной защиты, регулярное прохождение медосмотров, а также организация рациональных режимов труда и отдыха.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки производственных рисков : практикум. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 180 с.
2. Тимофеева С.С. Основы теории риска. Учебное пособие / С.С. Тимофеева, Е.А. Хамидуллина. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 128 с.
3. Николайкин Н.И. Методология оценки влияния условий труда персонала авиапредприятия на риски в авиатранспортных процессах // Научный вестник МГТУ ГА. – Выпуск 11. – № 197. – 2013. – С. 116–119.
4. Хрупачев А.Г. Количественная оценка вредного воздействия производственного шума и вибрации на здоровье человека/ А.А. Хадарцев, О.А. Седова, Л.В. Кашинцева // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – Выпуск 217. – № 28.



ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И АВАРИЙНЫХ РИСКОВ ПЕРСОНАЛА АЭРОПОРТА

Шибанова А.В., Иванова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Воздушный транспорт России является одним из основных видов пассажирского транспорта и занимает третье место по объему пассажирских перевозок. На его долю приходится примерно 40 % объема пассажирских перевозок в международном сообщении.

По всему миру воздушные гавани приравнены к зонам повышенного риска как для сотрудников аэропортов, так и для пассажиров. В данной статье предпринята попытка оценить безопасность персонала аэропорта – людей, которые обеспечивают безопасность при полете, эксплуатации и обслуживании воздушных судов. При этом были рассмотрены наиболее неблагоприятные сценарии развития ситуации, связанные с профессиональными и аварийными рисками.

Анализ трудового процесса персонала аэропорта позволяет сделать вывод, что на рабочих местах сотрудников присутствует большое количество вредных и опасных факторов, оказывающих влияние на здоровье и жизнь работников. Основные из них – это повышенный уровень шума и высокая загазованность воздуха рабочей зоны. Кроме этого, на территории любого аэропорта, как правило, имеется склад с горюче-смазочными материалами (ГСМ), поэтому нельзя исключать вероятность взрыва на объекте по самым разным причинам [1, 2].

Вредному воздействию повышенного уровня шума в основном подвержены работники, чья специфика трудовой деятельности связана с работой на оборудовании, работами на аэродроме или ремонтом и обслуживанием специального автотранспорта. Высокая загазованность воздуха рабочей зоны оказывает вредное воздействие, прежде всего, на электрогазосварщиков по ремонту специального автотранспорта, водителей специального автотранспорта и авиационных техников. Деятельность сотрудников в таких условиях трудового процесса может повлечь за собой несчастные случаи на производстве, а в перспективе – профзаболевания. Реализация этих событий наряду с потерей здоровья и жизни работников, может привести к потерям рабочего времени и простою производства, что может повлечь за собой существенный экономический ущерб для организации.

Для минимизации вероятности реализации такого рода событий современные нормы охраны труда используют принципы и методы организационного, материального и конструктивного воспроизводства безопасности. К ним можно отнести средства коллективной, индивидуальной защиты, а также средства производственной безопасности.

На основе «Руководства по оценке профессионального риска для здоровья работников» (Р 2.2.1766-03) [3] были рассчитаны индивидуальные риски для таких рабочих мест как авиационный техник и электрогазосварщик. Оценка индивидуального профессионального риска для авиационного техника, работающего по специальности 30 лет, показала, что уровень получения профессионального риска – средний, а для электрогазосварщика, работающего по специальности 12 лет, уровень профессионального риска – низкий.

Для защиты от вредных производственных факторов на рабочих местах авиационного техника и электрогазосварщика были предложены следующие мероприятия: регулярное прохождение медосмотров, санаторно-курортное лечение, организация рациональных режимов труда и отдыха, использование средств индивидуальной защиты (шлемы с наушниками, защитный костюм, перчатки, респираторы).

Как было отмечено выше, на таком производственном объекте как аэропорт, на территории которого имеется склад ГСМ, не исключена вероятность взрыва. Сегодня в мире ежегодно происходят тысячи аварий с взрывами при производстве, хранении, транспортировке легковоспламеняющихся и взрывчатых веществ.

Взрывы на предприятиях являются одними из наиболее опасных технологических катастроф, которые могут привести к массовому поражению и гибели людей и животных, значительному экономическому ущербу и тяжелым экологическим последствиям. Поэтому оценка аварийных рисков при функционировании аэропорта всегда является актуальной задачей.

Расчет аварийных рисков на территории аэропорта, где имеется склад горючесмазочных материалов (ГСМ) и храниться авиационное топливо, может быть проведен согласно Руководству по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» [4, 5].

Расчеты показывают, что радиус зоны летального поражения людей при неконтролируемом взрыве склада ГСМ может составлять – 20 м, радиус зоны тяжелых повреждений людей – 25 м, радиус зоны средних повреждений людей – 37 м, радиус зоны легких повреждений людей – 100 м.

Радиусы зон разрушения при неконтролируемом взрыве склада ГСМ согласно расчетам составили: радиус зоны полного разрушения зданий – 5,2 м, радиус зоны сильного разрушения зданий – 27м, радиус зоны среднего разрушения зданий – 50м, радиус зоны слабого разрушения зданий – 480 м.

Таким образом, расчет показал, что радиус опасной зоны для персонала 20 м. Безопасное расстояние для людей от эпицентра взрыва от 100 м. Для зданий и сооружений опасная зона – 5,2 м, это зона полного разрушения. Зона слабых разрушений находится на расстоянии от 480 м.

Список использованных источников

1. Информационный сайт «Росавиация» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.favt.ru/> (дата обращения: 10.02.2020).
2. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов.
3. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки.
4. Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ». Утверждена приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 апреля 2015 г. № 158.
5. Тимофеева С.С. Методы и технологии оценки аварийных рисков: практикум. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. – 155 с.



**БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЯХ (ЧС).
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ,
ПРАВОВЫЕ
И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ
ПРОБЛЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИИ ЧС**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ

Авдеев И.М., Седов Д.В., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu.*

Природные пожары как один из видов чрезвычайных ситуаций, приносят существенный вред окружающей среде, наносят ущерб здоровью людей, участвующих в тушении пожаров и попавших в зону природных пожаров: лесных, торфяных, степных пожаров, а также горения лесных горючих материалов в селитебной, пригородной, ландшафтно-рекреационных зонах городов населенных пунктов. Выполненные нами исследования природных пожаров за 2018 – 2019 гг. на территории Иркутской области, а также принимая во внимание работы [1,2], позволили систематизировать и представить опасные факторы природных пожаров, воздействующие на людей, которые приведены на рис. 1.

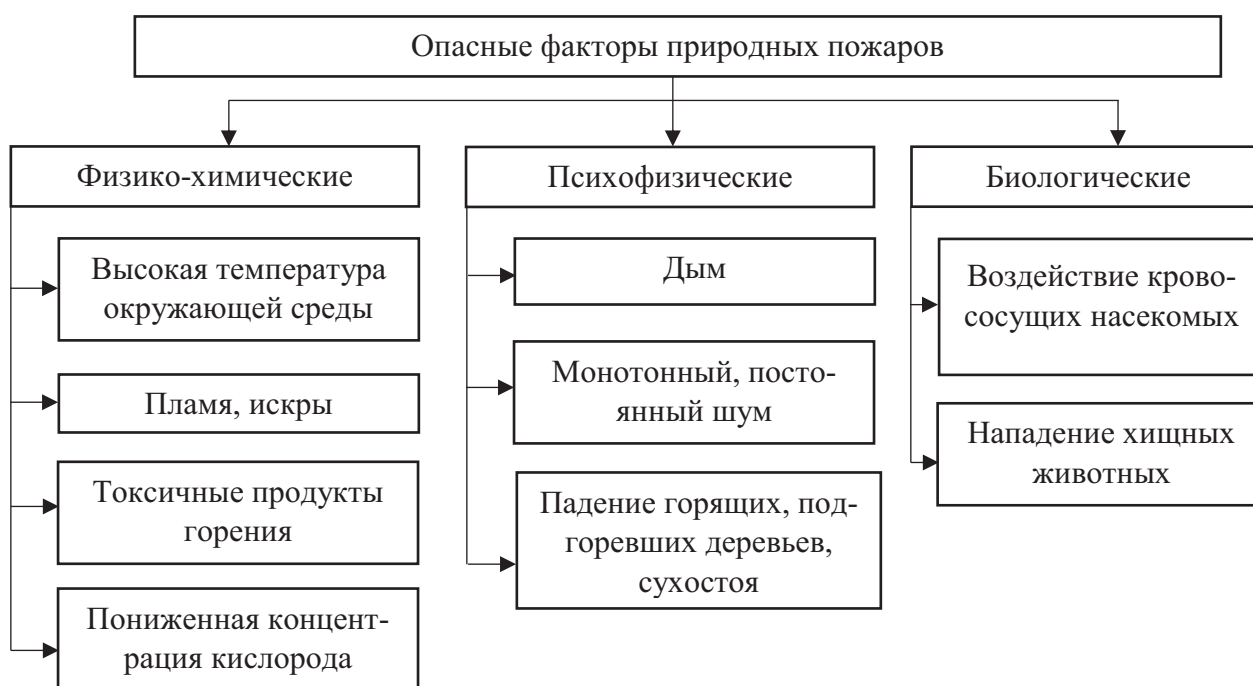


Рис. 1. Схема опасных факторов природных пожаров, влияющих на здоровье людей

Рассмотрим более подробно опасные факторы природных пожаров, влияющие на здоровье людей [1,2].

1. Пламя, искры горящих частиц лесных горючих материалов. Пламя и искры часто приводят к загоранию одежды, обуви в результате природных, особенно лесных пожаров, являются основной причиной травматизма и даже гибели людей при попадании их в окружение устойчивого низового или верхового пожара.

2. Высокая температура окружающей среды, что особо характерно для лесных пожаров. Так температура в случаях горения торфяников в очаге пожара, может достигать 200–300 °С, а устойчивого верховного пожара 350–450 °С. Это безусловно представляет угрозу здоровью пожарных, которые могут получить ожоги I, II, III степени, а в результате огненного шторма IV степени, что является близким к летальному исходу [1,2].

3. Токсичные продукты горения. Установлено, что в результате пожаров выделяется более 175 токсичных продуктов горения особенно при лесных и торфяных пожарах, что приводит к легкой, средней, тяжелой степени отравления пожарных, а также людей, проживающих в зоне задымления природного пожара [1].

4. Дым. В результате горения лесных горючих материалов установлено [2], что в среднем площадь задымления (загрязнения) территории составляет в 10 раз больше площади природного пожара: лесного, торфяного. В результате задымления у пожарных и жителей, проживающих в зоне задымления, возникает паника или паническое состояние, вызванное потерей видимости, дезориентации в пространстве, нехваткой кислорода – воздуха.

5. Понижение концентрации кислорода в зоне тушения пожара. Это связано с потреблением воздуха, необходимого для сгорания природных горючих материалов, что создает опасность для жизни людей, занятых в тушении пожара. При понижении концентрации кислорода нарушается деятельность сердечно-сосудистой системы и органов дыхания человека, а также он теряет способность реальной оценки событий.

6. Шум в результате горения лесных горючих материалов. Шум в результате лесных пожаров, как правило, монотонный и постоянный. Уровень шума очень высок, особенно при верховых пожарах, и может колебаться от 76 до 130 дБ. Действие шума приводит к снижению внимания, возникновению страха, тревоги, преждевременной усталости, психологического стресса.

7. Падение горящих деревьев, сухостоя. В результате лесных пожаров падение подгоревших и сухостойных деревьев является дополнительным фактором шума, а также причиной травматизма, увечья для участников тушения пожара, а также фактором страха, психологического стресса.

8. Воздействие кровососущих насекомых. При тушении лесного, торфяного, степного пожара пожарные подвергаются укусам кровососущих насекомых: клещей, мошки, комаров, оводов, слепней, способных вызывать кожные аллергические реакции, зуд, раздражение, а также являющихся переносчиками таких заболеваний как клещевой энцефалит, малярия.

9. Нападение хищных животных. В результате лесных пожаров наблюдается активная миграция животных, среди которых особую опасность представляют хищные животные, которые представляют опасность как для пожарных и для людей, проживающих в зоне природного пожара.

Важно отметить, что в результате особенно лесного пожара, как правило, имеет место одновременное (синергетическое) воздействие большинства рассмотренных выше опасных факторов.

Таким образом на сегодня природные пожары являются значимым фактором риска для жизни и здоровья людей, занятых в тушении пожара и попавших в зону природного пожара.

Список использованных источников

1. Гармышев В.В. Экологические последствия лесных пожаров на территории Иркутской области: монография / В.В. Гармышев, В.С. Зырянов, В.П. Матюшин. – Иркутск: изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. – 145 с.

2. Валендик Э.Н. Крупные лесные пожары / Э.Н. Валендик, Н.А. Сафонов. – 1979. – М.: Наука. – 198 с.



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

Авдеев И.М., Седов Д.В., Гармышев В.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu.*

На сегодня леса и другие растительные экосистемы являются важнейшими элементами поддержания и сохранения качества среды обитания. На основании мониторинга последствий всех видов природных пожаров: лесной (низовой, беглый, устойчивый), верховой (беглый, устойчивый), торфяной (подземный (устойчивый), горение лесных горючих материалов в селитебной, ландшафтно-рекреационной и пригородных зонах городов и населенных пунктов, а также принимая во внимание работы авторов [1,2], нами в табл. 1 дана оценка экологической обстановки в муниципальных образованиях региона.

Таблица 1

**Экологическая обстановка в муниципальных образованиях Иркутской области
в результате всех видов природных пожаров, загораний (среднее 2014–2019 гг.)**

Административно-территориальные образования	Количество природных пожаров, загораний, ед.	Площадь пожаров, км ²	Площадь загрязнения (задымления), км ²	% загрязнения (задымления) территории
Аларский	18,3	10,4	104,0	3,9
Ангарский	33,6	31,6	316,0	27,4
Балаганский	13,8	9,8	98,1	1,5
Баяндаевский	16,1	13,3	133,2	3,5
Бодайбинский	12,0	56,2	562,3	0,6
Боханский	40,8	41,8	418,0	11,4
Братский	117,6	184,9	1849,2	5,5
Жигаловский	36,6	101,3	1013,1	11,9
Заларинский	37,9	65,6	656,0	8,6
Зиминский	44,7	14,3	143,1	2,0
Иркутский	140,4	135,6	1356,5	11,4
Казачинско-Ленский	36,1	237,0	2375,5	7,1
Катангский	64,8	1965,1	19651,4	14,3
Качугский	67,3	397,2	3972,0	12,6
Киренский	35,1	108,7	1087,1	2,6
Куйтунский	48,8	68,5	685,1	6,1
Мамско-Чуйский	6,9	21,4	214,3	0,5
Нижнеилимский	84,3	226,3	2263,1	11,9
Нижнеудинский	47,3	80,0	800,2	1,6
Нукутский	7,6	2,7	27,5	1,1
Ольхонский	19,2	65,4	654,9	4,8
Осинский	31,0	49,7	497,6	11,3
Слюдянский	8,3	5,9	59,5	0,9
Тайшетский	66,7	119,5	1195,8	4,3
Тулунский	61,6	80,3	803,7	5,9
Усольский	77,6	76,3	762,9	12,0
Усть-Илимский	50,3	242,8	2428,4	6,6
Усть-Кутский	62,0	536,7	5367,8	15,5
Усть-Удинский	41,5	145,9	1459,9	7,2
Чунский	58,8	127,7	1277,5	4,9
Черемховский	24,5	28,1	281,3	2,8
Шелеховский	28,4	6,9	69,6	3,4
Эхирит-Булагатский	23,6	13,9	139,1	2,7

Анализируя результаты исследований, представленные в табл. 1, можно сделать вывод, что наиболее рисковыми по загрязнению территории региона являются следующие муниципальные образования: Усть-Кутский, Качугский, Нижнеилимский, Жигаловский, Иркутский, Боханский. Установлено, что в результате всех видов природных пожаров за 2014–2019 гг. усредненная площадь загрязнения (задымления) составила около 10,1 % территории области.

Список использованных источников

1. Соловьев С.В. Экологические последствия лесных и торфяных пожаров: дисс. ...канд. техн. наук. – М.: 2006. – 219 с.
2. Гармышев В.В. Загрязнение атмосферы Прибайкалья в результате горения лесных горючих материалов / В.В. Гармышев, С.С. Тимофеева, Д.В. Дубровин // Вестник ИРГСХА. – 2018. – № 86. – С. 71–78.



ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Алексеев Е.Э., Малов В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Проблема пожарной безопасности является наиболее актуальной в современном обществе, где основной ценностью является человеческая жизнь, а особенно жизнь ребенка, поэтому функционирование общеобразовательных учреждений всегда вызывает пристальное внимание власти. В Российской Федерации насчитывается свыше ста тысяч образовательных учреждений всех типов и видов, в которых обучается более четверти населения страны. Поэтому обеспечение безопасности этой образовательной среды, создание условий сохранения жизни и здоровья обучающихся и работников, а также материальных ценностей учебных заведений от пожаров, аварий и других возможных чрезвычайных ситуаций является первоочередной задачей государства, так, только на объектах Министерства образования и науки России ежегодно регистрируется до 1000 пожаров и возгораний.

По данным Главного управления МЧС по Республике Бурятия, за 2018 год намечалось общее ухудшение пожарной обстановки, в сравнении с аналогичным периодом предыдущего года:

- всего зарегистрировано 1139 пожаров (за 2017 – 1180, 2016 – 1195, 2015 – 1315);
- количество погибших на пожарах – 71 чел. (за 2017 – 68, 2016 – 83, 2015 – 96);
- количество спасенных на пожарах – 530 чел. (за 2017 – 554, 2016 – 525, 2015 – 818);
- материальный ущерб от пожаров – 324 млн руб. (за 2017 – 556,6 млн руб., 2016 – 437,6 млн руб., 2015 – 847,2 млн руб.).

По сравнению с аналогичными показателями 2017 года, в Республике Бурятия произошло увеличение количества пожаров на следующих объектах: здания торговых предприятий – 40 (2017 г. – 33), здания учебно-воспитательных учреждений – 5 (2017 г. – 3), здания детских учреждений – 2 (2017 г. – 0), здания культурно-зрелищных учреждений – 5 (2017 г. – 2), здания административно-общественных учреждений – 15 (2017 г. – 14), объекты с/х назначения – 6 (2017 г. – 4) и т. д.

Необходимо отметить присутствие среди объектов возгораний зданий общеобразовательного назначения, что, несомненно, вызывает определенную обеспокоенность причинами пожаров и соблюдением правил противопожарной безопасности. Основными причинами пожаров являются, прежде всего, нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, нарушение правил пожарной безопасности при проведении электро-газосварочных работ, нарушение правил устройства и эксплуатации печей и т. д.

В среднем по данным МЧС России по итогам плановых проверок за 2018 г. в общеобразовательных учреждениях по стране было выявлено свыше 90 тысяч нарушений пожарной безопасности, что привело к приостановке эксплуатации многих объектов. Наиболее распространенными являются:

- нарушение требований к автоматической пожарной сигнализации – 1529 учреждений (из них 698 школ);
- нарушение требований к системам оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре – 1253 учреждения (из них 527 школ);
- нарушение требований к первичным средствам пожаротушения – 903 учреждения (из них 513 школ);
- нарушение требований к путям эвакуации – 1417 учреждений (из них 591 школа).

Таким образом, вопросы технической безопасности производственного оборудования вообще и в общеобразовательных учреждениях, в частности, соблюдение правил противопожарной безопасности всеми участниками образовательного процесса являются первоочередными на что и направлены следующие нормативно-правовые акты:

- Федеральный закон от 21 декабря 1994 г., № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» который определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации;
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г., № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

Обеспечение пожарной безопасности – одна из важнейших функций государства и, прежде всего, организация предупреждения и тушение пожаров. К полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации, в частности Республики Бурятия, в области пожарной безопасности относятся:

- нормативное, правовое регулирование;
- осуществление мер пожарной безопасности;
- разработка, утверждение и исполнение соответствующих бюджетов в части расходов на пожарную безопасность;
- организация обучения населения мерам пожарной безопасности;
- финансирование региональных целевых программ;
- контроль за полнотой и своевременностью уплаты гражданами и юридическими лицами налогов и страховых отчислений на обеспечение пожарной безопасности.

Финансовое обеспечение в области пожарной безопасности, в том числе по федеральным и региональным целевым программам в области пожарной безопасности, планируется и осуществляется органами государственной власти, органами местного самоуправления и ведомствами в пределах их компетенции. Так, Правительством РФ были приняты следующие программы и проекты, в которые вошла и Республика Бурятия:

- Программа «Содействие созданию в субъектах Российской Федерации новых мест в общеобразовательных организациях» (2016–2025 гг.);

- Национальный проект «Образование» (2019–2024 гг.);
- Национальный проект «Демография» (2019–2024 гг.).

Основной целью данных мероприятий является внедрение на уровнях основного общего и среднего общего образования новых методов обучения и воспитания, создание новых и техническое переоснащение уже имеющихся организаций, осуществляющих образовательную деятельность в соответствии с прогнозируемой потребностью и современными требованиями, в том числе и противопожарными, к условиям обучения. В соответствии с этими мероприятиями в Республике Бурятия были построены и строятся современные школы в городе Улан-Удэ и в районах республики, отвечающие требованиям Технических противопожарных регламентов и сводам правил.

В целом, такое пристальное внимание со стороны государства на соблюдение правил противопожарной безопасности в общеобразовательных учреждениях РФ, в том числе и РБ, находит положительный отклик в обществе, так как это связано, прежде всего, с охраной жизни детей.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г., № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» который определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г., № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. №181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации».
5. Постановление Правительства от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».
6. Пожарная служба Бурятии подвела итоги года [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.baikal-media.ru/news/society/346304/> (дата обращения: 20.02.2020).
7. Распоряжение Правительства РФ от 23 октября 2015 г. № 2145-р «О Программе «Содействие созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях» на 2016–2025 годы.

К ВОПРОСУ ОБ ОБЪЕКТА ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО АКТА: КРИТЕРИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Аршинов В.В., Гармышев Я.В.

*Институт государства и права Байкальского Государственного Университета,
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: garmyv@mail.ru*

Актуальность проблемы изучения террористического акта с уголовно-правовой и криминологической позиции сложно переоценить. По данным Федеральной службы государственной статистики за 2015–2018 год было совершено 101 террористический акт на территории РФ.

Несмотря на «малое», по сравнению с иными видами преступлений (убийство, изнасилование), количество совершенных деяний, сам по себе террористический акт несет в себе более серьезную угрозу общественной безопасности по ряду признаков. Например: публичность совершенного деяния, т. е. совершение террористического акта должно вызвать отклик в обществе, посеять страх и беспокойство за свою жизнь у ши-

рокого круга людей; террористический акт посягает на целый ряд объектов, охраняемых уголовным законом, самым важным из которых является общественные отношения по охране жизни.

Именно проблема определения объекта посягательства террористического акта несет в себе серьезную дискуссию в научных кругах.

Родовой объект террористического акта рассматривается через совокупность защищаемых, и указанных в Разделе 9 видовых объектах уголовно-правовой охраны, что не дает представления о понятии и сущности таких категорий как «общественная безопасность» и «общественный порядок»

Как видовой объект общественная безопасность рассматривается через призму (или общественная безопасность в узком смысле слова) защищенности жизни и здоровья людей, отношений собственности, а также нормального функционирования государственных и общественных институтов, органов государственной власти.

Под непосредственным объектом в науке понимается те, непосредственные правоотношения, которым преступление причиняет вред.

Очень важно отметить, что часть авторов говорят об отсутствии необходимости выделения дополнительного объекта. Очевидно, что состояние защищенности жизненно важных интересов государства, общества и личности включает в себя и защиту собственности, и защиту жизни и здоровья человека, и нормальное функционирование органов власти.

Несмотря на споры по определению непосредственного объекта террористического акта, обратим внимание на проблеме определения такого понятия как «общественная безопасность» которое имеет важное значение при изучении такого явления как террористический акт, а также в определении его родовых и видовых объектов посягательства.

В законодательстве Российской Федерации данная дефиниция встречается. Например, в Стратегии национальной безопасности утвержденной Президентом РФ от 31 декабря 2015 года. В данном нормативном акте, применительно к общественной безопасности говорится как о стратегическом национальном приоритете; говорится об угрозах общественной безопасности, и о мерах по обеспечению общественной безопасности. Даже федеральный закон «О безопасности», который, казалось бы, должен давать ответ на вопрос об определении данного понятия, данного ответа не дает. Думается, что подобная ситуация не может положительно сказаться в правоприменительной практике, ведь правильное определение объекта преступления является одной из основных, если не основной проблемой в изучении конкретных преступлений. В свою очередь данная проблема касается очень остро именно такого преступления как «террористический акт», так как данное преступление оказывает негативное воздействие на многие стороны жизни общества, а отсутствие четко закрепленного понятия «общественной безопасности» приводит к не совсем четкому пониманию сути непосредственного объекта.

В такой ситуации, думается есть два решения: Во-первых возможно установить законодательное определение общественной безопасности и общественному порядку. Во-вторых применять термин «национальная безопасность» вместо термина «общественная безопасность».

В свою очередь следует учитывать, что сам термин национальная безопасность, критикуется некоторыми авторами, и предлагается даже заменить данное понятие на «общественная безопасность» в силу этнической специфики данного термина (национальная безопасность). При этом нельзя не заметить, что термин «национальная безопасность» не является синонимом «общественной безопасности», т. к. включает в себя государственную, экономическую, военную, общественную и иные виды безопасности.

Таким образом, думается, что правильное и четкое определение родового и видового объекта террористического акта имеет важнейшее значение. На сегодняшний день это затрудняется отсутствием четкого понимания самой сущности термина «общественная безопасность», в результате чего нет четкого представления каким интересам причиняется вред в результате совершения террористического акта. Данное подтверждение мы находим в спорах вокруг определения непосредственного объекта террористического акта.



АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В РЕСПУБЛИКЕ МОНГОЛИЯ

Баатарсурен С., Ероолт Б., Тимофеева С.С.

Пожарная служба Главного управления ЧС Монголии 210644, г. Улан-Батор,
ул. Партизан, 6, тел.: (976)99096203, e-mail: dc_baatarsuren@yoho.com
ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu

Один из наиболее значимых индикаторов состояния пожарной безопасности является обстановка с пожарами. В конечном счете только на ее основе можно судить о соответствии состояния пожарной безопасности интересам личности, общества и государства. Нами были проведены исследования последствий техносферных пожаров в республике Монголия за период с 2009 по 2019 гг. Результаты исследования приведены на рис. 1–5.

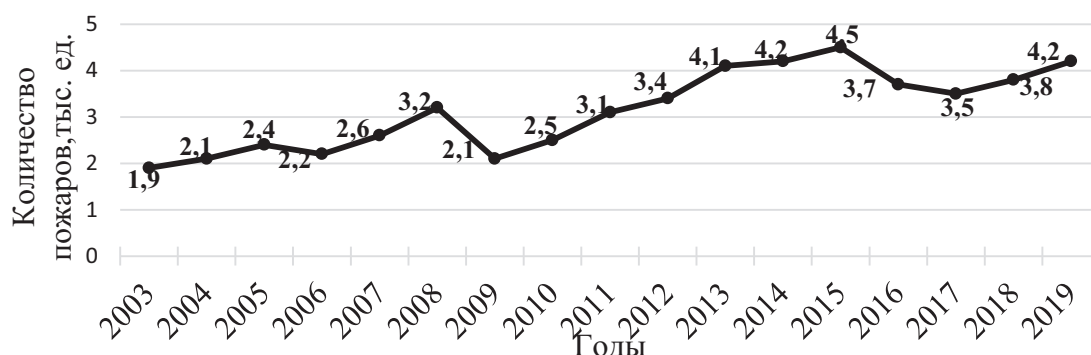


Рис. 1. Динамика количества техносферных пожаров на территории Монголии за 2003–2019 гг.

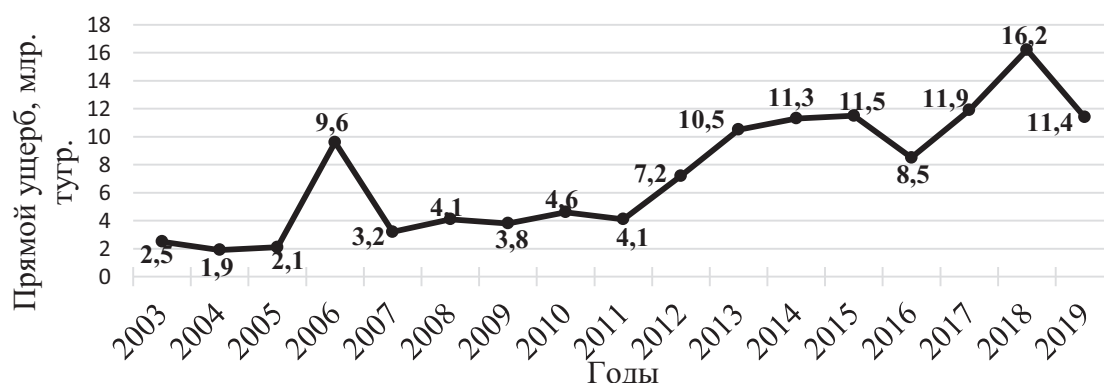


Рис. 2. Динамика материального ущерба в результате техносферных пожаров на территории Монголии за 2003–2019 гг.

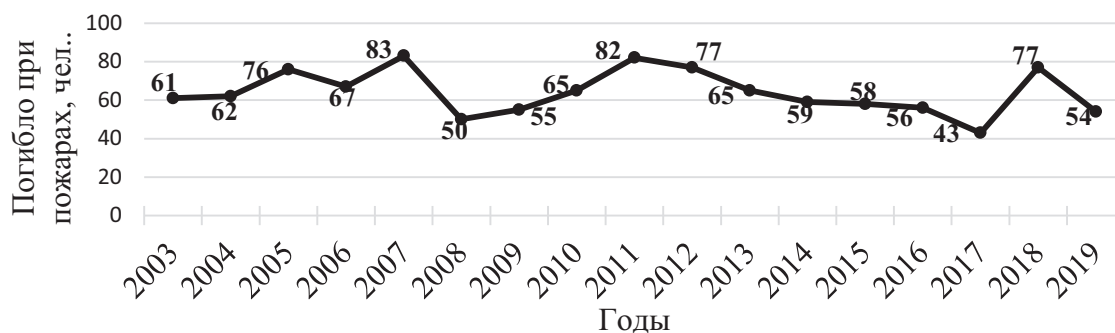


Рис. 3. Динамика количества погибших в результате техносферных пожаров на территории Монголии за 2003–2019 гг.

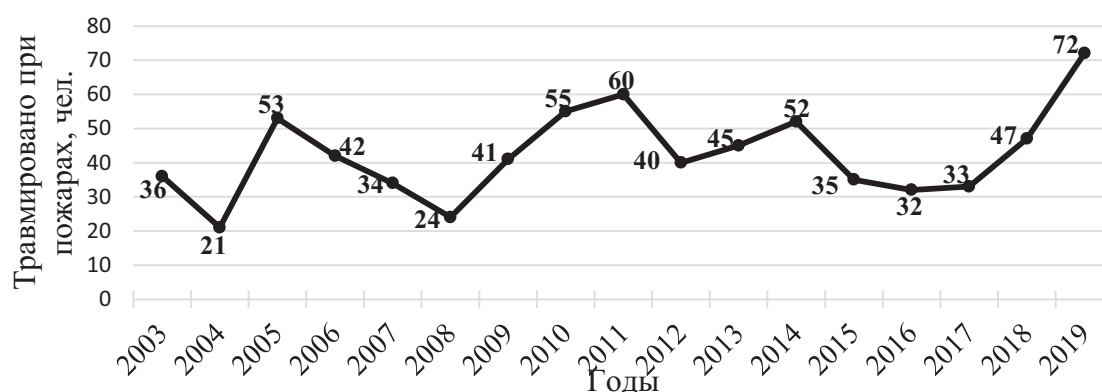


Рис. 4. Динамика количества травмированных людей в результате техносферных пожаров на территории Монголии за 2003–2019 гг.

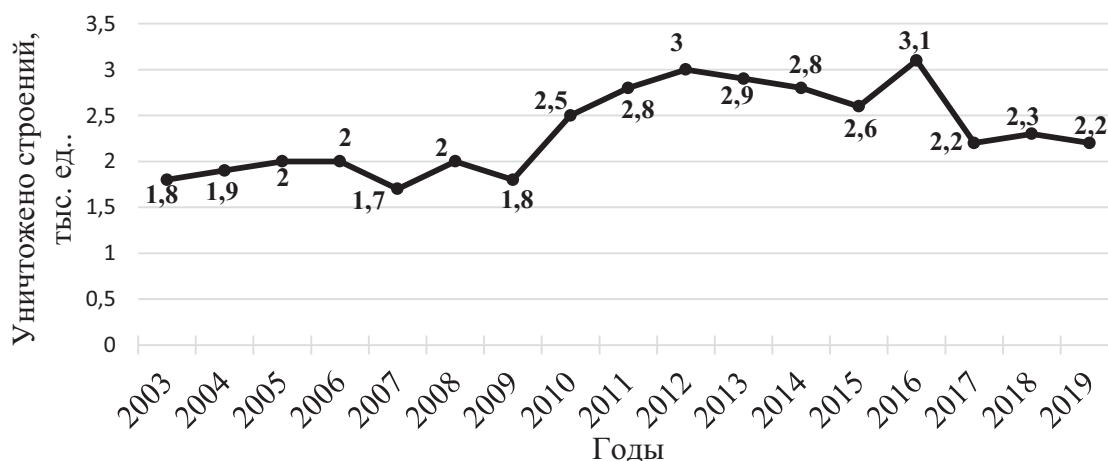


Рис. 5. Динамика уничтоженных строений в результате техносферных пожаров на территории Монголии за 2003–2019 гг.

Анализируя данные рис. 1-5 можно утверждать, что состояние пожарной безопасности в республике Монголия остается напряженным. Принимаемые меры по обеспечению пожарной безопасности Главным управлением ЧС по обеспечению пожарной безопасности, к сожалению, не дают существенных результатов по снижению последствий пожаров.



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ

Баатарсүрен С., Ероолт Б., Тимофеева С.С.

Пожарная служба Главного управления ЧС Монголии 210644, г. Улан-Батор,
ул. Партизан, 6, тел.: (976)99096203, e-mail: dc_baatarsuren@yoho.com
ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu

Республика Монголия располагает большими запасами лесных и растительных ресурсов. Так, лесные земли составляют 15 млн га. Из них 9,5 млн га – хвойно-лиственный древостой. На сегодня 83 % приходится на хвойные и 66 % на лиственные породы. Запас древесины составляет 1223 млн м³. Этот показатель говорит о значительном лесосырьевом потенциале республики.

При анализе статистических данных нами установлено, что за 2014–2019 гг. на территории Монголии ежегодно в среднем происходило 188 природных пожаров: лесных, степных, в результате которых ежегодная сгоревшая площадь составляла 2,3 млн га. От лесных, степных пожаров страдает флора и фауна на весьма значительных территориях. Нами установлено, что продолжительность пожароопасного периода в республике составляет до 150 дней.

Всесторонний анализ последствий природных пожаров позволил установить ежегодные причины пожаров за 2014–2019 гг.:

- неосторожное обращение с огнем – 58 %,
- шалость детей с огнем – 26 %,
- переход пожаров с сопредельных территорий – 0,5 %,
- поджоги – 0,4 %,
- не установленные – 0,1 %.

На рис. 1-3 представлена аналитическая оценка последствий природных пожаров на территории Монголии за 2014–2019 гг.

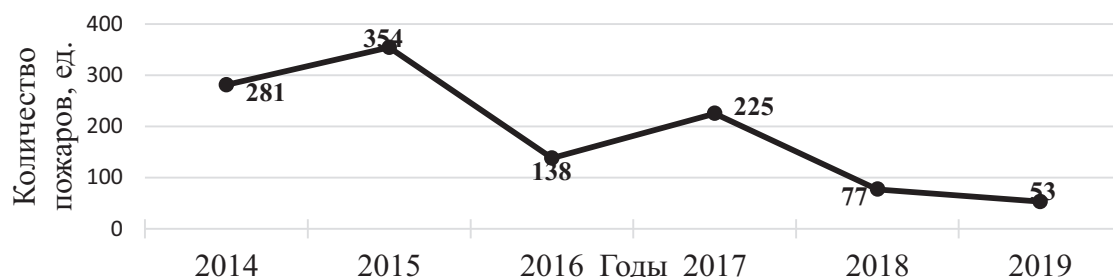


Рис. 1. Динамика количества природных пожаров на территории Монголии за 2014–2019 гг.

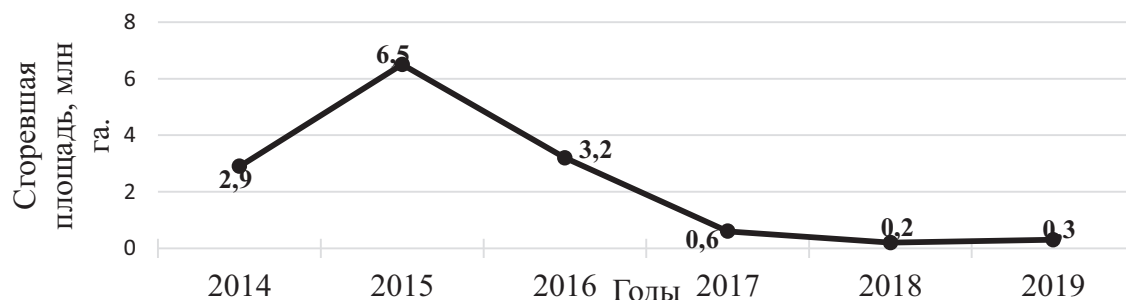


Рис. 2. Динамика сгоревшей площади в результате природных пожаров на территории Монголии за 2014–2019 гг.

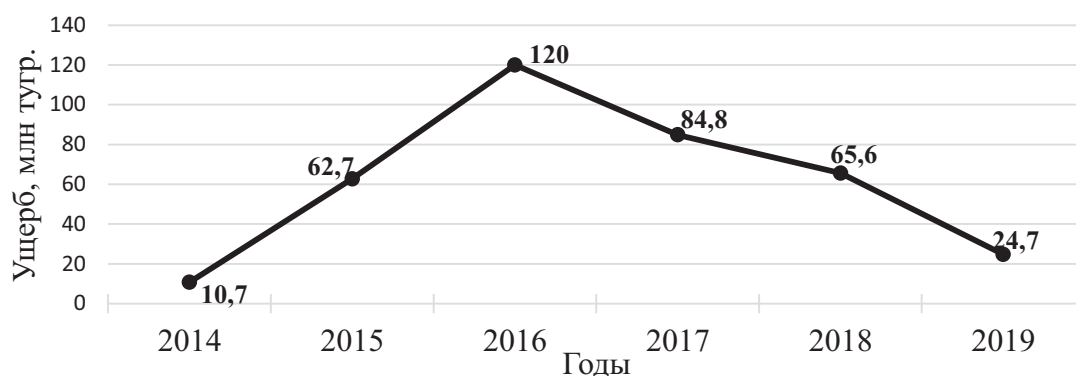


Рис. 3. Динамика сгоревшей площади в результате природных пожаров на территории Монголии за 2014–2019 гг.

Таким образом на сегодня лесные, степные пожары привлекают к себе внимание как природные бедствия, в результате чего на территории республики сгорают большие площади лесных, степных массивов, уничтожаются уникальные экосистемы на территории Монголии. Для снижения уровня пожароопасности назрела необходимость в разработке и реализации комплексной целевой государственной программы, направленной на снижение последствий природных пожаров, путем активного привлечения средств финансирования из государственного бюджета республики.



МОНИТОРИНГ ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ

Баатарсурен С., Ероолт Б., Тимофеева С.С.

Пожарная служба Главного управления ЧС Монголии 210644, г. Улан-Батор,
ул. Партизан, 6, тел.: (976)99096203, e-mail: dc_baatarsuren@yoho.com
ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu

В настоящее время в республике Монголия уделяется большое внимание вопросам исследования и оценки социальных последствий пожаров в частности гибели людей. Статистическая обработка данных последствий пожаров за 2003–2019 гг. позволила установить и представить распределение количества погибших (рис. 1).

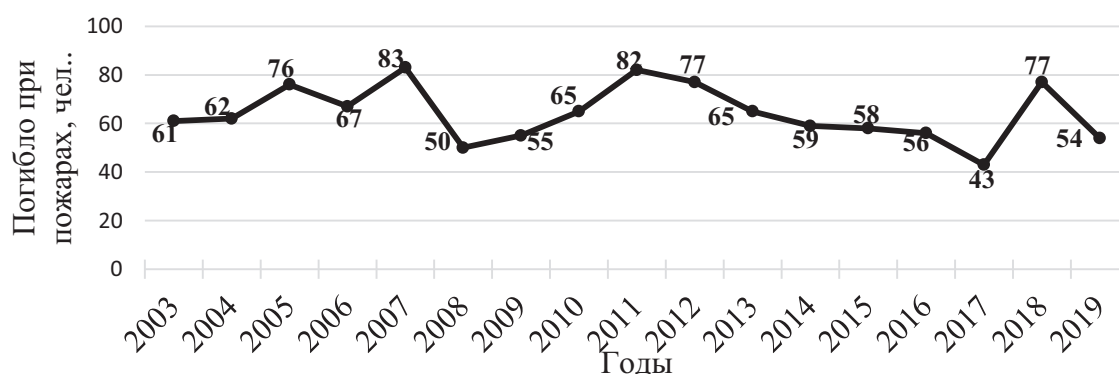


Рис. 1. Динамика гибели людей в результате пожаров в республике Монголии за 2003 – 2019 гг.

Анализируя данные, представленные на рис. 1, можно сделать вывод, что наибольшее количество погибших приходилось на 2007, 2011, 2018 года. Можно утверждать, что на сегодня пожары являются фактором риска преждевременной смертности населения республики. За 2003–2019 гг. на пожарах погибло 1090 человек.

Исследования социальных последствий пожаров в республике позволили установить возрастные показатели гибели людей за 2003–2019 гг. по социальному статусу (рис. 2), по возрасту (рис. 3), в процентах.

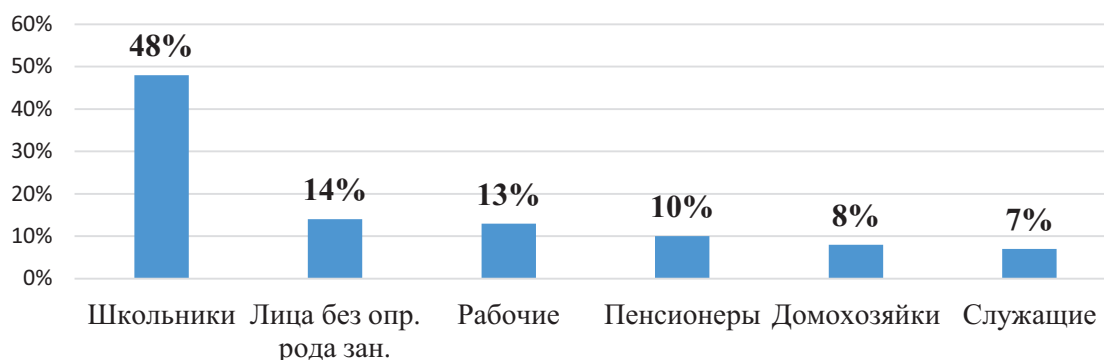


Рис. 2. Усредненные показатели гибели людей по социальному статусу в республике Монголия за 2003–2019 гг.

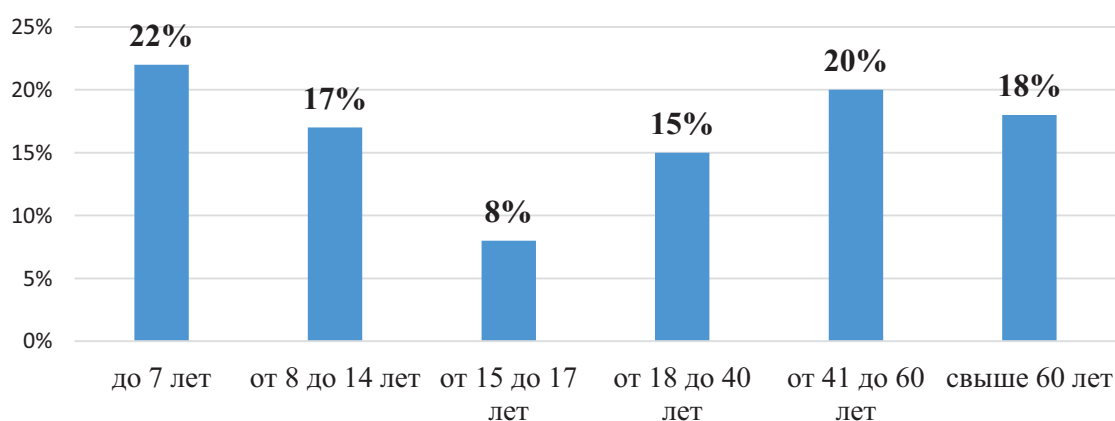


Рис. 3. Усредненные показатели гибели людей по возрасту в республике Монголия за 2003–2019 гг.

Нами установлено, что причинами гибели людей за 2003 – 2019 гг. являлись: действие продуктов горения – 76,6 %; действие высокой температуры – 16,6 %; недостаток кислорода – 4,7 %; обострение заболеваний – 1,3 %; обрушение строительных конструкций – 0,5 %; проявление скрытых заболеваний – 0,2 %; психические факторы – 0,1 %. Причинам гибели людей способствовали условия: состояние алкогольного опьянения – 57,8 %; преклонный возраст, болезнь, инвалидность – 14,7 %; оставление детей без присмотра – 10,4 %; состояние сна – 8,9 %; задымление путей эвакуации – 5,9 %; паника – 2,3 %.

Таким образом проблема гибели людей при пожарах является предметом особого беспокойства и ее решение требует реализации комплекса организационно-технических и научных задач.



ХАРАКТЕРИСТИКА МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Василенкова Т.Ф., Храмов В.В.

Сибирский федеральный университет

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, e-mail: office@sfu-kras.ru

В настоящее время большое внимание уделяется разработке робототехнических устройств с высокой приспособляемостью к движению по сложным траекториям и сложным поверхностям. Известно, что основным преимуществом таких аппаратов являются сочетание высоких адаптационных возможностей, высокая скорость и устойчивость, а также простота управления колесных шасси, когда аппарат перемещается по плоской или ровной, с малыми неровностями, поверхности.

Колесные мобильные платформы (КМП) составляют класс механических систем, характеризующимися не интегрируемыми кинематическими связями, и, следовательно, не могут быть исключены из уравнений движения модели. В результате стандартные алгоритмы планирования и управления движением, развитые для работающих без связи роботов – манипуляторов не применимы к таким системам. Это обстоятельство было отмечено недавно в многочисленных изданиях, посвященных вопросам построения, планирования и управления движением КМП. Следует заметить, что коммерческие КМП, имеющиеся в продаже, обладают существенно более сложной конструкцией, чем простейшие модели, обычно рассматриваемые в научной литературе.

Существует несколько популярных типов роботов, использующих различные типы передвижения:

1. Колесный робот

Колеса, безусловно, самый популярный вариант обеспечения роботизированной мобильности, в частности, для передвижения роботов и робототехнических платформ разного размера. Роботы могут иметь практически любое количество колес, хотя наиболее часто используют три и четыре колеса (рис. 1).

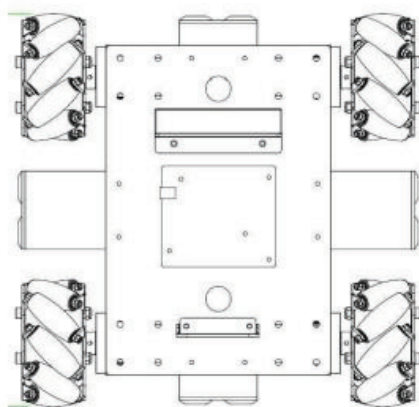


Рис. 1. Модель робототехнического комплекса с четырьмя ведущими колесами

Преимуществом четырех и шестиколесных роботов является использование нескольких приводных двигателей (для каждого колеса), что уменьшает скольжение и дает роботу значительные преимущества в мобильности.

2. Гусеничный робот

Гусеницы (или треки) аналогичны тем, которые используют танки. Такое средство передвижения лучше всего подходит для роботов, используемых на открытом воздухе и

на мягком грунте. Они уменьшают скольжение и более равномерно распределяют вес робота, делая их полезными для рыхлых поверхностей, таких как песок и гравий.

Преимуществами данного типа являются:

1) постоянный контакт с землей, что предотвращает скольжение, которое может произойти с колесами;

2) равномерно распределенная масса помогает роботу преодолевать различные поверхности.

Недостатками данного типа являются:

1) в процессе поворота возникает боковая сила, действующая на поверхность земли. Это может привести к наращению поверхностного слоя и вызвать износ гусениц;

2) малое количество различных треков (робот обычно строится вокруг треков).

3. Комбинированный робот

Комбинированный (гибридный) робот сочетает в себе колесно-шагающие манипуляторы. В данном типе роботов используется модульная конструкция, при которой каждая функциональная часть может быть демонтирована и подвергнута контролю.

Преимуществами данного типа являются:

1) решение целого ряда различных задач;

2) возможность сборки из нескольких модулей;

3) повышенная функциональность и универсальность.

Недостатками данного типа являются:

1) повышенная сложность конструкции;

2) высокая стоимость изготовления.

Нами была разработана модель мобильной робототехнической платформа (МРП) с использованием гибридного перемещения [1].

В дополнение к информации о колесных роботах хотелось бы добавить, что в колесно-шагающих механизмах применяются колеса разных геометрических характеристик. Например, колеса МРП (рис. 2).



Рис. 2. Колеса МРП диаметром (слева направо): 0,33 м; 0,26 м; 0,5 м

Колесно-шагающий движитель (КШД) позволяет реализовывать при различных видах бездорожья показатели проходимости, характерные для сочлененных гусеничных машин. Значительным преимуществом КШД является возможность его установки вместо штатных колес без каких-либо изменений трансмиссии модуля, а также трансформация формы контура (реализация шаговой фазы движения) в автоматическом режиме [2; 3].

Для того, чтобы определить воздействие массы на угловые движения, нужно сформировать динамическую модель двухзвенного манипулятора и решить задачу вы-

бора законов или стратегий управления. Данная динамическая модель манипулятора колеса, реализована в пакете Mathlab и представлена на рис. 3.

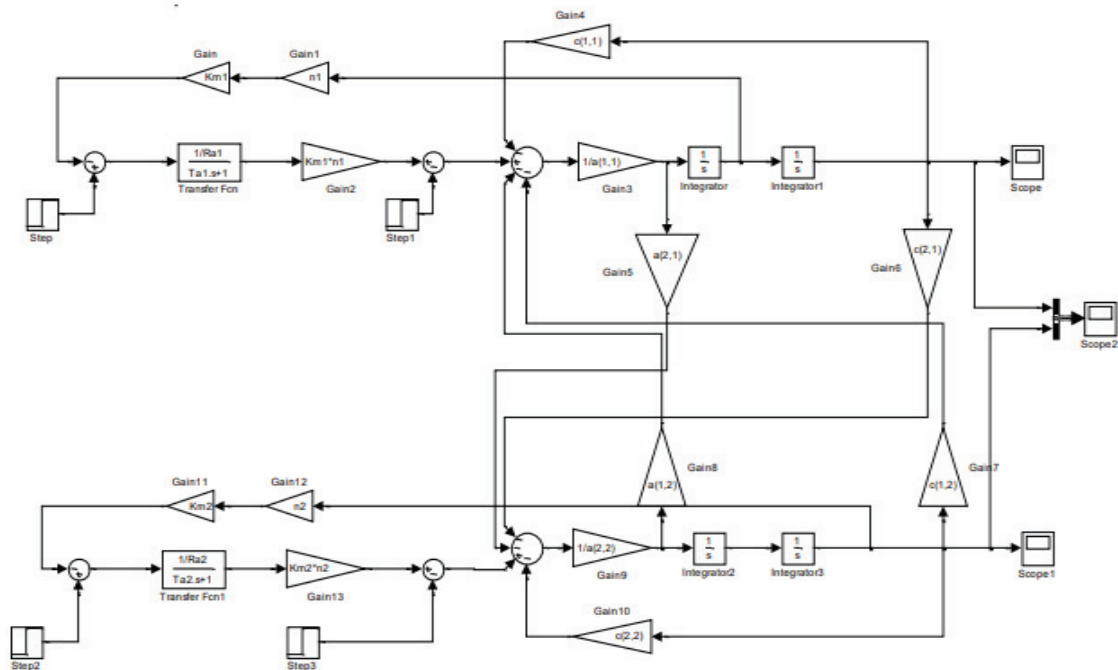


Рис. 3. Динамическая модель двухзвенного манипулятора колеса

Симуляцию динамической модели проводили при помощи пакета Mathlab Simulink. Эксперименты проводились для двух значений массы тележек 10 и 500 кг.

На Рис. 4 приведено угловое перемещение для массы 10 кг. Из графика следует, что перемещение для данной массы, имеет более устойчивую динамику.

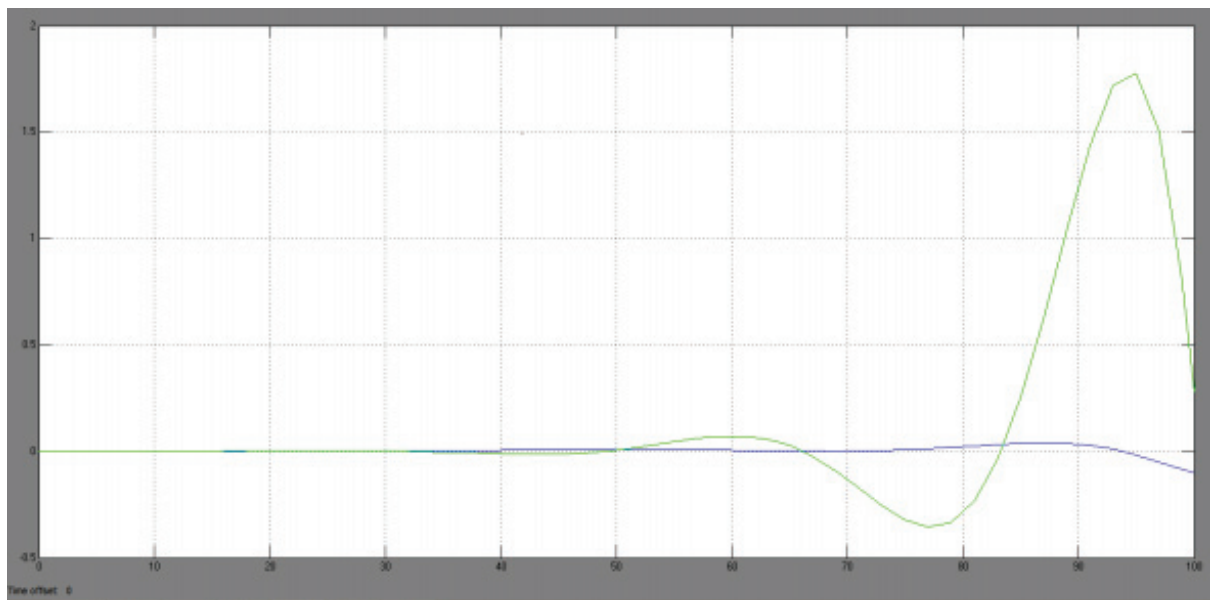


Рис. 4. Угловое перемещение при массе тележки 10 кг

На рис. 5 представлен график неустойчивого динамического развития углового перемещения для массы 500 кг.

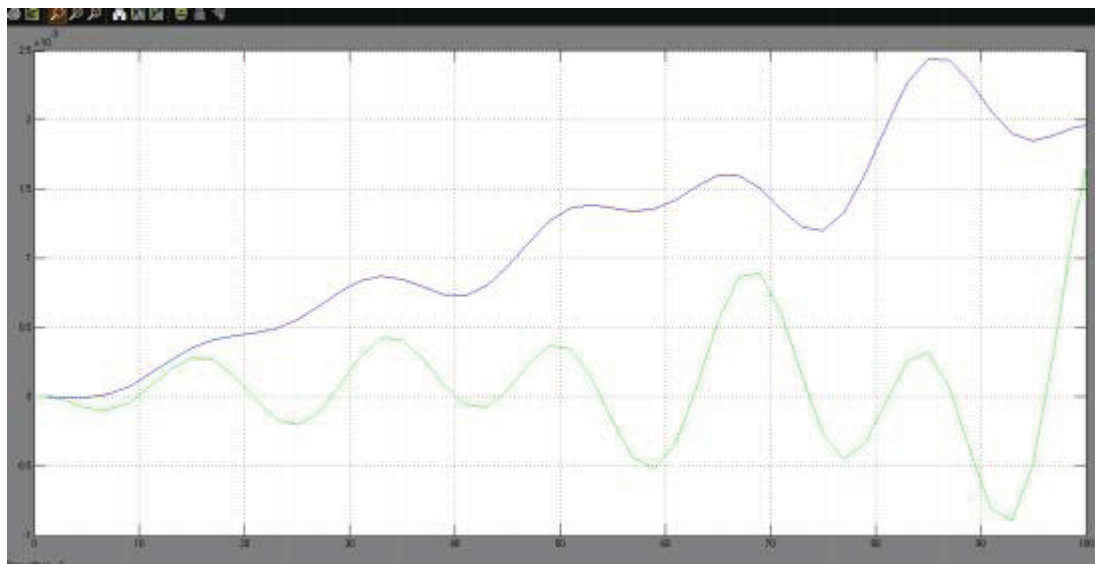


Рис. 5. Угловое перемещение при массе тележки 500 кг

Нами разработана модель для разработки конструкции робототехнической системы, которую предполагается использовать в чрезвычайных ситуациях. Предполагаемая робототехническая система может быть использована:

1. при тушении пожара в частности, для доставки огнетушащих веществ к очагу пожара;
2. в случае заражения местности при аварии на химических предприятиях;
3. для контроля уровня возможного радиоактивного заражения местности;
4. для разбора завалов при аварийно-спасательных работах, в результате разрушения строительных конструкций;
5. при проведении спасательных работ в условиях возможного разрушения конструкций.

Прежде чем создать модель, нами были проведены расчеты: влияние массы на угловое перемещение колес, массы манипулятора и его грузоподъемности разрабатываемого робота для двух значений массы груза 10 и 500 кг. На основании проведенных расчетов выполнена модель, представляющая собой передвижную платформу с манипулятором (рис. 6).

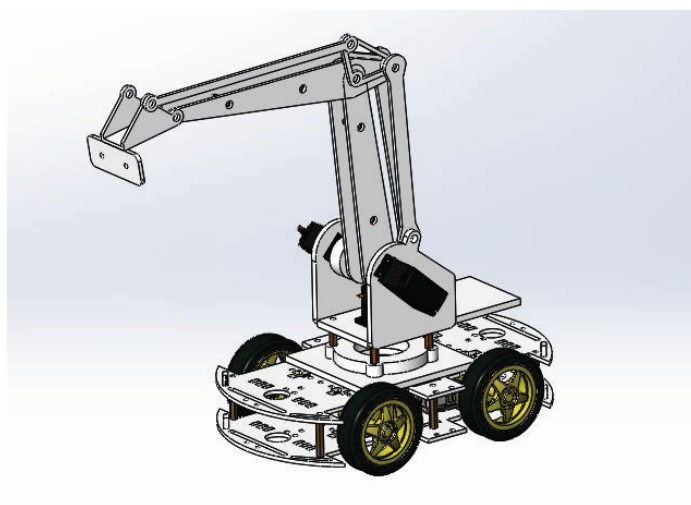


Рис. 6. Модель РТК на данном этапе

Робот может использоваться во всех видах запланированных работ.

В данной статье мы представляем часть конструирования робототехнической системы, которая продолжается в настоящее время.

Подобная модель будет использоваться как лабораторная установка на кафедре техносферной и экологической безопасности СФУ.

Выводы:

1. Разработка новых робототехнических устройств являются чрезвычайно актуальным направлением и требуют значительных усилий специалистов.

2. В настоящее время, происходит интенсивное внедрение роботов в различные отрасли производства, военного дела, науки и техники.

3. Разработана модель робототехнического комплекса, предназначенного для применения в чрезвычайных ситуациях.

Список использованных источников

1. Анопченко В.Г. Адаптация беспилотных наземных машин к опорной среде. Вестник ассоциации выпускников КГТУ. Вып. 16. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – С. 130–134.

2. Промышленные роботы и манипуляторы [Электронный курс] – URL: http://cncnc.ru/documentation/theory_of_mechanismus_and_machines/lect_19.htm (дата обращения: 10.02.2020).

3. Батанов А.Ф. Робототехнические системы для применения в условиях чрезвычайных ситуаций. Условия применения и общие технические требования / А.Ф. Батанов, С.Н. Грицынин, С.В. Муркин // Симпозиум по робототехнике и мехатронике. – М.: ИПМ РАН, 2008. – С. 37–66.



АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Дудин А.Д., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Современные модели расчета времени эвакуации не учитывают ряд важных параметров. Они принимают эвакуирующихся как объекты с постоянной скоростью передвижения,двигающиеся строго по маршрутам эвакуации к выходу, не учитывая их возраст, когнитивные особенности и возможные физические ограничения [1].

Современная нормативно правовая база так же не требует учитывать данные параметры при расчете времени эвакуации и пожарных рисков [2]. Требования документов по пожарной безопасности относятся к путям эвакуации, табличкам выхода и системам оповещения людей [2,3].

В случае пожара время эвакуации строго ограничено и неправильный выбор направления может быть фатальным. Поэтому группой ученых было проведено дифференцированное по возрасту исследование для изучения выбора направления в системе виртуальных коридоров с новыми цифровыми ситуационно-адаптивными вывесками маршрута эвакуации[4]. 60 человек приняли участие в двух равных, сбалансированных по полу возрастных группах (20–30 и 61–79 лет).

Три экспериментальных условия, различные психические, эмоциональные и физические требования были реализованы для имитации эвакуации. Четыре типа знаков

были включены в исследование, а именно, стандартный без каких-либо дополнительных элементов, новый с обновляемой информацией, мигающий зеленым, рекомендуя путь эвакуации, или красным, запрещающий дальнейшее движение. Таблички эвакуации противоречили признакам окружающей среды.

Типы знаков «Стандартный», «Обновленный» и «Вспышка» оказывали сильное влияние на решения молодых и пожилые люди даже при конфликтующих экологических сигналах, в то время как зачеркивание одного пути эвакуации и рекомендация другого не одним знаком приводило к недопониманию и недоверию.

Следовательно, цифровое обозначение маршрута эвакуации с обновлением информации и без нее, а также мигающими элементами имеет большой потенциал для повышения безопасности во время эвакуации, в то время как включение запрещающих элементов на табличках эвакуации может опасно.

Дифференцированное по возрасту исследование проводилось в трех различных условиях эксперимента по выбору направления. Выбор осуществлялся в системе виртуальных коридоров, связанных с различными сигналами, такими как: ширина, углы освещения и траектории, а также частично конфликтующих новых цифровых ситуационно-адаптивных обозначениях маршрута эвакуации, которые изменили отображаемое направление в половине случаев. Например, в зависимости от распространения огня.

Были исследованы четыре типа знаков: стандартный без каких-либо дополнительных элементов, с обновляемой информацией, динамические с зеленой мигающей рамкой и перечеркнутой комбинацией, рекомендующей один из двух возможных маршрутов и запрещающей другой маршрут. Три экспериментальных условия варьировались: психические, эмоциональные и физические требования менялись в зависимости от серьезности эвакуации.

Предполагаемые изменения состояния контролировалось субъективно и с помощью физиологических данных. Помимо молодой группы (20–30 лет) с 30 участниками, также была собрана старшая группа (61–79 лет) такого же количества. Обе возрастные группы имели равные пропорции мужчин и женщин.

Финальный тест проводился с 60 участниками, из которых 30 принадлежали к молодой группе и 30 к старой группе. Большинство участников были набраны по сообщениям через институт. Возраст в двух гендерно-сбалансированных возрастных группах варьировался между 20 и 30-ю годами и от 61 до 79 лет.

Добровольцы были проинформированы о критериях исключения из исследования и не приглашены к участию в случае если:

- 1) они имели какие-либо проблемы с сердцем
- 2) если они имели проблемы с передвижением
- 3) если они имели нарушения зрения и слуха
- 4) если имела беременность.
- 5) если имелись какие-либо проблемы со зрением.

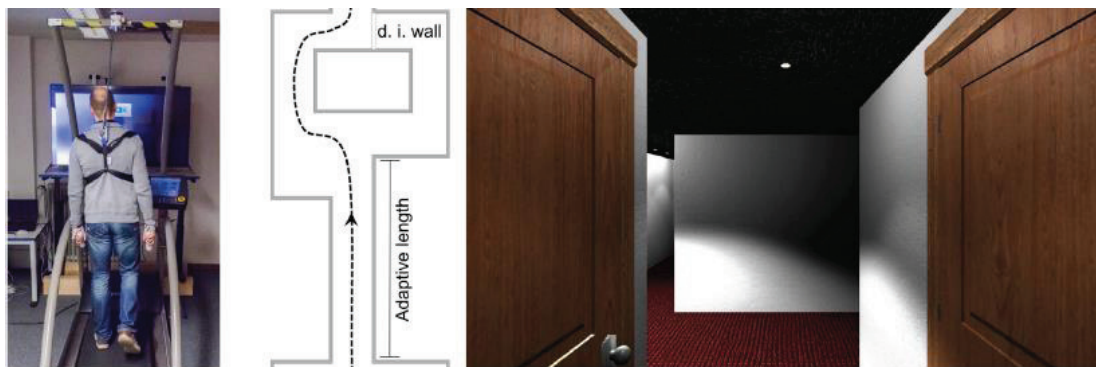


Рис. 1. Экспериментальная установка

На рис. 1 показана экспериментальная установка, состояла из беговой дорожки и экрана для отображения виртуальной среды (VE) на расстоянии 1,5 м. Экран имел соотношение сторон 16: 9 и диагональ экрана 1,64 м, создавая горизонтальное и вертикальное поля зрения 51° и 30° соответственно. Размещение экрана было отрегулировано по высоте глаз каждого участника для удобства.

Беговая дорожка имела беговую поверхность 1,5 на 0,5 м и предустановленную настраиваемую систему ремней безопасности, чтобы предотвратить падение, особенно пожилых участников в случае спотыкания. VE состояла из 40 перекрестков, соответствующих 40 решениям для направления движения.

В восьми из них только внешние сигналы были использованы в качестве факторов влияния на решения, в то время как обозначение путей эвакуации было дополнительно на других 32 перекрестках. Внешние различия между путями эвакуации заключались в освещении, ширине коридоров и углу наклона. Левый и правильный путь после Т-образных пересечений практически образовывал замкнутый контур. Тем не менее, на пути участника стояла стена, которая была динамически добавлена в конце пути, который участник не выбрал (рис. 1).

Это не было заметно для участника, и система коридора оказалась согласованной с путем эвакуации. Система виртуального коридора была построена в Unity 3D. Визуальные стрессы в условиях эвакуации были реализованы в формате огня из-под дверей симметрично, чтобы избежать направленного влияния огня на принимаемые решения (рис. 2).



Рис. 2. Симуляция процесса эвакуации в виртуальной среде

По обе стороны монитора, были помещены внешние динамики для создания фонового шума. Все окна были закрыты, чтобы не было естественного света. Скорость участника в VE была приведена в соответствие с индивидуально определенная скоростью для участника на беговой дорожке в зависимости от результатов прогулочных испытаний и экспериментального состояния.

В этом исследовании было показано, что цифровые вывески с, или без мигающих элементов и обновления информации подходят для руководства молодым и пожилым людям. Даже при конкурирующих внешних сигналах люди ориентируются на таблички выхода. Эффективность знаков была особенно высока у молодых участников эвакуации, и не особо изменялась если отображение направления пути эвакуации изменилось только при приближении к табличке. Следовательно, сетевое цифровое обозначение маршрута эвакуации, облегчающее адаптивные к ситуации изменения рекомендуемого пути эвакуации, например, из-за распространения огня, могут значительно повысить безопасность и эффективность эвакуации в случае чрезвычайной ситуации. Знаки с мигающими элемен-

тами, обновляемой информацией и без каких-либо дополнительных элементов были очень эффективны. В то же время подпись с комбинацией рекомендации одного пути эвакуации и запрета другого маршрута привели к недопониманию и недоверию в обеих возрастных группах. Таким образом, сочетание обозначение запрета-рекомендации может быть, в критических условиях реальной эвакуации, невыгодной и даже опасной. Поэтому не рекомендуется такое сочетание знаков.

Список использованных источников

1. FireCat [Электронный ресурс]. – URL: <https://pyrosim.ru> (дата обращения: 01.03.2020).
2. Федеральный закон № 123 от 22.07.2008 г. (ред. от 27.12.2018 г.) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Доступ из системы Консультант Плюс (дата обращения: 05.03.2020).
3. СПЗ.13130.2009 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – Доступ из системы Консультант Плюс (дата обращения: 03.03.2020).
4. Sonja Th Kwee-Meier, Alexander Mertens, Sabina Jeschke Recommendations for the design of digital escape route signage from an age-differentiated experimental study, Fire Saf. J. 110 (2019) 102888.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКОГО И НОРМАТИВНОГО ЗНАЧЕНИЯ ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Захарченко А.Н., Гармышев В.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu*

Вопросы защиты населения, территорий субъектов страны от пожаров всегда были предметом всесторонних научных исследований. Последние годы в РФ особое внимание уделяется анализу и оценке индивидуального пожарного риска гибели людей, так как индивидуальный пожарный риск является одним из ключевых понятий общей теории пожарной безопасности в стране. Всесторонний анализ материалов ГУ МЧС России по Иркутской области позволил систематизировать и представить в ретроспективе 1976–2018 гг. показатели количества пожаров, гибели людей с учетом числа жителей (табл. 1).

Важно отметить, что нормативное значение вероятности воздействия опасных факторов пожара на человека, впервые в нашей стране появилось в 1976 г. и отражалось в ГОСТ 12.1.004 – 76 «Пожарная безопасность», в 1991г. в ГОСТ 12.1.004 – 91, а в последующем 2008г. в Техническом регламенте «О требованиях пожарной безопасности», в котором нормативное значение индивидуального пожарного риска регламентируется на уровне не выше 10^{-6} в год. В табл. 2 представлена сравнительная оценка фактического и нормативного (допустимого) риска гибели людей в результате пожаров в Иркутской области за 1976 – 2018 гг., где N_{Γ}^{Φ} – фактическое, а N_{Γ}^H – нормативное (допустимое) значение количества погибших людей при пожарах.

Таблица 1

**Показатели числа жителей, количества пожаров, погибших людей
в результате пожаров на территории Иркутской области за 1976–2018 гг.**

Год	Численность населения, тыс. чел.	Количество пожаров, ед.	Погибло при пожарах, чел.	Год	Численность населения, тыс. чел.	Количество пожаров, ед.	Погибло при пожарах, чел.
1976	2452,8	1253	74	1998	2686,2	5408	281
1977	2490,0	1109	79	1999	2667,8	5953	341
1978	2501,7	1062	82	2000	2644,0	5781	403
1979	2559,5	1045	99	2001	2623,1	5941	389
1980	2623,2	1011	117	2002	2581,7	6318	365
1981	2639,8	1003	104	2003	2577,7	5920	431
1982	2687,4	998	103	2004	2560,8	5683	429
1983	2712,3	1110	140	2005	2545,3	5380	423
1984	2741,7	2229	186	2006	2526,9	4987	378
1985	2757,2	3420	178	2007	2513,8	4828	331
1986	2765,3	4615	139	2008	2507,6	4246	332
1987	2784,0	4741	116	2009	2505,5	4068	314
1988	2802,5	1857	99	2010	2428,7	3898	311
1989	2830,6	2311	143	2011	2427,9	3730	264
1990	2794,8	6361	157	2012	2424,3	3570	260
1991	2797,0	5768	157	2013	2422,0	3352	245
1992	2793,8	6507	235	2014	2418,3	3344	236
1993	2784,0	7180	286	2015	2414,9	3171	212
1994	2764,2	6248	289	2016	2414,8	3078	173
1995	2748,0	5952	296	2017	2408,9	2971	185
1996	2727,3	6381	311	2018	2404,1	2922	202
1997	2708,1	5921	281				

Таблица 2

**Сравнительная оценка фактического и нормативного (допустимого) риска гибели людей
в результате пожаров в Иркутской области за 1976–2018 гг.**

Год	Индивидуальный риск гибели людей, жертва·чел. ⁻¹ ·10 ⁻⁶		Год	Индивидуальный риск гибели людей, жертва·чел. ⁻¹ ·10 ⁻⁶	
	R_{Γ}^{Φ}	R_{Γ}^{Π}		R_{Γ}^{Φ}	R_{Γ}^{Π}
1976	30,1	2,3	1998	104,6	2,8
1977	31,7	2,3	1999	127,8	2,6
1978	32,7	2,4	2000	152,4	2,6
1979	38,6	2,4	2001	148,2	2,6
1980	44,6	2,6	2002	141,3	2,6
1981	39,4	2,6	2003	167,2	2,6
1982	51,6	2,7	2004	167,5	2,6
1983	67,8	2,7	2005	166,1	2,5
1984	64,5	2,7	2006	149,5	2,5
1985	50,2	2,7	2007	131,6	2,5
1986	41,6	2,7	2008	132,3	2,5
1987	41,6	2,7	2009	125,3	2,5
1988	35,3	2,8	2010	128,0	2,4
1989	50,5	2,8	2011	108,7	2,4
1990	56,1	2,8	2012	107,2	2,4
1991	56,1	2,8	2013	101,1	2,4
1992	84,1	2,8	2014	97,5	2,4
1993	102,7	2,8	2015	87,7	2,4
1994	104,5	2,8	2016	71,6	2,4
1995	107,7	2,7	2017	76,7	2,4
1996	114,0	2,7	2018	84,0	2,4
1997	103,7	2,7			

Таким образом, полученные результаты исследования могут считаться достаточно объективными, чтобы говорить о том, что уровень безопасности людей, проживающих на территории Иркутской области, не соответствует нормативным требованиям пожарной безопасности.



ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ РАБОТНИКОВ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Исаева И.В., Кустов О.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

По данным Росстата численность пострадавших при несчастных случаях на производстве за 2017 и 2018 года составляет 25,4 и 23,6 тыс. человек, из них со смертельным исходом 1,14 и 1,07 тыс. человек. Основной причиной травматизма в аварийных ситуациях является человеческий фактор (более 50 %), также причиной может быть и несовершенство технологий и средств противоаварийной защиты.

Аварийная ситуация – понятие, тесно связанное с понятием «авария». Аварийная ситуация – это развивающаяся во времени авария, состоящая в последовательности сменяющих друг друга различных опасных событий. Для ОПО в России понятие «авария» введено ФЗ РФ от 21.07.1997 №116 ФЗ (ред. От 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и включает в себя «разрушение сооружений и/или технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и/или выброс опасных веществ».

В таких ситуациях эмоциональное состояние человека характеризуется повышенной напряженностью (стрессом), сопровождающейся понижением работоспособности, координации движений и устойчивости психологических функций. Поведение человека в аварийных ситуациях подчиняется определенным фазовым закономерностям, наступающим в следующем порядке.

1) Гипермобилизация. При встрече с определенной опасностью у человека наступает мобилизация сил, когда все органы чувств находятся в напряженном состоянии. При этом снижается точность движений, что может вызвать ошибки или неверные реакции.

2) Потеря ориентации – неверная оценка информации, искажение процесса контроля и оценки действительных причин ошибок.

3) Нарушение соотношения между основными и второстепенными действиями. Для выхода из аварийной ситуации необходимы четкие действия, направленные на уменьшение или ликвидацию основной опасности, но при столкновении с трудностями у человека снижается внимание к главным в данной ситуации задачам; и он начинает заниматься мелочами.

4) Распад структуры операций – усиление ошибок предыдущей фазы, так как практически все технологические процессы или операции имеют определенный алгоритм. При этом нарушение последовательности операций, сосредоточение внимания человека-оператора на выполнение отдельной операции не способствуют поиску путей выхода из аварийной ситуации.

5) Обострение оборонительных реакций и отказ. При наложении трудностей и неудач человек начинает больше внимания уделять поискам искусственных оправданий, обвинению других участников в невыполнении своих обязанностей. При длитель-

ном или интенсивном процессе преодоления трудностей и выполнении тяжелой работы возможен отказ, когда мобилизация сил сменяется апатией.

В реальных условиях из-за дефицита времени четкое прослеживание названных закономерностей может быть затруднено.

Безопасность работников во время аварийной ситуации во многом зависит от того, насколько адекватно они реагируют на ту или иную ситуацию, насколько они осведомлены о том, что надо делать и чего не делать, куда бежать, кому сообщать и т. д.

Для того, чтобы не создавалась суеда и работники действовали правильно в аварийной ситуации регулярно проводятся учебно-тренировочные занятия с записью в журнале с оценкой каждого работника. Так же в них принимают участие и специалисты аварийно-спасательных служб для отработки совместных действий. С учетом специфики производства занятия проводятся с различной периодичностью, определенной в правилах безопасности для данной отрасли.

В случае аварий и инцидентов работники должны действовать в соответствии с планом ликвидации аварий, разработанным для каждого конкретного опасного производственного объекта и конкретной аварийной ситуации.

Другим, не менее важным, аспектом в обеспечении безопасности работников при аварии является профессиональный отбор. С его помощью на работу в опасную зону не могут допускаться люди, которые не умеют быстро адаптироваться к ситуации и не впадать в панику. Неслучайно поэтому общепринятое определение профессиональной пригодности человека-оператора интерпретируется как «соответствие свойств личности требованиям профессии, включающих ее отношение к работе, профессиональные способности и наличие нужных знаний, умений, навыков».

Но даже имея четкий план действий человек не всегда может верно идентифицировать опасность и действовать правильно в сложившейся ситуации. потому что главными причинами неправильных действий являются психологическое состояние организма и особенности личности (характера, темперамента, коммуникативных способностей). И, как итог, происходит травматизм рабочих или их гибель.

Для решения этой проблемы можно использовать современные технологии, например это будут smart-часы. Данное устройство позволит человеку правильно оценить ситуацию и подскажут верный план действий. Работа их будет основана на анализе информации, которая будет поступать с различных датчиков, установленных на территории предприятия. Это будут камеры видеонаблюдения, датчики утечки газа и др. Вся информация с них будет поступать в единый центр, который, в свою очередь, анализирует, соответствует ли данное состояние окружающей среды безопасной ситуации или нет. В случае отрицательного результата анализа информация с рекомендациями действий отправляется на smart-часы, которые есть у каждого работника, находящегося на ОПО.

Таким образом, имея данное устройство можно снизить показатели травматизма и смертности в аварийных ситуациях и сделать труд людей, работающих в опасных зонах менее опасным.

Список использованных источников

1. Статистика травматизма по данным Росстата [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosinfostat.ru/travmatizm/> (дата обращения: 10.02.2020).
2. Основы психофизиологии: Учебник / Отв. ред. Ю.И. Александров. – М.: ИНФРА-М, 1997.
3. Плешакова М.Н. Регулирование отношений в системе обеспечения пожарной безопасности с учетом проведения судебной нормативной пожарно-технической экспертизы: магистерская диссертация. – Академия ГПС МЧС России, Москва, 2015.

СИСТЕМА ПОЖАРНОГО МОНИТОРИНГА НА ОБЪЕКТЕ КУЛЬТУРЫ

Кульбакин В.А., Малов В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Для обеспечения пожарной безопасности людей необходимо разрабатывать и обосновывать конструктивные и объемно-планировочные решения в строительстве с учетом динамики опасности факторов пожаров и вероятности воздействия этих факторов на человека. Эти решения должны предусматривать возможность своевременной и безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара. Эвакуация является успешной, если расчетное время эвакуации меньше необходимого времени эвакуации. Это условие безопасности лежит в основе нормирования процесса эвакуации.

В здании ДК «Горняк» в г. Черемхово установлена адресно-аналоговая пожарная сигнализация с использованием точечных дымовых пожарных извещателей. Для повышения пожарной безопасности проект АПС был усовершенствован, а именно были внесены изменения:

- в экспозиционных залах вместо проводных извещателей предусмотрены радиоканальные;
- в хранилищах и мастерских вместо точечных дымовых извещателей предусмотрены аспирационные.

В качестве аппаратуры приема и обработки сигналов системы пожарной сигнализации выбрана пожарная станция IQ8 Control M фирмы ESSER.

В состав пожарной системы входит:

- контрольная панель IQ8 Control M;
- блок управления с дисплеем;
- карта расширения с разъемом на 1 микромодуль;
- карта расширения с разъемом на 3 микромодуля;
- микромодуль кольцевого шлейфа для извещателей на 127 адресов;
- микромодуль на 4 релейных выхода;
- модуль пожаротушения;
- модуль системы видеонаблюдения.

В качестве технических средств обнаружения пожара приняты:

- точечные дымовые аналогово-адресные извещатели (проводные и беспроводные);
- ручные пожарные извещатели;
- линейные дымовые извещатели;
- аспирационные пожарные извещатели.

К разъемам № 1 и № 2 на базовой карте контрольной панели подключаются две карты расширения 772476 (на 3 микромодуля). Модуль на 4 свободно программируемых реле с индивидуально задаваемыми типами контактов служит для управления системами речевого оповещения, контроля доступом и системой вентиляции. Все извещатели формируются в шлейфы сигнализации (ШС) и включаются в приемно-контрольные приборы. Блок управления АПС установлен в помещении №2.04 (ОП-1 пожарной охраны), организовано круглосуточное дежурство персонала и имеется телефонный аппарат городской телефонной связи. Автоматические извещатели пожарной сигнализации устанавливаются на потолках, в местах, определенных чертежами, с учетом требований нормативных документов. Извещатели оптические дымовые устанавливаются на потолке, монтируются в базы для извещателей и размещаются не ближе 0,5 м от теплоизлучающих светильников и силовых кабельных линий, не ближе 1,0 м от вентиляционных отверстий на расстоянии не более 4,5 метров от стен и не более 9

метров друг от друга. Для помещений 2.25, 2.26, 2.27, 2.28, 2.36 извещатели оптические дымовые устанавливаются на потолке, монтируются в беспроводные базы на расстоянии не более 4,5 метров от стен и не более 9 метров друг от друга. Ручные извещатели устанавливаются на стене, на высоте 1,5 метра от уровня пола в месте вдоль эвакуационных путей и выходов. Шлейфы АПС прокладываются в кабельном канале во всех помещениях кроме экспозиционных.

Прокладка кабеля АПС на чердаке осуществляется в металлорукаве. Кабель АПС после прокладки красится под цвет интерьера. Из помещения №2.04 кольцевой шлейф №3 сразу разводится по датчикам второго этажа, шлейфы № 1 и 4 по стояку проводятся на третий этаж в помещение №3.05 (Сектор эксплуатации), где начинается разводка шлейфа №4, а шлейф № 1 в коробе доводится до ЭЩ1, где спускается до цокольного этажа (пост охраны). Из помещения №2.04 шлейф № 2 по стояку проводится на первый этаж в помещение № 1.04 (Служба безопасности), где начинается его разводка. Сигнал запуска газового пожаротушения (ГПТ) формируется АПС и передается с помощью модуля пожаротушения. С помощью модуля видеонаблюдения предусмотрена функция поворота ближайшей к сработавшему извещателю камеры и вывод изображения крупным планом на экран оператора. Возможность выдачи сигнала на автоматизированную информационную систему обеспечения безопасности жизнедеятельности города предусмотрена с помощью модуля на 4 реле устанавливаемого в контрольной панели (КП) IQ8 Control M. Так же с помощью этого модуля выдаются команды:

- остановка автоматической приточно-вытяжной вентиляции;
- команда на открытие дверей в случае пожара;
- команда на срабатывание система оповещения и управления эвакуацией.

ДК «Горняк» должен быть оборудован системой оповещения и управления эвакуацией 2-го типа, так как здание имеет 3 этажа и вмещает менее 500 человек. Для повышения уровня пожарной безопасности и эффективности эвакуации был разработан проект СОУЭ 4-го типа. Спроектированная система оповещения и управления эвакуацией обеспечивает возможность передачи голосовых сообщений с микрофонного пульта диспетчера и сообщений, предварительно записанных в памяти системы, с разбиением на зоны оповещения. Разработанная система оповещения и управления эвакуацией предполагает выполнение следующих функций:

- трансляция сигналов речевого оповещения с микрофонного пульта диспетчера;
- автоматическое воспроизведение записанного аварийного сообщения при срабатывании пожарной сигнализации;
- транслирование сигналов отдельно по зонам или во все помещения сразу;
- трансляция сигналов речевого оповещения только по отдельно взятой зоне оповещения с микрофонного пульта;
- подключение внешних аудио источников (тюнер, CD, магнитофон) для трансляции музыкально-информационных фонограмм в фоновом режиме по одной зоне, группе зон или всем зонам оповещения;
- контроль работоспособности и функционирования частей системы посредством системы мониторинга.

В качестве оборудования системы речевого оповещения использована цифровая система громкой связи и аварийная аудиосистема Plena Voice Alarm System .

Оснащение системами пожарного мониторинга является обязательным для социальных объектов. Существует определенный перечень мониторинговых систем, принятых на снабжение в системе МЧС России. Ужесточить требования к живучести и электромагнитной устойчивости объектовых систем противопожарной защиты. Появляются новые требования по дополнительному оснащению зданий культурных объек-

тов, учреждений социальной защиты населения и учреждений социального обслуживания с пребыванием людей на постоянной основе.

Список использованных источников

1. Пожарная контрольная панель IQ8Control M настенный корпус [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.hls-russia.com/ru-ru/business/fire-alarm-systems/esser-by-honeywell/products/control-panels/iq8control-panels/iq8control-m-intelligent-addressable/808004> (дата обращения: 09.03.2020).
2. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.s-eng.ru/docs/esser/2.pdf> (дата обращения: 09.03.2020).
3. СОУЭ Тромбон, система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.trombon.org/> (дата обращения: 10.03.2020).
4. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – М., 2008.
5. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
6. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Ольшевская Е.А., Разумная А.И., Кустов О.М.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Актуальность данной темы состоит в том, что на территориях и в помещениях, таких как химические лаборатории в университетах, где в производственных или учебных процессах используются агрессивные химические вещества (кислоты, щелочи, другие едкие реагенты), всегда существует вероятность случайного их воздействия на кожные покровы и слизистые оболочки глаз даже при соблюдении работниками или учащимися требований охраны труда и применении средств индивидуальной защиты.

В таких случаях важно знать, что первые 10–15 секунд после воздействия опасного вещества являются критическими, т. к. последующая задержка оказания первой (доврачебной) помощи даже на несколько секунд может привести к серьезным травмам.

Аварийные души и аварийные фонтаны для промывки глаз являются средствами оказания первой помощи при химических ожогах, устанавливаются в непосредственной близости от рабочих мест и обеспечивают возможность работникам (учащимся) самостоятельно или с помощью коллег экстренно смыть водой опасные химические вещества.

Аварийные души также необходимо устанавливать в производственных помещениях, где возможно воспламенение одежды, например, при выбросах пламени из печей или при локальном воспламенении в той же лаборатории.

Аварийный душ – это эффективная система экстренной промывки глаз и тела, созданная для больших производств и химических лабораторий. Специализированные АДУ, в зависимости от их предназначения, помогают в самых сложных ситуациях и условиях. На данный момент выпускают аварийные души для глаз, тела, комбинированные установки, морозостойкие, с дополнительным обогревом, фонтаны.

Изготавливают АДУ из прочных материалов. Чаще это оцинкованная сталь. Стандартный простой аварийный душ крепится к вертикальной поверхности, например, стене. Он снабжен ручным рычагом. Более сложные и профессиональные установки выполнены в виде кабинок, которые имеют защиту от радиации.

Аварийный душ для глаз – установка, которая комплектуется специальной ручной педалью активации и смесителем. После возникновения чрезвычайной ситуации пострадавший должен нажать педаль аварийного душа. Для этого следует быстро подбежать к установке, наклониться над АДУ, максимально раскрыть веки, поддерживая их руками, и нажать педаль старта, как показано на рис. 1А. Смеситель в устройстве – термостатический. Он смешивает горячую и холодную воду и выдает в душ. Комфортную температуру необходимо установить заранее. Не рекомендуется промывать глаза холодной водой

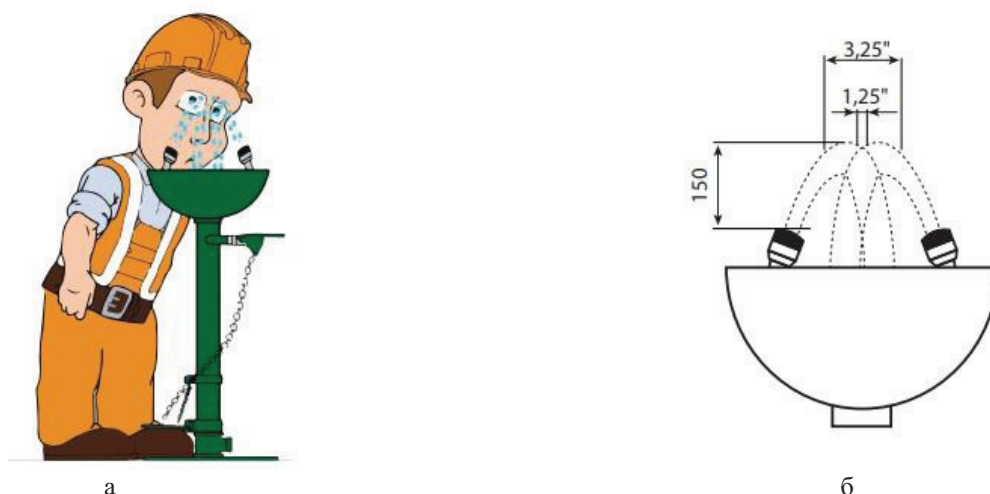


Рис. 1. Аварийный душ для глаз:

а – Инструкция по применению; б – Характеристики водяных струй аварийного фонтана

Комбинированная аварийная душевая установка

Аварийный душ для тела и глаз называется комбинированным. Он представляет собой специальное устройство, которое устанавливается в производственном помещении с любой температурой воздуха, так как аппарат может быть обогреваемым.

Комбинированные АДУ снабжены фонтаном и распылителями для глаз и тела, выпускными отверстиями для слива, ручным и автоматическим душем-лейкой, ножной панелью и рычагом активации, подсветкой, защитным каркасом, душевой кабиной, светозвуковой сигнализацией, термостатическим смесителем. Обогреваемый аварийный комбинированный душ предназначен для регионов РФ с холодным климатом. Внутри душевой кабинки установлен термостатный обогреватель воздуха. Кабина теплоизолированная, поэтому сохраняет тепло. Обогреваемая АДУ имеет пластиковые окна, которые позволяют следить за состоянием пострадавшего (при необходимости они закрываются). Автоматические двери срабатывают после входа в кабинку и выхода из нее. Материал аварийного душа – гальванизированная сталь. В наличии имеются и другие элементы.[4]

Основные требования стандартов по аварийным душам действующие во всех развитых странах:

- душ для тела должен обеспечивать расход воды не менее 60 л/мин, фонтан для глаз – 12 л/мин непрерывно в течение 15 мин;
- головку (лейку) душа располагают на высоте 220 ± 10 см над полом;
- выпускное отверстие фонтанов для глаз и лица следует располагать на высоте от 83,8 до 114,3 см от пола;
- аварийные души, фонтаны для промывания глаз и лица устанавливают в легкодоступных для людей местах на расстоянии не более 30 м от опасной зоны таким образом, чтобы была возможность подойти к ним в течение максимум 10 с;
- диаметр конуса водного потока душа для тела должен составлять минимум 50,8 см на высоте 152,4 см от уровня пола [3].

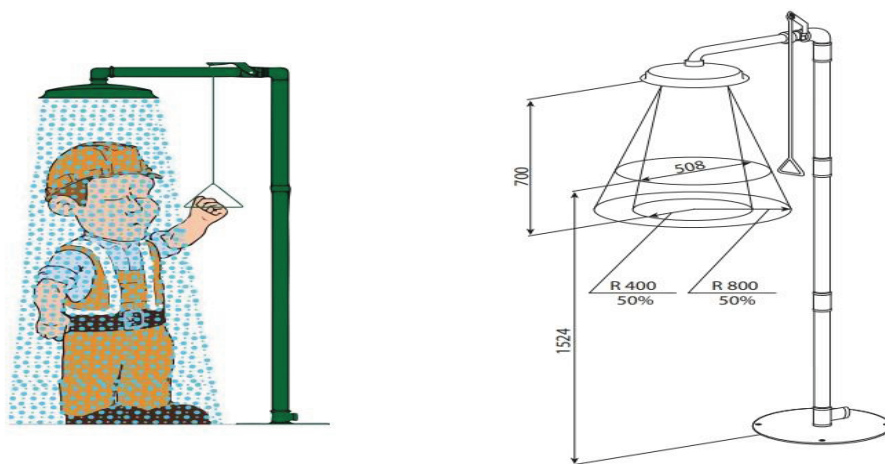


Рис. 2. Характеристики водяных струй аварийного душа: Расход ≥ 60 л/мин

Итак, опираясь на такие нормативные документы, как Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.2.1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту» и «Инструкции по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий» № 658-66, п. 41, следует в обязательном порядке установить АДУ в университетах, а именно в корпусах с химическими лабораториями, в целях личной безопасности работников и учащихся, то есть во избежание негативного воздействия химикатов на организм.[1-2]

Таким образом, аварийные душевые установки служат эффективным средством защиты. С их помощью можно удалить с тела, открытых слизистых оболочек вредные вещества. Действует душ мгновенно, поэтому снижается вероятность негативного воздействия химикатов на организм

Список использованных источников

1. Инструкции по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий» № 658-66, п. 41 от 31.12.1966 г.
2. Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.2.1327-03 «Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту».
3. European Standard EN 15154 - Safety showers. From 2008.

4. Аварийный душ: описание и отзывы [Электронный ресурс]. – URL: <https://fb.ru/article/274804/avariyniy-dush-opisanie-i-otzyivi> (дата обращения: 10.02.2020)



АНАЛИЗ ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА АКВАПАРКА В Г. НОВОСИБИРСК

Подкорытова Д.А., Олзоев Б.Н.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83*

В последние годы в России активно ведется строительство уникальных объектов [1], таких как олимпийские объекты, расположенные в г. Сочи. К этим объектам относятся ледовый дворец «Большой», керлинговый центр «Ледяной куб», крытый конькобежный центр «Адлер-арена», дворец зимнего спорта «Айсберг», ледовая арена «Шайба» и олимпийский стадион «Фишт» [2]. Кроме того, в Иркутске в рамках подготовки к Чемпионату мира по хоккею 2020 г. осуществлялось строительство стадиона.

В связи с увеличением количества аварий, обрушений зданий и сооружений с большепролетными конструкциями в России и других странах мира безопасность при строительстве и эксплуатации данных объектов является важнейшей задачей, которая решается с помощью геодезического мониторинга.

Деформации сооружений возникают в связи с воздействием различных природных и антропогенных (техногенных) факторов, как на основание, так и на само сооружение. В общем случае под деформацией понимают изменение формы объекта наблюдений.

Главная цель наблюдений – это определение величин деформации для оценки устойчивости сооружения и принятия своевременных профилактических мер, обеспечивающих его нормальную работу. Кроме того, по результатам наблюдений проверяется правильность проектных расчетов, и выявляются закономерности, позволяющие прогнозировать процесс деформации.

Нормативно-техническая база по деформационному мониторингу инженерных сооружений, в основе которой лежит ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения», содержит целый ряд технических регламентов, а также правила обследования и мониторинга технического состояния [3]. Однако, в настоящее время, к сожалению, не существует единого нормативного документа, регулирующего процесс геодезического мониторинга строящихся и эксплуатируемых уникальных инженерных сооружений.

Анализ мониторинга технического состояния объектов показал, что в настоящее время используются различные технологии мониторинга деформационных процессов. Специфика строительства уникальных сооружений сопряжена с большими габаритами, сложной и неповторимой геометрией объекта. Поэтому в каждом конкретном случае разрабатывается и применяется индивидуальная технология геодезического мониторинга.

В октябре 2016 г. в г. Новосибирске закончено строительство аквапарка «Аквамир» – самого большого в России крытого аквапарка.

С марта 2015 г. по июль 2016 г., с целью своевременного выявления дефектов и предотвращения аварийных ситуаций в период строительства аквапарка, выполнялись наблюдения железобетонных колонн, плит оснований сооружений, деревоклееных кон-

струкций балок перекрытия и измерение крена трубы газовой котельной с целью своевременного выявления дефектов.

Наблюдение за осадками и деформациями фундаментов и определение деформаций деревоклееных балок аквапарка являются основными видами геодезических работ на данном объекте. Процесс мониторинга объекта «Аквапарк» осложняется тем, что в период строительства, монтажа внутреннего оборудования и отделки помещений невозможно применить методы стационарного мониторинга сооружений. Кроме того, по требованию заказчика, с целью минимизации затрат, фундаментальные репера за пределами зоны влияния строительных работ не закладывались.

Техническим заданием был определен мониторинг относительных высотных осадок (рис. 1).

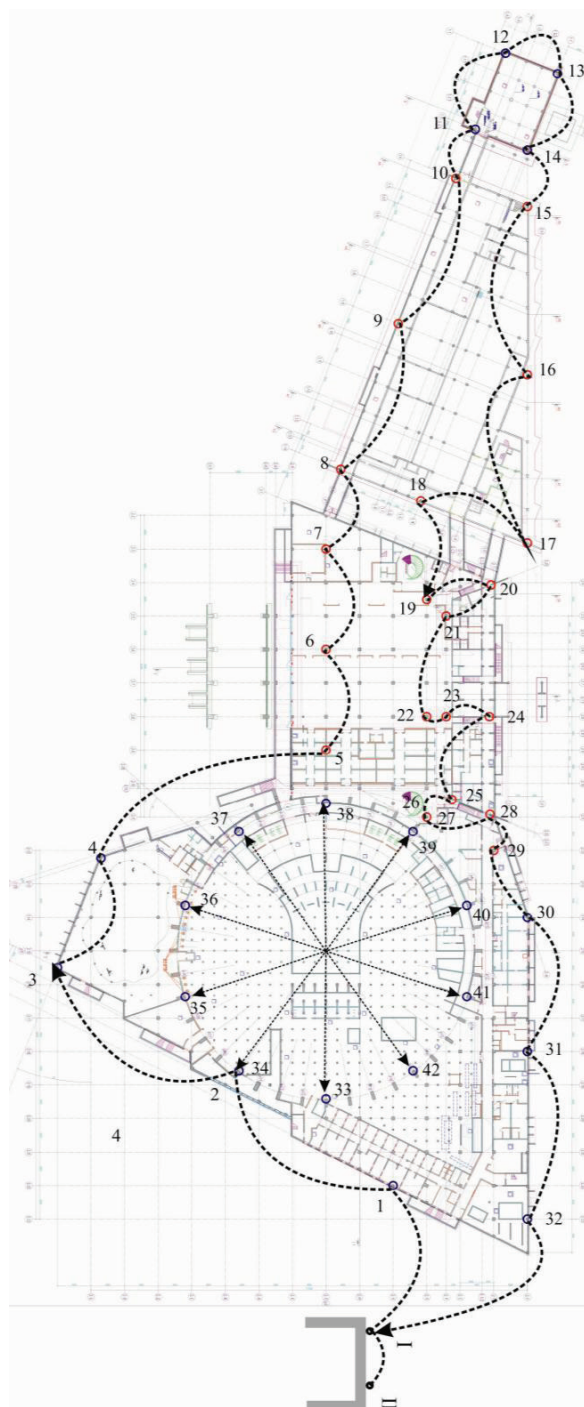


Рис. 1. Схема расположения деформационных марок

По стенным маркам, заложенным на железобетонных конструкциях подвального комплекса, и деформационным маркам по наружному контуру объектов, представляющие собой отражательные пленки 20x20 мм, наклеенные на несущих конструкциях зданий, выполняется геометрическое нивелирование. Наблюдения ведутся по стандартной методике геометрического нивелирования II класса. В условиях объекта такая методика позволяет определить отметки марок с точностью $\pm 0,5$ мм.

В данной статье рассматривается 12 циклов наблюдений. Условия измерений между циклами отличались: в зимние месяцы температура опускалась до -18 °С, а в летние – поднималась до $+30$ °С.

Анализ мониторинга показал, что положение наблюдательных марок, закрепленных на верхнем ярусе железобетонной кольцевой балки, стабильно и определяется температурными деформациями бетонных конструкций. По мере нагружения кольца появились небольшие осадки, равные в среднем около 2–3 мм; их величины коррелируют с сезонными температурными изменениями.

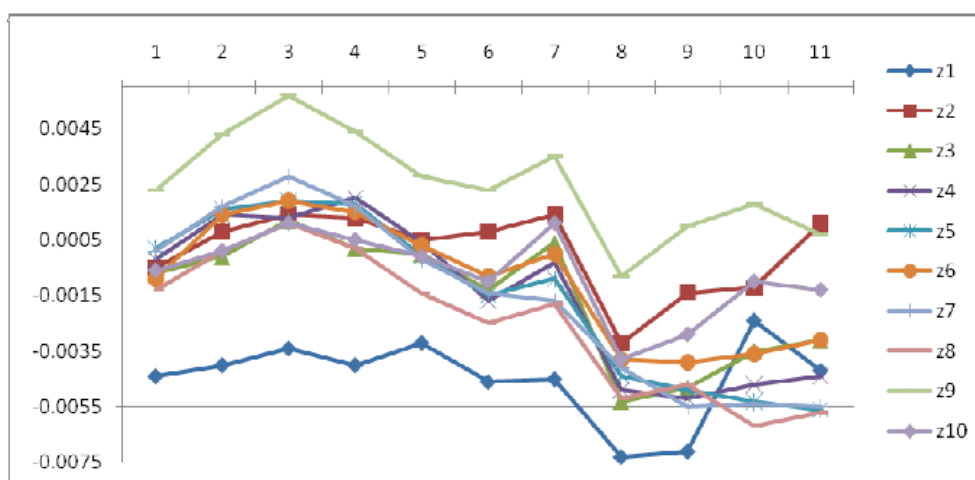


Рис. 2. Годовой график оседаний марок железобетонной кольцевой балки

Осадки вестибюля (рис. 3) и других частей аквапарка имеют практически равномерный характер, достигают 10–12 мм и обусловлены возрастанием нагрузок.

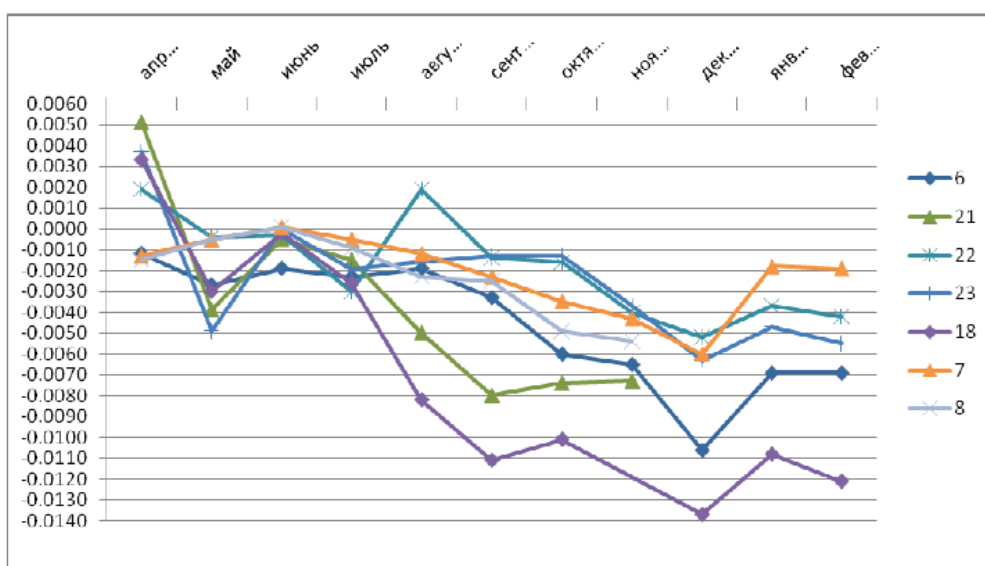


Рис. 3. Величины осадок марок вестибюля

Таким образом, из анализа результатов моделирования геодезической сети и измерений можно заключить, что, при соблюдении заявленной точности измерений, предложенная программа геодезического мониторинга комплекса сооружений аквапарка «Аквамир» г. Новосибирск позволяет выполнить наблюдения с требуемой точностью.

Список использованных источников:

1. Шумейко В.И., Кудинов О.А. Об особенностях проектирования уникальных, большепролетных и высотных зданий и сооружений // Инженерный вестник. Дон. электронный научный журнал. – 2013. – № 4 (27). – С. 281.
2. Гурьев В.В., Стражников А.М. О проблемах безопасной эксплуатации большепролетных зданий и сооружений // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – № 5. – С. 35–36.
3. МДС 13-22.2009. Методика геодезического мониторинга технического состояния высотных и уникальных зданий и сооружений.

ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ МУП «ВОДОКАНАЛ»

Савченко Е.Д., Вторушина А.Н.

*Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет,
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822) 60-63-33,
e-mail: diamond-angel-1999@mail.ru*

В данной работе были рассмотрены возможные сценарии реализации ЧС на очистных сооружениях (ОСК) МУП «Водоканал» города Междуреченск.

Несмотря на большую значимость подобных производственных объектов в жизни современного человека, химически опасные объекты несут в себе серьезную угрозу для населения и окружающей среды. За последнее десятилетие случалось множество аварий, связанных с утечкой хлора (в том числе на ОСК), например: химическая авария на заводе «Корунд», утечка хлора на водоочистой станции в городе Эль-Кут, разгерметизация контейнера с хлором на Рыбинской водоочистой станции. Существует множество факторов, способствующих реализации ЧС. Анализ статистических данных по аварийности на объектах, где производятся операции по обращению хлора, позволяет определить технологические операции, при выполнении которых чаще всего происходит выброс хлора.

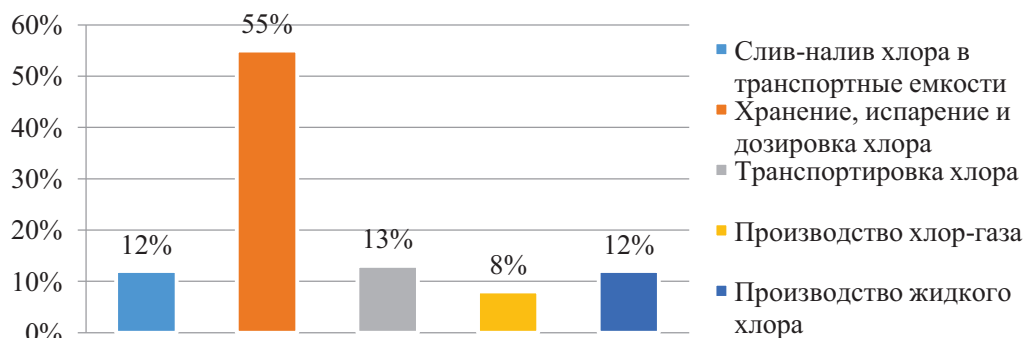


Рис. 1. Структура аварийности при работе с хлором

На основе анализа причин возникновения и факторов, определяющих исходы аварий, учитывая особенности применяемых технологических процессов, свойства и распределение опасных веществ в оборудовании, можно выделить следующие типовые сценарии аварийных ситуаций:

Таблица 1

Описание типовых сценариев аварийных ситуаций

№ сценария	Описание сценария
Сценарий С ₁	Разгерметизация емкостей, сосудов и технологического оборудования → выброс хлора → своевременные действия дежурного персонала по локализации аварийной ситуации
Сценарий С ₂	Полное или частичное разрушение емкостей, сосудов с хлором на открытой площадке → выброс хлора → мгновенное образование первичного облака → распространение первичного облака в воздухе → растекание оставшейся части хлора по поверхности и испарение → формирование вторичного облака → распространение вторичного облака в воздухе → химическое заражение окружающей среды, токсическое поражение людей
Сценарий С ₃	Полное или частичное разрушение технологического оборудования хлораторной → выброс хлора → мгновенное образование первичного облака → распространение первичного облака в воздухе помещения → растекание оставшейся части хлора по поверхности помещения и испарение → формирование вторичного облака → распространение вторичного облака в воздухе → токсическое поражение людей

В данной работе был проведен анализ устройства функционирования ОСК МУП «Водоканал» г. Междуреченска. На основании статистических и литературных данных были предложены наиболее возможные сценарии развития ЧС. Оценка возможностей возникновения ЧС на рассматриваемом объекте и вклад технологических процессов, приводящих к аварийной ситуации показал, что наибольшая вероятность возникновения аварии образуется при хранении баллонов со сжиженным хлором. Вероятности реализации различных сценариев аварий оценивались с помощью графоаналитического метода «дерева событий». При значительной утечке хлора из технологического процесса могут серьезно пострадать 2 человека, которые находятся непосредственно в хлораторной. А при полном разрушении емкости, за счет мгновенного выброса большого количества хлора в окружающую среду под угрозу ставится весь персонал рассматриваемого объекта, персонал близлежащих организаций, а также жители ближайших населенных пунктов. Наиболее опасным блоком, с точки зрения возникновения возможных аварий, является отсек хранения наполненных сосудов с хлором в отсеке хранения склада, поскольку в нем сосредоточен весь хранимый запас хлора (максимальное количество – 42 т).

Наиболее вероятными авариями являются аварии внутри помещения хранения контейнеров, протекающие по следующим сценариям: разгерметизация контейнеров - с утечкой хлора из отверстия ("свища"); разгерметизация запорной арматуры контейнеров. Наибольшие размеры зон возможного химического заражения отвечают сценарию разрушения контейнера на открытой площадке (перед воротами склада). В число людей, попадающих в зону химического заражения, входят операторы хлораторной и персонал ОСК, находящийся на открытой местности без средств защиты органов дыхания (СИЗОД).

Для минимизации опасного воздействия сжиженного хлора и распространения зараженного облака необходимы мероприятия по контролю состояния оборудования и помещений хранения емкостей с хлором, подбору высококвалифицированного персонала. Переход от использования хлора к гипохлориту натрия или другим более безопасным дезинфицирующим средствам позволил бы значительно снизить уровень опасности данного объекта.

Список использованных источников

1. Официальный сайт МУП г. Междуреченска «Водоканал» [Электронный ресурс] / Водоснабжение. г. Междуреченск, 2019.
2. ПБ 09-594-03. Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 5 июня 2003 г. № 48)
3. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (в ред. от 02.07.2013) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (принят Государственной Думой 20 июня 1997 года)



СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГОРИМОСТИ ЛЕСА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Сорокикова Е.В., Дроздова Т.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

В последние десятилетия лесные пожары для Иркутской области становятся настоящей угрозой, приводящей к огромному материальному ущербу.

Лесные пожары уничтожают деревья и кустарники, заготовленную в лесу древесину. В результате пожаров снижаются защитные, водоохранные и другие полезные свойства леса, уничтожается фауна, сооружения, а в отдельных случаях и населенные пункты. Кроме того, лесной пожар представляет серьезную опасность для людей и сельскохозяйственных животных.

По данным лесного плана Иркутской области на 2019–2020 года общая площадь территории Иркутской области составляет 77,48 млн га. Леса занимают 71,4 млн га, или 92 % ее территории. Лесистость – 82,7 %. Защита леса от пожаров является приоритетной задачей Иркутской области. Правительством Иркутской области вводились особый противопожарный режим согласно постановления Правительства Иркутской области от 2 апреля 2019 № 277-пп года и режим чрезвычайной ситуации в лесах регионального характера согласно Указа Губернатора Иркутской области от 11 июля 2019 года № 148-уг

В данной работе проведен статистический анализ горимости лесов в период с 2010 по 2019 гг. Анализ проводился по данным докладов МЧС РФ по Иркутской области.

Динамика изменения общего количества пожаров за период 2010 по 2019 гг. представлена на рис. 1

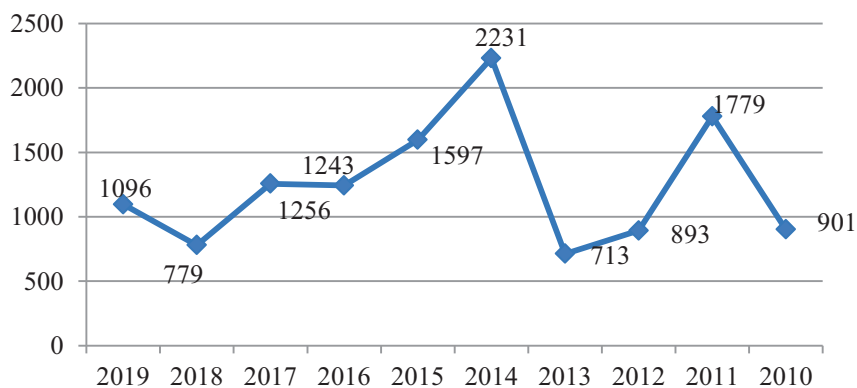


Рис. 1. Общее количество пожаров с 2010 по 2019 гг.

Пик роста лесных пожаров в Иркутской области был отмечен в 2014 году, что составило 2231 лесной пожар, наибольшее число пожаров было в Иркутском районе – 212 пожаров. Наименьшее число лесных пожаров было зарегистрировано в 2013 году, максимальное число лесных пожаров в этот период было в Иркутском районе – 100 пожаров.

Пожары наносят непоправимый ущерб на растительные угодья. Проведенный анализ горимости лесов показал, что наибольшая горимость лесов наблюдалась в 2019 году, площадь которых составила 1 634 158,8 га. Наименьшая площадь лесных пожаров зарегистрирована в 2010 году, что составило 51 353,1 га (рис. 2).

За указанный период наибольшее количество пожаров наблюдалось в 2014 г, и в этот же год была наибольшая продолжительность пожароопасного периода – 192 дня. Продолжительность пожароопасного сезона в 2016 г. составила 186 дней. В 2016 г. – наибольшая выгоревшая лесная площадь (734 097 га) при средней площади одного пожара 617,42 га (наибольшая за рассматриваемый период времени).

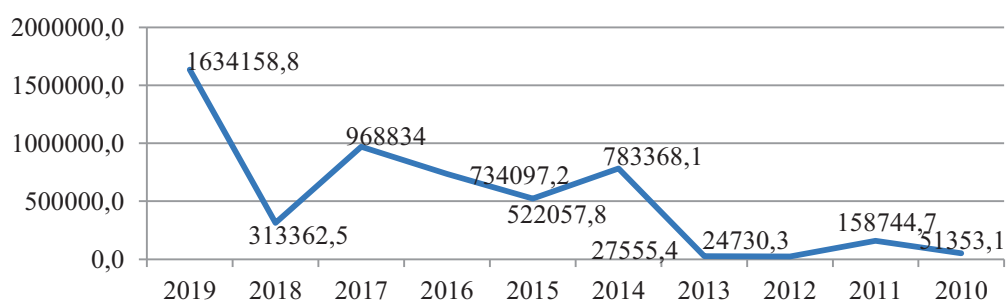


Рис. 2. Общая площадь пожаров с 2010 по 2019 гг., га

Основные причины лесных пожаров в Иркутской области в 2019 году были следующие:

- по вине населения – 399 случаев (36,41 %), выгоревшая площадь покрытая лесом которых составила 6,15 % от общей;
- сухие грозы – 542 случая (49,45 %), выгоревшая площадь покрытая лесом которых составила 92,05 % от общей;
- переход пожара с иных категорий – 124 случая (11,31 %);
- пожар перешел через границу – 3 случая (0,27 %);
- на местах лесозаготовок – 2 случая (0,18 %);
- от сельхозпалов – 1 случай (0,09 %).

Для ликвидации и снижения роста пожаров были проведены оперативно-тактические мероприятия. Так оперативность тушения пожаров в 2019 г выглядит следующим образом: в день обнаружения ликвидировано 359 (32,8 %) пожаров; на следующий день 218 (19,9 %) пожаров; через 2 дня 104 (9,5 %) пожаров; через 3-5 дня 137 (12,5 %) пожаров; через 6-10 дня 109 (9,9 %) пожаров; свыше 10 дней 169 (15,4 %) пожаров.

Для решения задачи воспроизводства и сохранения лесов Иркутская область участвует в федеральном проекте «Сохранение лесов» национального проекта «Экология», разработанного в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». По состоянию на 03.12.2019 Исполнение регионального проекта «Сохранение лесов» за счет средств федерального бюджета составило 348,0 млн рублей (100 %).

ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНОВ В ИНДОНЕЗИИ

Тонапа Валент Д., Тюкалова О.В.

*ФГБОУ «Иркутский национальный технический исследовательский университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)405476, e-mail: m02@istu.edu*

Индонезия – самая большая в мире страна, которая состоит из островов. Всего в Индонезии 17 508 островов, причем только 6000 из них обитаемы, а большинство островов до сих пор даже не имеют названий. По численности населения Индонезия является четвертой страной в мире (после Китая, Индии и США). На ее территории проживает 238 млн человек.

Географическое положение Индонезии таково, что в этой стране находится большая часть всех действующих вулканов мира. Зондский архипелаг входит в так называемое Тихоокеанское огненное кольцо – сейсмически наиболее активную область нашей планеты. В стране более 400 вулканов, из них 120 находятся на острове Ява. При этом Ява является самым густонаселенным островом в мире. Здесь на 132 тыс. км² проживает более 140 млн человек. Большая плотность населения на острове, постоянная сейсмическая активность и высокая вероятность извержения вулканов являются факторами повышенной опасности для местного населения. Огромное количество людей живет в непосредственной близости от вулканов. Кроме того, вулканы занимают одно из центральных мест в религиозных верованиях (индуизме): на Бали священные места, алтари и храмы находятся вблизи вулканов. В последнее время Индонезия является очень привлекательным местом для международного туризма.

Наиболее активными вулканами Индонезии являются Гамкуноро, Керинчи, Семеру, Мерапи, Слатет, Раунг и Танггер на острове Ява, а также вулкан Кракатау, расположенный в Зондском проливе между Явой и Суматрой. Так, в южном кратере вулкана Семеру взрывы происходят ежедневно с интервалом от 30 до 50 минут (чем больше перерыв, тем новый взрыв сильнее). Вулкан Мерапи входит в десятку самых активных вулканов планеты. Его название переводится как «огненная гора».

За всю историю извержение вулканов приводило к глобальным последствиям: на долгие века земля вокруг них превращалась в безжизненную пустыню, изменялись русла рек, изменялся ландшафт, поверхность земли покрывалась толстым (в несколько десятков метров) слоем вулканического пепла. В результате сильнейших взрывов были разрушены города, древние храмы, погибли тысячи людей.

В 1815 году произошло извержение вулкана Тамбора, расположенного на острове Сумбава. Объем лавы, камней и пепла, которые были выброшены вулканом в атмосферу, составили более 180 кубических километров. При извержении выделилась энергия, эквивалентная 800 мегатоннам тротила. Последствия этого извержения были поистине глобальными: была полностью уничтожена жизнь на Сумбаве и ближайших островах, наступило глобальное похолодание на всей планете, которое продлилось несколько следующих лет. Это было вызвано тем, что в атмосферу Земли попало огромное количество пепла, пыли и двуокиси серы (которая на большой высоте отражает теплые инфракрасные лучи Солнца). Это извержение также привело к значительным социальным и историческим последствиям. Например, из-за голода в Европе десятки тысяч европейских семей эмигрировали в Америку.

Учитывая потенциальную опасность извержений вулканов, землетрясений и цунами, правительство Индонезии разрабатывает меры для властей субъектов разных уровней. Для снижения катастрофических последствий стихийных бедствий разрабатываются меры, необходимые до наступления критической ситуации, во время и после нее. До наступления стихийного бедствия профилактические меры включают ознаком-

ление и обучение населения, подготовку сил и средств на случай катастрофы, учение спасательных отрядов, мониторинг и наблюдение за деятельностью вулканов, научное геологическое и геофизическое исследование вулканов и другое. Во время чрезвычайной ситуации необходимо реагирование и работа специальных служб, регулирование жизненных процессов (полеты авиации, ситуации на дорогах), проведение эвакуации населения, решение срочных социальных проблем. После стихийного бедствия должно быть организовано проведение инвентаризационных исследований, оценка масштаба бедствия, проведение спасательных и восстановительных работ.

В каждой провинции Индонезии существует также комплекс правил для населения, которым оно должно руководствоваться до стихийного бедствия, во время и после него. До извержения вулкана население должно познакомиться с местностью, которая может быть использована как убежище, знать порядок эвакуации, иметь достаточный запас продуктов питания и лекарств, а также средства индивидуальной защиты от пыли и газов. Во время извержения необходимо четко следовать правилам эвакуации, спасаться в ближайшем убежище, применять средства защиты. После окончания стихийного бедствия необходимо заявить о себе в органы власти, связаться с родственниками, возвращаться в дома можно только убедившись в их безопасности; далее вместе с жителями и правительством работать над устранением последствий стихийного бедствия, в восстановительных и спасательных работах.

Важным фактором снижения опасности может быть предсказание времени и потенциальной силы стихийного бедствия. Индонезийская система предупреждения о землетрясениях состоит из 170 сейсмологических станций. Система получает данные еще со 134 станций, находящихся за рубежом. Однако, несмотря на это, извержения вулканов и землетрясения являются внезапными и разрушительными. Одним из перспективных путей предсказания извержения вулканов может быть применение спутников. Когда магма начинает подниматься к жерлу вулкана, это приводит к небольшому подъему грунта в некоторых местах. Даже незначительные перемены рельефа могут быть замечены спутником. Кроме того, спутник может зафиксировать увеличение температуры у поверхности вулкана перед извержением.

Извержение вулканов, а также возникающие вследствие этого землетрясения и цунами являются одними из самых мощных и разрушительных стихийных бедствий на Земле. Изучение возможностей их предупреждения, а также разработка политики безопасности позволит уменьшить количество пострадавших в зоне возможной катастрофы.

Список использованных источников

1. Вулканическая активность в Индонезии [Электронный ресурс]. – URL: <https://ria.ru/20101027/289707000.html> (дата обращения: 20.03.2020).
2. Вулканы Индонезии [Электронный ресурс]. – URL: <https://peritoburrito.com/posts/indonesia-volcanoes> (дата обращения: 20.03.2020).
3. Спутники против вулканов: как спасти Индонезию от цунами? [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bbc.com/russian/features-46673590> (дата обращения: 20.03.2020).
4. Ancaman Erupsi Gunung Api di Indonesia [Электронный ресурс]. – URL: <https://katadata.co.id/infografik/2020/02/16/ancaman-erupsi-gunung-api-di-indonesia> (дата обращения: 10.02.2020).



СИСТЕМА ПОЖАРНОГО МОНИТОРИНГА В АДМИНИСТРАТИВНОМ ЗДАНИИ ОАО «КОРШУНОВСКИЙ ГОК»

Якушев А.Н., Малов В.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Современная Россия находится на одном из лидирующих мест по количеству погибающих и травмируемых людей от воздействия на них опасных факторов пожара (ОФП). При этом более 80 % погибающих и травмируемых людей – в жилых помещениях. Хотя в производственных помещениях, естественно, людей от воздействия ОФП гибнет и травмируется намного меньше, однако отрицательный социальный эффект от этих пожаров в обществе имеет большое значение.

В связи с этим, возрастает роль в оценке состояния системы пожарного мониторинга, которых в свою очередь является эффективным методом борьбы с пожарами на объектах. Без подобных исследований невозможно решить проблему повышения уровня пожарной безопасности.

Пожарный мониторинг в административном здании ОАО «Коршуновский ГОК» состоит из адресной системы пожарной сигнализации «Bolid», которая в свою очередь включает в себя: прибор централизованного контроля за системой (компьютер с установленным специальным программным обеспечением, приборно-контрольный пульт), контрольно-приемного оборудование, периферийное оборудование (кабель для адресных систем пожарной сигнализации), пожарные дымовые и ручные датчики, и приборы речевого и светового оповещения.

Данная сигнализация характеризуется тем, что контроллер самостоятельно принимает решение сменить состояние при наличии признаков, определяющих возникновение возгорания. Датчики подают сигнал из нескольких состояний: «Пожар», «Внимание», «Норма», «Запыление» и т. д. Приборно-контрольной панели кабель для адресных систем пожарной сигнализации передает информационный сигнал, свидетельствующий о начале пожара.

Основные функции пожарной сигнализации «Bolid» [1]:

- круглосуточный контроль за объектом;
- прием, анализ, отслеживание информационных сигналов датчиков, принятие решения об изменении состояния контрольных устройств;
- оповещение при неисправности внутри системы;
- определение точного месторасположения очага воспламенения по индивидуальному адресу датчика, реагирующего на определенный признак появления пожара: задымление, повышение температуры, появление угарного газа;
- автоматическое включение звукового, светового извещения о пожаре для своевременной эвакуации персонала;
- автоматическое включение средств пожаротушения при достоверном определении воспламенения, задымления пространства;
- одновременная передача тревожного сигнала на пульт подразделения пожарной охраны и в мониторинговую организацию.

Для оценки состояния пожарного мониторинга в административном здании ОАО «Коршуновский ГОК» была проведена проверка системы пожарной сигнализации, результаты проверки приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты проверки административно-бытового корпуса ОАО «Коршуновский ГОК»

Проверяемый параметр	Фактически	Требуется по нормам	Основание (норм. документ, пункт, таблица)	Вывод о соответствии
ИПД 212 - 45	76	76	ГОСТ Р 56935-2016 [2]	Соответствует
ИПР 513-10	4	4	ГОСТ Р 56935-2016 [2]	Соответствует
Уровень звукового оповещения	81дБА	не менее 75 дБА	НПБ 104-03 [3]	Соответствует
Емкость АКБ в ББП	65 %	не менее 12 часов(не менее 60 %)	ГОСТ Р 56935-2016 [2]	Соответствует
Кабельные линии и электропроводка системы АПС	Двойной экран, огнестойкий	Двойной экран, огнестойкий	ст. 82 № 123-ФЗ [4]	Соответствует
ППКОП	Радиоканальный, сотовая связь GSM/IP-GPRS, сеть интернет	Радиоканальный, сотовая связь GSM/IP-GPRS, сеть интернет,	ГОСТ Р 56935-2016 [2]	Соответствует
Передача сигнала о пожаре	ПЦН 01 ПЦН МО	ПЦН 01 ПЦН МО	ГОСТ Р 56935-2016 [2]	Соответствует
Организация диспетчерской службы	Круглосуточная	Круглосуточная	ГОСТ Р 56935-2016 [2]	Соответствует
Сервисные извещения	1 раз/сутки	Не реже 1 раза в сутки	ГОСТ Р 56935-2016 [2]	Соответствует
Техническое обслуживание АПС	ежемесячно	ежемесячно	РД 009.01-96 [5]	Соответствует

Вывод: на основании статьи 83 «Требования к системам автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации» [4], пожарная сигнализация в административном здании ОАО «Коршуновский ГОК» соответствует требованиям пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. Официальный сайт «Bolid» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rutd-ksk.com/adresnye-datchiki-pozharnoy-signalizatsii-bolid/> (дата обращения: 20.03.2020).
2. ГОСТ Р 56935-2016. Производственные услуги. Услуги по построению системы мониторинга автоматических систем противопожарной защиты и вывода сигналов на пульт централизованного наблюдения «01» и «112».
3. НПБ 104-03. Нормы пожарной безопасности. Системы оповещения и управления эвакуации людей при пожарах в зданиях и сооружениях.
4. Федеральный закон от 22.07.2008 г. (ред. от 27.12.2018) № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
5. РД 009.01-96. Установки пожарной автоматики. Правила технического содержания.

РАЗРАБОТКА ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ Г. ТУЛУН

Якушева А.В., Хамидуллина Е.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Вопрос безопасности государства для любой страны всегда был приоритетным. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (далее ЧС) – состояние защищенности населения, объектов народного хозяйства и окружающей природной среды от опасностей в чрезвычайных ситуациях [1]. Безопасность в ЧС во многом определяется уровнем рисков возникновения ЧС на рассматриваемой территории.

В связи с тем, что в последнее время увеличилось число рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, а документом, отражающим состояние рисков на определенной территории, является паспорт безопасности этой территории, то появилась необходимость планирования мероприятий по снижению рисков возникновения ЧС и реализации контроля этих мероприятий.

Для того чтобы определить уровень рисков в любой рассматриваемый момент времени, необходимо создать систему контроля мероприятий по снижению рисков возникновения ЧС, которая позволит оценить и поможет поддерживать безопасность на требуемом (заданном) уровне. Система контроля мероприятий по снижению риска возникновения ЧС должна функционировать на различных уровнях РСЧС (Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций): федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном, объектовом [2].

В настоящее время для обеспечения безопасности на различных уровнях функционируют различные системы надзора и контроля. Одной из таких систем является система паспортизации. Система паспортизации является системой контроля безопасности в ЧС, так как при его создании в нем отражается состояние безопасности объекта или территории.

Согласно Приказу МЧС РФ от 25 октября 2004 года № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований», для каждого муниципального образования в субъектах РФ разрабатываются паспорта безопасности, служащие для:

- определения показателей степени риска чрезвычайных ситуаций;
- оценки возможных последствий чрезвычайных ситуаций;
- оценки состояния работ территориальных органов по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- разработки мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций на территории [1].

Паспорт безопасности территории субъекта РФ и муниципального образования разрабатывается на основе показателей степени риска на потенциально опасных объектах, расположенных на этой территории.

Расчеты по показателям степени риска на территории представляются в расчетно-пояснительной записке, которая входит в состав паспорта безопасности территории. К паспорту безопасности территории субъекта РФ и муниципального образования прилагаются: карты; ситуационный план с нанесенными на него зонами последствий от возможных чрезвычайных ситуаций; план с нанесенными на него зонами индивидуального (потенциального) риска; карта территории с нанесенными на нее маршрутами перевозок опасных грузов.

Паспорт безопасности имеет важное значение, при организации и проведении мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, так и в период и организации работы по ликвидации.

Город Тулун расположен на Иркутско-Черемховской равнине, в лесостепной полосе предгорий Восточного Саяна, на реке Ия, притока реки Ока (бассейн Ангары). Территория города представляет собой холмисто-увалистую равнину, сформированную эрозионной деятельностью реки Ия и ее притоков. Основными морфологическими элементами рельефа являются речные долины и междуречные пространства (склон, водоразделы). Из речных долин главной является долина реки Ия, с незначительной terrасированностью склонов.

Площадь Тулуна в границах городского округа, определенных законом Иркутской области, составляет 13 353 га. Муниципальное образование – «город Тулун» на всем своем протяжении граничит только с землями Тулунского муниципального района. Климат резко континентальный с суровой продолжительной зимой и коротким жарким летом. В любой сезон года возможны резкие изменения погоды, переход от тепла к холоду, резкие колебания температуры воздуха в течение суток. Основное количество осадков выпадает с мая по сентябрь, и годовая сумма осадков на 77,0 % складывается из осадков теплого периода, за год выпадает 356 мм. Общее количество выпадающих зимой твердых осадков невелико. В связи с этим средняя максимальная высота снежного покрова не превышает 35 см для защищенного от ветра участка местности. В отдельные зимы высота снега может достигать 62 см.

Высокие температуры в весенне-летний период способствуют возникновению чрезвычайных ситуаций природного характера – пожаров. Наиболее опасным фактором, причиняющим значимый ущерб лесному фонду района, являются лесные пожары. Ежегодная площадь лесных пожаров, так же как их количество, из года в год меняется в значительных пределах, и в последние 20 лет, наблюдается их увеличение. Пожароопасный сезон на территории муниципального образования обычно продолжается с начала мая до конца сентября. В последние годы начало лесопожарного периода смещается на апрель.

Территория города располагается в непосредственной близости к реке Ия и подвергается периодическим гидрологическим опасностям, связанным с поднятием воды в период половодья. Критичным уровнем поднятия воды в период половодья для р. Ия является 700 см [2]. Дамба на р. Ия была построена после сильных подтоплений Тулуна в 1983 и 1984 годах. В 2007–2009 годах прошел ее капитальный ремонт.

Летом 2019 года произошло одно из самых масштабных за всю историю города наводнение. Основной причиной катастрофического паводка явились обильные осадки – с 25 по 27 июня бассейн р. Ия находился в центре малоподвижного циклона. За эти дни на метеостанциях в с. Икей и п. Аршан, расположенных в предгорной области бассейна, выпало 218 и 250 мм осадков соответственно (более трехмесячных норм). Важными факторами также являлись высокая увлажненность бассейна и накопление значительных запасов воды в русловой сети [3]. Данные условия были вызваны прохождением двух циклонов в предшествующие две недели, которые вызывали подъемы уровня воды до двух метров в г. Тулун (рис. 1). Уровень воды в р. Ия в г. Тулун 18 июня достигал отметки 649 см (при критическом уровне 700 см).

Подъем воды в реке Ия у г. Тулун начался 26 июня, и за сутки уровень повысился на 205 см. В последующие сутки интенсивность подъема уменьшилась и в среднем составляла 4,5 см/ч. Скорость подъема воды стала быстро возрастать днем 28 июля и достигла максимума в период с 18 до 20 ч, когда уровень поднялся на 99 см и достиг отметки 1045 с. на «0» графика поста. Рост уровня воды продолжался еще 18 ч и днем 29 июля достиг максимума – 1387 см (рис. 2). Значительные разрушения жилых домов

были вызваны не столько большой глубиной затопления, как быстрым подъемом уровня воды. В этих условиях внутрь домов не успевала поступать вода и они либо всплывали под действием выталкивающей силы, либо были раздавлены силами гидростатического давления [3].

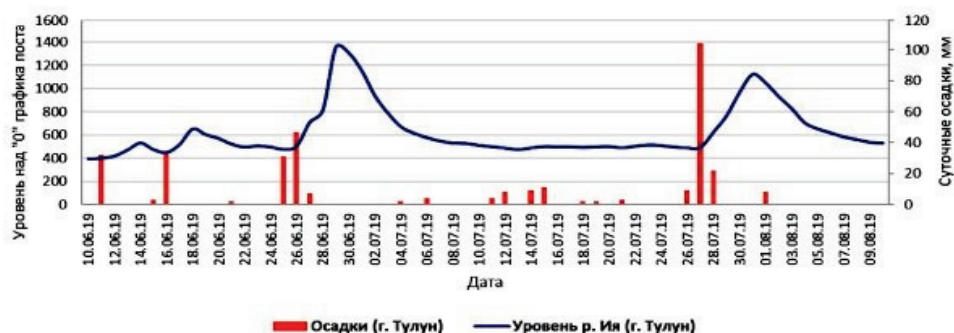


Рис. 1. Динамика уровня воды и количества выпавших осадков

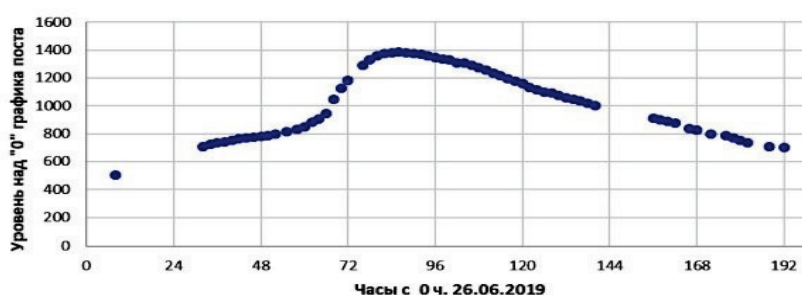


Рис. 2. Изменение уровня р. Ия в г. Тулун за 26 июня – 3 июля 2019 г.

В аспекте техногенной опасности г. Тулун, некоторую опасность могут представлять городские водоочистные сооружения, которые для обеззараживания воды и сточных вод используют жидкий хлор.

Таким образом разработка паспорта безопасности для г. Тулуна является актуальной задачей. Паспорт безопасности послужит инструментом контроля готовности города и специальных служб к нестандартным и опасным ситуациям, обусловленным техногенными и природными опасностями, которые в свою очередь существенно активизировались в настоящее время.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС РФ от 25 октября 2004 г. № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований».
2. Тимофеева С.С., Эглит В.Э., Морозова О.В. Мониторинг наводнений на территории Иркутской области на основе ретроспективного анализа // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – № 9 (56). – С. 82–89.
3. Шаликовский А.В. Причины катастрофического наводнения в городе Тулун. В сборнике: Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов сборник статей XIX Международной научно-практической конференции. – В. 3 ч. – 2019. – С. 34–39.



**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИИ
ЗАЩИТЫ И РЕМЕДИАЦИИ
ОБЪЕКТОВ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Агеева Е.С., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: lenaa_03_06@mail.ru*

Электроэнергетика является базовой отраслью Российской экономики, которая сохраняет ряд экологических проблем, например, выбросы вредных продуктов сгорания в атмосферу городов, особенно в Сибирских и Восточных регионах. Решение проблемы видят в использовании альтернативных возобновляемых источников энергии взамен традиционным. Одним из таких решений является внедрение нанотехнологий, в том числе бионики в сфере добычи и преобразования различных источников энергии без ущерба окружающей среде и экономике страны. Цель работы – рассмотрение перспектив внедрения нанотехнологий в энергетическую отрасль производства.

В настоящее время одним из направлений развития нанотехнологий в энергетике является разработка и производство функциональных наноматериалов для генерации, передачи и потребления электроэнергии. Другими нанотехнологическими проектами являются хранение, преобразование, улучшение в производстве энергии (уменьшение потребления материалов, сокращение длительности процессов), энергосбережение (за счет разработки новых методов термоизоляции), использование возобновляемых источников энергии. Среди различных подходов, используемых для решения этих проблем, стоит упомянуть новые материалы, используемые в аккумуляторах, топливных элементах и солнечных батареях, в качестве катализаторов, а также прочные легкие конструкционные элементы [1].

Новую эру в энергетике начинают наногенераторы, которые могут вырабатывать электроэнергию из любых видов микроколебаний. Еще в 2011 году был разработан наногенератор, преобразующий колебание в человеческом теле в электрическую энергию. Пятью наногенераторами, имеющими размер четверть почтовой этикетки, вырабатывается ток в один микроампер, имеющий напряжение три В, что равно напряжению создаваемому двумя батарейками АА. Новым генератором стали подпитывать жидкокристаллические экраны калькуляторов и осуществлять передачу беспроводных сигналов. Новому устройству довольно малейших вибраций, чтобы вырабатывать электроток, позволяющий поддерживать работоспособность мобильных устройств. Заряжаться мобильный телефон будет от человеческой ходьбы, от биения сердца и от слабого ветерка. Зарядка может производиться от шума проезжающего автомобиля, и даже от громких разговоров.

Современные наногенераторы превращают любые движения (различные перемещения, колебания жидкости и биологическую вибрацию) в источник энергии. Исследователи сумели объединить наногенератор и солнечную батарею (ячейку), создав тем самым аппарат, способный воспользоваться механической и солнечной энергией. Такой генератор-гибрид является первым в своей области [2].

В последнее время с развитием наноматериалов появляется возможность резкого повышения КПД солнечных батарей, а также решения ряда практических вопросов их применения – использования концентраторов падающего на поверхность фотоэлементов излучения, исключения загрязнений поверхности путем нанесения специальных наноструктурных гидрофобных защитных от загрязнения покрытий. Особой перспективностью отличаются наноструктурные материалы с заданной молекулярной структурой, например, титановые нанотрубки, позволяющие увеличить светопоглощающую способность в 10 раз. В настоящее время стоимость энергии, вырабатываемой лучшими

установками, составляет 5...6 центов/кВт·ч. Максимальный КПД, достигнутый на солнечном элементе составляет 28,3 %.

В настоящее время очевидна актуальность решения проблемы разработки материалов, имеющих высокие электропроводность и прочность, а также создание новых технологий аккумулирования электроэнергии, ее коммутации и преобразования. В данном направлении безальтернативным представляется использование сверхпроводящих линий электропередач на основе наноструктурированных высокотемпературных сверхпроводников 2-го поколения, разработка и создание промышленного класса сверхпроводящих индукционных и маховиковых накопителей электроэнергии, разработка и внедрение сверхпроводящих токоограничителей.

Для традиционных ЛЭП необходимо использовать наноструктурированные высоко прочные и электропроводные композиционные материалы на основе меди и алюминия. Защита от наледи на линиях ЛЭП может быть получена слоем всего в несколько нанометров толщиной. Такое покрытие, препятствующее образованию наледи, первое применение на практике свойств сверхгидрофобного покрытия – нового класса водоотталкивающих веществ. Оно состоит из тончайших пленок и имеет микроскопические бороздки, уменьшающие площадь соприкосновения поверхности с молекулами воды, что предотвращает обледенение. В США созданы серии покрытий из кремнийорганической смолы с наночастицами кремния размером от 20 нм до 20 мкм. Эти покрытия с частицами менее 50 нм полностью предотвращали оледенение. При этом конструкции обливались водой при минус 20 °С. Малые размеры частиц и минимальный контакт с водой означают, что вода соприкасается лишь с воздушной прослойкой между частицами и соскальзывает с поверхности, не замерзая [3].

Повышение энергоэффективности потребления электроэнергии связано с разработками новых устройств и материалов, среди которых в первую очередь можно отметить создание высокоэффективных диодных осветительных устройств, основанных на применении наноструктурных материалов. Новые осветительные приборы должны найти применение в жилищно-коммунальной сфере, в промышленности, в тепличных хозяйствах АПК.

Таким образом, перспектива развития и использования нанотехнологий в электроэнергетике несомненно станет инструментальной базой реализации проектов искусственного интеллекта и позволит создавать «разумные» роботы микро- и наноразмеров. Глобальный интерес к наноматериалам и нанотехнологиям способствует улучшению качества уже существующих продуктов.

Список использованных источников

1. Лагутин А. Наноматериалы для энергетики: триада глобальных процессов [Электронный ресурс]. – URL: https://energobelarus.by/articles/tekhnologii/nanomaterialy_dlya_energetiki_triada_globalnykh_protseessov/ (дата обращения: 10.02.2020).
2. Информационный сайт. Наногенераторы – универсальные генераторы энергии [Электронный ресурс]. – URL: <http://elektrik.info/main/news/716-nanogenerator-universalnye-generatory-energii.html> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Информационный сайт. Нанотехнологии в энергетике. Нанoeлектроника [Электронный ресурс]. – URL: https://energobelarus.by/articles/tekhnologii/nanomaterialy_dlya_energetiki_triada_globalnykh_protseessov/ (дата обращения: 10.02.2020).



ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Азизхонов И.М.¹, Мавлонов М.¹, Тальгамер Б.Л.²

¹*Горно-металлургический институт Таджикистан*

²*Иркутский национальный исследовательский технический университет*

Одним из перспективных видов сырья для строительства помимо горных пород, являются золы тепловых электростанций, которые имеются практически во всех регионах страны и одновременно являются экологическим бедствием. Золоотвалы занимают большие земельные площади, пригодные для использования в сельском хозяйстве. Они часто располагаются вблизи жилых районов, что недопустимо и по санитарно-техническим нормам.

Основная масса используемой части шлаков и зол служит сырьем для производства строительных материалов. Так, золу ТЭС используют для производства искусственных пористых заполнителей – зольного и аглопоритового гравия. При этом для получения аглопоритового гравия используют золу, содержащую не больше 5–10 % горючих, а для производства зольного гравия содержание в золе горючих не должно превышать 3 %. Обжиг сырцовых гранул при производстве аглопоритового гравия осуществляют на решетках агломерационных машин, а при получении зольного гравия – во вращающихся печах. Возможно использование зол ТЭС и для производства керамзитового гравия.

Золы и шлаки от сжигания бурых и каменных углей, торфа и сланцев, содержащие не более 5 % частиц несгоревшего топлива, могут широко использоваться для производства силикатного кирпича в качестве вяжущего при содержании в них не менее 20 % СаО или в качестве кремнеземистого заполнителя, если в них содержится не более 5 % СаО. Золы с высоким содержанием частиц угля с успехом используются для производства глиняного (красного) кирпича. Зола в этом случае играет роль как отошающей, так и топливной добавки. Содержание вводимой золы зависит от вида используемой глины и составляет 15–50 %, а в отдельных случаях может достигать 80 % [2].

Кислые золошлаковые отходы, а также основные с содержанием свободной извести ≤ 10 % используют как активную минеральную добавку при производстве цемента. Содержание горючих веществ в таких добавках не должно превышать 5 %. Эти же отходы можно использовать в качестве гидравлической добавки (10–15 %) к цементу. Золу с содержанием свободной СаО не более 2–3 % используют для замены части цемента в процессе приготовления различных бетонов. При производстве ячеистых бетонов автоклавного твердения в качестве вяжущего компонента используют сланцевую золу, содержащую 14 % свободной СаО, а в качестве кремнеземистого компонента – золу сжигания углей с содержанием горючих 3–5 %. Использование золошлаковых отходов по указанным направлениям является не только экономически выгодным (вследствие сокращения потребления гипсового камня, песка, цемента, извести, топлива), но и позволяет повысить качество соответствующих изделий.

Золошлаковые отходы используют в дорожном строительстве. Они служат хорошим сырьем для производства минераловатных изделий. Высокое содержание СаО в золе сланцев и торфа позволяет использовать ее для снижения кислотности известкования почв. Растительная зола широко используется в сельском хозяйстве в качестве удобрения ввиду значительного содержания калия и фосфора, а также других необходимых растениям макро- и микроэлементов. Отдельные виды золошлаковых отходов обладают свойствами, делающими перспективным их применение в качестве агентов очистки отходящих газов ТЭС и производственных сточных вод.

Зола углей и нефтей содержит практически все металлы, которые можно извлекать. Концентрация Sr, Zn, V, Ge достигает 10 кг на 1 т золы. Содержание урана в золе бурых углей некоторых месторождений может достигать 1 кг/т. Зола торфа содержит значительные количества V, Co, Si, Ni, Zn, U, Pb. В золе нефтей (мазотов) содержание V_2O_5 в некоторых случаях достигает 65 %, кроме того, в ней в значительных количествах присутствуют Mo и Ni. В связи с этим извлечение металлов является еще одним направлением переработки таких отходов. Из золы некоторых углей извлекают в настоящее время редкие и рассеянные элементы (например, Ge и Ga), из золы мазотов – ванадий, никель и другие металлы [3].

Вместе с тем, несмотря на наличие разработанных процессов утилизации топливных золошлаковых отходов, уровень их использования все еще остается низким по сравнению с имеющимися ресурсами. С другой стороны, современное технологическое использование энергии топлива (по сравнению, например, с его использованием на мощных ТЭС) является малоэффективным. При решении вопросов защиты окружающей среды, в частности от вредного влияния твердых и газообразных отходов ТЭС, перспективным может оказаться путь комплексного энерготехнологического использования топлив. Объединение крупных промышленных установок для получения металлов и других технологических продуктов (в частности химических), а также технологических газов с мощными топками ТЭС может позволить полностью утилизировать как органическую, так и минеральную части топлива, увеличить степень использования тепла, резко сократить расход топлива [4].

Так, например, на энергогазохимическом комбинате топливо перед сжиганием можно будет подвергать направленному пиролизу с получением ценных химических продуктов. Из сернистых мазутов, в частности, можно будет получать в виде сжиженного газа пропан-бутановую смесь, бензол, серную кислоту, ванадий и газ с высоким содержанием этилена и пропилена.

Значительные перспективы в решении задач борьбы с отходами в энергетике и некоторых смежных отраслях обещает детальная отработка трех наиболее важных способов получения жидких топлив из ископаемых углей: газификации (производства синтез-газа с последующим получением на его основе жидкого топлива), гидрогенизации (насыщение угля водородом при температурах порядка 500 °С и давлениях в несколько сот атмосфер) и пиролиза (высокотемпературное разложение угля в инертной среде). Использование золошлаковых отходов в строительстве, в производстве строительных материалов, в промышленности, в сельском хозяйстве в целом по России невелико, причем в последнее время наблюдается спад ранее достигнутых показателей. Так, годовое потребление ЗШО в последние годы составляет около 4 процентов от количества образующихся отходов, в то время как в развитых странах этот показатель достигает 50–90 %.

Основные причины низкого уровня использования отходов тепловых электрических станций таковы:

- отсутствие целенаправленной государственной политики в области использования природных инертных и техногенных материалов;
- отсутствие финансирования работ по созданию производств по утилизации ЗШО ТЭС;
- недостаточное внедрение результатов научно-исследовательских работ, накопленных мировой практикой;
- техническая неподготовленность теплоэнергетических предприятий по первичному разделению и сортировке золошлаковых отходов, складированию их и выдаче потребителям;

– отсутствие отечественных производителей оборудования по производству товарной продукции с использованием зол шлаковых отходов.

Мировой и отечественный опыт показывает перспективность использования золошлаковых смесей для вертикальной планировки городских территорий, осваиваемых для нового строительства. По санитарно-гигиеническим характеристикам и физико-химическим показателям в ряде случаев золошлаковые отходы могут служить полноценной заменой традиционному материалу отсыпки – речному песку.

Список использованных источников

1. Мингалеева Г.Р., Шамсутдинов Э.В., Афанасьева О.В., Федотов А.И., Ермолаев Д.В. Современные тенденции переработки и использования золошлаковых отходов ТЭС и котельных // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

2. Андреева С.Г. Гигиеническая оценка золошлаковых отходов, образующихся при сжигании углей. Автореферат дисс. – Кемерово: Изд-во ГОУ ВПО КемГМА, 2006. – 21 с.

3. Черепанов К.А., Черныш Г.И., Динельт В.М. и др. Утилизация вторичных материалов в металлургии. – М.: Металлургия. – 2000. – 224 с.

4. Соловьев Л.П., Пронин В.А. Утилизация зольных отходов тепловых электростанций // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 3. – С. 40–42.



РЕЦИКЛИНГ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Архипова Е.В., Панасенкова Е.Ю.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: tribunskiyigor1@mail.ru*

В настоящее время проблема использования пластика все чаще поднимается во всех слоях общества, и предпринимаются всевозможные попытки внедрения повсеместной переработки пластиковых отходов.

Пластик представляет из себя материал в основу которого входят природные полимеры (высокомолекулярные соединения) или синтетические составляющие. В основном используются пластики на основе синтетических полимеров. Пластик получают из угля, нефти и природного газа, путем химических реакций, которые выделяют простые газообразные вещества такие, как бензол, фенол, этилен и другие. Затем путем полимеризации превращаются в синтетические полимеры [1].

Пластмасса вредна для окружающей среды и человека, особенно, если сжигать пластиковый мусор, это позволяет вредным химическим веществам из синтетических полимеров проникать в организм человека и всего, что его окружает. Также не секрет, то, что вредный для живых существ пластик плохо разлагается, что приводит к его скоплению на полигонах. Поэтому сортировка и вторичная переработка пластика, на данный момент, наиболее оптимальный вариант борьбы с загрязнением окружающей среды.

Для решения этой проблемы начали появляться в Иркутской области пункты приема пластика, для его дальнейшей переработки. Также во многих дворах Иркутска и Ангарска были установлены контейнеры для раздельного сбора мусора. Компания «РТ-НЭО Иркутск», в рамках пилотной проекта организовали 4 площадки для раздельного

сбора отходов. Один из этих контейнеров располагается в городе Иркутске, ул. Лермонтова во дворе дома 267/4, см. рис. 1.



Рис. 1. Контейнеры для раздельного сбора мусора в г. Иркутск.

Переработка пластика способом механической обработки используется на Ангарском заводе ООО «Сибирский производитель», именно туда попадает большинство пластиковых отходов из Иркутска. Как именно пластик обрабатывается при помощи механического воздействия, см. рис. 2. Пластик, который уже прошел сортировку, отправляется на предварительное измельчение, затем на промывку и сушку. Полученный раздробленный пластик плавят и заливают по формам, либо измельчают в гранулы, которые в дальнейшем используются на предприятиях как сырье.



Рис. 2 Схема механической обработки пластика.

Положительные стороны переработки ПЭТ заключаются в возможности вторичного использования материала, например, на Ангарском перерабатывающем заводе изготавливают пластиковые ведра, бутылки и многие другие бытовые емкости. Также пластик переплавленный в гранулы может использоваться, как основа для создания полиэтилена. Один из наиболее важных качеств, это уменьшение количества попадания пластика на полигоны и снизить вред, наносимый окружающей среде.

Отрицательные стороны тоже есть, одна из них – отсутствие экологической культуры в России, что не позволяет раскрыть весь потенциал переработки мусора, как это сделано во многих странах. Это обусловлено тем, что большинство россиян не хотят сортировать мусор и складывают его в одну емкость. Это препятствует дальнейшей переработки и отходы просто отправляются на полигон. Еще одна проблема эта дорогостоящее оборудование для рециклинга пластиковых отходов и маленькая рентабельность, из-за этого немногие хотят заниматься переработкой ПЭТ.

Из-за дороговизны оборудования люди, которые хотят хоть как-то повлиять на сложившуюся ситуации с пластиком, создают приспособления для уменьшения количества попадания ПЭТ на свалку. Зачастую эти инновации не стоят больших средств. В ходе конкурса научно-исследовательских проектов «Авангард науки» проводимый в

ИРНИТУ, нами был выигран грант на изобретение. Это мусорный контейнер для пластиковых отходов, который при помощи человека, нажавшего на рычаг, спрессовывает пластик. Это уменьшает объем содержимого и позволяет реже вычищать пластик из мусорки, см. рис. 3.



Рис. 3. Инновационная емкость для хранения отходов

Переработка пластика и остального мусора стало необходимостью. Большое скопление опасных отходов и сейчас просто лежат на свалках, отравляя все живое вокруг. Для предотвращения дальнейшего загрязнения окружающей среды уже сейчас нужно прививать населению понимание важности сортировки мусора. Переработка пластиковых отходов не только дает вторую жизнь материалу, но и уменьшает вред, наносимый им человеку и природе в целом.

Список использованных источников

1. Дзевульский В. М. Технология металлов и дерева. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1995. – 480с.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РЕЦИКЛИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В Г. ИРКУТСКЕ

Воскобойникова М.Л.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074 г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, 89526303424, vml1985@yandex.ru*

Рециклинг отходов строительства для нашей страны приобретает первостепенную задачу. Строительный мусор составляет почти треть всех отходов, образующихся в большинстве развитых стран. [3] В Российской Федерации в настоящее время образуется 20 млн тонн, а перерабатывается лишь 5–10 % отходов строительства и сноса, причем переработке подвергается в основном лом железобетона и кирпича, поскольку их переработка одна из самых простых и не требует сложных производственных процессов. Сегодня никаким образом не решается задача утилизации других видов строи-

тельных отходов – стеклобоя, линолеума, битумных покрытий, пластмассы, санстрой-керамики, древесины, пластмассы. [1]

На строительных объектах выделяют отходы следующих категорий:

- КГО. Это элементы сооружений и конструкций, которые появляются в результате сноса зданий.
- Упаковочный мусор. Обычно в этот класс входит пленка, бумага и другие изделия, в которые упакованы стройматериалы.
- Прочий мусор. В этой группе пыль, обломки, крошки, все, что появляется в результате отделки.

Кроме этого мусор классифицируют по материалам: металлические изделия, бетонные конструкции, блоки железобетонные, стекло – цельное, битое, древесина, элементы коммуникаций и т. д. [7] Порядок обращения с отходами строительства приведен в ГОСТе Р 57678-2017 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов [4] Строительные отходы могут существенно загрязнить грунты территории, атмосферу и водные объекты.

В Иркутске главным образом строительные отходы вывозятся на полигон. На переработку отправляются лишь отходы ЖБИ. Согласно Постановлению Администрации г. Иркутска «Сбор строительных отходов производится в специальные емкости или места, определяемые проектом строительства, до накопления транспортных партий. Из образующихся отходов выделяются утильные фракции. Предельное количество накопления строительных отходов на объектах их образования, сроки и способы их хранения устанавливаются в соответствии с экологическими требованиями, санитарными нормами и правилами, а также правилами пожарной безопасности»[6]. Повсеместно фиксируются недостатки в сфере обращения со строительными отходами: сохраняется острая нехватка площадок и емкостей для сбора мусора. Компании, занимающиеся транспортированием строительных отходов, используют старую специализированную технику, что приводит к вторичному «загрязнению» территории города. Нет четко организованного регламента со стороны властей по утилизации и переработке именно строительных отходов, ответственность полностью возлагается на застройщиков.

Перечислим варианты решений по переработке строительных отходов:

- Применение вторичного щебня в качестве основания при возведении фундаментов зданий. Также возможно использование как добавки в бетон, тем самым увеличивая его прочность и уменьшая затраты на производство. Кроме того, вторичный щебень может быть применен для устройства автомобильных стоянок в качестве подсыпки.
- Обрезки оконных профилей (отходы ПВХ) являются полимерными отходами и могут возвращаться в производственный цикл после соответствующей переработки на экструдере. Данная технология успешно применяется в ряде западных стран. [8] Использование отходов кирпича для временных дорог к стройплощадкам. Возведение дренажных систем. [2] Кроме того применение отходов битого стекла со стройплощадок для изготовления различных пеноматериалов, использующихся в строительстве для теплоизоляции и шумоизоляции стен и перекрытий. [5] Наиболее экономически и экологически выгодным вариантом утилизации строительных отходов является их переработка непосредственно на стройплощадке, с дальнейшим использованием при восстановлении разрушенных и строительстве новых зданий. Переработка строительных отходов непосредственно на стройплощадке имеет ряд преимуществ: отходы первоначально проходят этап сортировки на стройплощадке, а не сгружаются навалом и вывозятся; нет необходимости проводить транспортировку отходов к месту их переработки, транспортируется только лишь небольшая часть отходов непригодных к переработке; на месте образования строительных отходов получаем качественное вторич-

ное сырье, которое повторно можно использовать на данной территории в процессе нового строительства. [9]

Таким образом, в данной статье доказано, что в Российской Федерации, в том числе и для города Иркутска, существует необходимость пересмотра прежней концепции обращения с отходами строительства в пользу их рециклинга, как это уже успешно происходит в ряде западных стран. Безусловно, необходим пересмотр законодательства по обращению с данными видами отходов, а также создание материально-технической базы для их переработки.

Список использованных источников

1. Аксенова Л.Л., Хлебених Л.В., Хлебених С.Н. Переработка и утилизация строительных отходов для получения эффективных зеленых композитов // Современные тенденции технических наук: материалы III Междунар. науч. конф. – Казань: Бук, 2014.
2. Батдалов М.М., Хадисов В.Х. Использование кирпичного боя для производства строительных композитов // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки.
3. Владимиров С.Н. Проблемы переработки отходов строительной индустрии // Журнал Системные технологии. – 2016. – № 19.
4. ГОСТ Р 57678-2017. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200146986> (дата обращения: 22.02.2020).
5. Кузнецова Е.Н. Проблема вторичной переработки строительных отходов/ Материалы XIII международной научной конференции. В 2-х частях «Экологические и природоохранные проблемы современного общества и пути их решения».
6. Постановление Администрации города Иркутска «Об утверждении Правил организации сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов в городе Иркутске» от 3 марта 2014 года № 031-06-202/14 [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/440524183> (дата обращения: 27.02.2020).
7. Строительные отходы/ Экопортал. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecoportal.info/stroitelnye-otxody/> (дата обращения: 04.03.2020).
8. Хефели В., Амман А. Переработка ПВХ: экологично и выгодно // Журнал Твердые бытовые отходы. – 2016. – № 5.
9. Шейх А.А., Башева Т.С. Обоснование целесообразности использования отходов строительства в процессе возведения зданий с целью повышения уровня ресурсообращения // Научные труды КубГТУ. – 2019. – № 3.



УРЕАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ В ПРИСУТСТВИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ

Гельман М.М, Атанова М.В., Ильин Г.Д., Коваленко С.А., Стом Д.И.
*Иркутский Государственный Университет, 664003 г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1,
+7 (3952) 34-34-37, e-mail: stomd@mail.ru*

Проблема загрязнения нефтепродуктами почв сейчас стоит остро. Загрязнение почвы нефтью может происходить при нефтедобыче, транспортировке, переработке и

использовании нефти и нефтепродуктов. Биодиагностика состояния и степени загрязнения почв нефтью широко используется в настоящее время. Ферментативная активность почв является значимым эколого-физическим индикатором, отражающим состояние почв. Некоторые ПАВ используют для очистки нефтезагрязненной почвы. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) адсорбируются нефтезагрязненной почвой и в значительной степени снижают прочность связи между углеводородами и частицами почвы. Весьма актуальной задачей является исследование уреазной активности почвы в присутствии ПАВ.

Цель работы: изучение в лабораторных условиях изменения уреазной активности почвы при добавлении нефти и додецилсульфата натрия.

Большинство методов тестирования уреазной активности почв представляют собой трудоемкий и сложный процесс [3]. Была использована методика, предложенная в 1989 году для экспресс-тестирования уреазной активности почвы. Эта методика подходит как для полевых работ, так и для работ в лабораторных условиях при любом оснащении. Принцип заключается в том, что при гидролизе мочевины уреазой до диоксида углерода и аммиака, рН воздуха над почвой сдвигается в щелочную сторону. Уреазная активность почвы определялась как скорость изменения рН воздуха над почвой [1].

Исследуемую почву насыщали раствором мочевины, содержащим 0,5-1 грамм мочевины на навеску почвы (почва-грунт «универсальный» для овощеводства) массой 50 грамм. Почвенную массу доводят до пастообразного состояния, распределяя равномерно по дну чашки Петри. На крышку от чашки Петри изнутри прикрепляется индикаторная бумага для измерения рН. Измерение рН проводили каждые 15 минут. В контроле использовали почву без добавления нефти и додецилсульфата натрия (ДСН). Измерения проводились в двух независимых опытах в трех повторностях в каждом.

Нефть (месторождение ХМАО) и ДСН вносили в почву за сутки до проведения измерений.

Таблица 1

Влияние нефти и додецилсульфата натрия на уреазную активность почвы

Концентрация	рН исходный	рН итоговый	Время (час)
50 мл/кг (нефть)	5,0	8,0	0,75
50 мл/кг (нефть) + 1000 мг/кг (ДСН)	5,0	6,0	0,75
25 мл/кг (нефть)	5,0	7,0	1,0
25 мл/кг (нефть) + 1000 мг/кг (ДСН)	5,0	5,0	4,0
10 мл/кг (нефть)	5,0	7,0	1,25
10 мл/кг (нефть) + 1000 мг/кг (ДСН)	5,0	5,0	4,0
5 мл/кг (нефть)	5,0	7,0	1,25
1 мл/кг (нефть)	5,0	6,0	1,5
100 мг/кг (ДСН)	5,0	5,0	4,0
1000 мг/кг (ДСН)	5,0	5,0	4,0
5000 мг/кг (ДСН)	5,0	5,0	4,0
Контроль	5,0	5,0	4,0

Изначально рН был равен 5,0 во всех пробах. По окончании тестов было установлено, что в максимально выбранной концентрации нефть 50 мл/кг почвы уреазная активность составила 3 единицы рН за 0,75 часа. При действии нефти в концентрациях 25 мг/кг, 10 мл/кг и 1 мл/кг уреазная активность почвы уменьшалась до 2 единиц рН за 1 час, до 2 единиц рН за 1,25 часа и до 1 единицы рН за 1,5 часа, соответственно. Рост уреазной активности в подзолистой и торфяной почвах при увеличении содержания нефти отмечали в работе [2].

При добавлении ДСН в концентрации 1000 мг/кг в почву с концентрациями нефти 25 мл/кг и 10 мл/кг наблюдалось полное подавление действия нефти на уреазную активность, а при добавлении ДСН в почву с концентрацией нефти 50 мл/кг происходило частичное подавление действия нефтепродукта. Додецилсульфат натрия в концентрациях 100 мг/кг, 1000 мг/кг и 5000 мг/кг не влиял на уреазную активность.

Таким образом, можно заключить следующее:

1. Присутствие нефтепродуктов увеличивает уреазную активность почв. Отмечена зависимость активности уреазы от концентрации нефти в диапазоне от 1 мл/кг до 50 мл/кг почвы.

2. Добавление додецилсульфата натрия в концентрации 1000 мг/кг полностью нейтрализует влияние нефти в концентрациях 10 мг/кг и 25 мг/кг, и частично в концентрации 50 мг/кг на уреазную активность почвы.

Авторы признательны Напрасниковой Е. В., к.б.н., с.н.с. Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, за ценные советы и консультации. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ мк 19-29-05213 "Механизмы комплексного взаимодействия почв с нефтью, нефтепродуктами и поверхностно-активными веществами в процессах нефтезагрязнения и биоремедиации".

Список использованных источников

1. Аристовская Т.В., Чугунова М.В. Экспресс-метод определения биологической активности почв [текст] / Т.В. Аристовская, М.В. Чугунова // Почвоведение. – 1989. – № 11. – С. 142–147.

2. Каримулин Л.К., Петров А. М. Физиологическая активность почв при разных уровнях нефтяного загрязнения [текст] / Л. К. Каримулин, А. М. Петров, А. А. Вершинин, Н. В. Шурмина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2015.-т.17.-№4(4).-С.797-803.

3. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии / Ф.Х. Хазиев. Ин-т биологии Уфим. НЦ. – М.: Наука – 2005. – 252 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТОРФА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВ ТАЙГИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Горбаев А.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Производственная деятельность нефтеперерабатывающих и нефтегазодобывающих предприятий оказывает техногенное воздействие на объекты природной среды. Одними из наиболее опасных загрязнителей практически всех компонентов природной среды – поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова, атмосферного воздуха – являются нефть и нефтепродукты [1]. Рекультивация земель – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель. Основная задача рекультивации – снизить содержание нефтепродуктов и находящихся с ними других токсичных веществ до

безопасного уровня, восстановить продуктивность земель, утерянную в результате загрязнения[2].

Рекультивация нефтезагрязненных земель является трудоемким процессом. Почва обладает возможностью активно аккумулировать загрязняющие вещества, но при этом ее способность к самоочищению ограничена. В зоне тайги и тундры данная проблема доставляет максимальное количество неудобств. Суровые климатические условия определяют медленный темп биологического круговорота веществ, что приводит к морфологическим и агрохимическим изменениям. Способность почвы к самоочищению в данных районах минимальна и биодеструкция нефти проходит в крайне замедленном темпе, что способствует возникновению потоков нефти, загрязняющих природные экосистемы на значительном расстоянии от места разлива.

В целом, выделяется два основных восстановительных этапа:

- 1) технический, направленный на ликвидацию основного объема загрязнения механическими способами;
- 2) биологический, направленный на восстановление растительных и животных сообществ в зоне экологической катастрофы.

На биологическом этапе применяются сорбционные материалы, которые поглощают нефть. В настоящее время применяются как сорбенты природного происхождения, так и синтетические. Основная задача таких веществ способствовать разложению нефтяных углеводородов на безопасные воду и углекислый газ. Те же функции выполняют грибы, бактерии и микроводоросли, но их активность в условиях угнетенного биоценоза недостаточна и эффективность незначительна[3]. Одним из таких сорбентов натурального происхождения, который способен изолировать нефтепродукты является торф.

Торф – это осадочное полезное ископаемое, которое образуется из отмершей болотной растительности вследствие неполного ее микробиологического разложения при условии избыточного увлажнения и слабом доступе кислорода. Основу торфа составляют остатки растений – торфообразователей – твердых высокополимеров целлюлозной природы, продукты их распада и лигнин. Кроме органической части, в торфе содержатся минеральные компоненты. Неорганическая часть представлена нерастворимыми минералами разной природы, адсорбционными образованиями минералов с гуминовыми веществами и другими продуктами распада, неорганическими компонентами торфяной воды, ионообменными гетерополярными органоминеральными соединениями и комплексно – гетерополярными производными.

В условиях роста объемов добычи нефти и количества транспортных средств, работающих на жидком топливе, очистка сточных вод от нефтемаслопродуктов (НМП) становится одной из важных проблем охраны окружающей среды. Торф, вследствие своей структуры и наличия углеводородокисляющей микрофлоры (УОМ), может использоваться как адсорбент нефтяных углеводородов, так и их биодеструктором. Использование торфа для деструкции нефтяных углеводородов требует его активации путем внесения азотно-фосфорных удобрений с последующей инкубацией в мезофильном режиме в течении 3–7 суток. Активированный торф при внесении его в нефтяную среду обеспечивает рост общей численности УОМ[4].

Микрофлора торфяников, развивающаяся в условиях полуразрушенной органики, обладает сильной деструктивной активностью благодаря наличию углеородоокисляющих микроорганизмов и при попадании в среду, содержащую нефть, не требует длительной адаптации. Сорбционная емкость торфа по отношению к нефти зависит от степени разложения и составляет для верховых торфов 8–10, для низинных – 6–8 г нефти на 1 г абсолютно сухого вещества торфа. Сорбент может впитать в себя в 8–12 раз больше собственного веса. Более того, численность углеводородокисляющих микроорганизмов в торфах в 4–5 раз превышает аналогичный показатель для почв. После физи-

ко-химической активации торфа количество этих микроорганизмов возрастает в 20–100 раз. Поэтому использование активированного торфа для очистки нефтезагрязненных почв способствует их быстрому восстановлению. Для активации лучше всего подходит местный торф с внесением минеральных добавок, содержащих азот, фосфор и калий.

Реабилитация нефтезагрязненных почв с использованием торфяных мелиорантов безупречна с экологической точки зрения и экономически выгодна. Одним из его плюсов является то, что данный сорбент может быть оставлен на месте как органическое удобрение, повышающее биопродуктивность почв, для последующего этапа фитореимедиаии. Абсорбент способен подавлять пары, что уменьшает опасность возгорания, и впитывает нефтяные углеводородороды не только из земли, но и из воды, поэтому может быть использован и на водной поверхности[5].

На севере Иркутской области в бассейнах рек Нижняя Тунгусска и Непа есть значительные запасы верхового торфа, который может в дальнейшем использоваться в качестве сорбента в окружающих районах добычи нефти и позволит в короткие сроки провести рекультивацию нефтезагрязненных почв и вернуть их в хозяйственный оборот.

Список использованных источников

1. Ахметов А.Ф., Гайсина А.Р., Мустафин И.А. Методы утилизации нефтешламов различного происхождения // Нефтегазовое дело. – 2011. – № 9. – С. 98–101.
2. Кузнецов Ф.М. Рекультивация нефтезагрязненных почв / Ф.М. Кузнецов, А.П. Козлов, В.В. Середин, Е.В. Пименова. – ПГСХА: Пермь, 2003. – 196 с.
3. Адельфинская Е.А., Беляев А.М. Исследование эффективности микробиологической рекультивации нефтезагрязненных земель. – СпбГУ, 2018.
4. Гаврилов С.В., Канарская З.А. Адсорбционные свойства торфа и продуктов его переработки.
5. Бурмистрова Т.И., Алексеева Т.П., Стахина Л.Д., Середина В.П. Биodeградация нефти и нефтепродуктов в почве с использованием мелиорантов на основе активированного торфа. – Томск: Институт химии нефти, 2010. – № 1(9). – С. 5–12.



РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОСЛЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

Горленко Н.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Воздействие нефтегазовых объектов на почву и земельные ресурсы проявится, в основном:

- в виде изменения характера экзогенных процессов почвы;
- в виде механического нарушения поверхности земли при движении дорожной техники и при перемещении земляных масс, планировочных работах;
- в виде проникновения загрязняющих веществ в почвенные слои, обусловленного оседающими (смываемыми) атмосферными выбросами источников загрязнения атмосферы;
- в виде вибрационного воздействия от работы автомобильной техники;
- снятия почвенно-растительного слоя и др.

Для устранения данного воздействия и минимизации экологических последствий добычи нефти и газа проводится рекультивация земель. Которая подразумевает под собой следующие этапы:

Технический этап или 1 этап рекультивации подразумевает собой приведение земельных участков в пригодное для использования по назначению состояние, после окончания строительства скважин на площадке, демонтажа и вывоза бурового оборудования и материалов на новую точку бурения и включает в себя:

- очистку площадки от оборудования, металлолома, мусора, засыпку ям, санитарных узлов;
- срезку захламленного грунта и захоронение его в земляном амбаре;
- отсыпку грунтом площадки около устьев скважин;
- планировку площадки для эксплуатации скважин.

Перед технической рекультивацией земель на кустовой площадке производится размещение отходов бурения и ликвидация гидроизолированного секционного шламового амбара. Работы по технической рекультивации амбаров с размещенными в нем производственными отходами (инертизированный буровой шлам и ОБР) рекомендуется выполнять в летний период в следующей последовательности:

- а) произвести сброс грунта обваловки на цементную стяжку в объеме, обеспечивающем превышение толщины слоя грунта над поверхностью зеркала амбара на 0,5 м;
- б) произвести уплотнение грунта до уровня зеркала амбара грунтоуплотняющими машинами – вибрационными уплотнителями, пневмокатками или многократными проходами гусеничных тракторов. (При необходимости производится засыпка привезенным или перемещенным грунтом);
- в) произвести работы по планировке буровой площадки ;
- г) провести работы по ограждению участков ликвидированного секционного шламового амбара по периметру сигнальным ограждением по ГОСТ 23407-78. В течение трех лет на участках с рекультивированными шламовыми амбарами, огражденных сигнальным ограждением, строительные работы не производятся.

Биологическая рекультивация (2-й этап рекультивации).

Данный этап рекультивации земель, включает в себя ряд мероприятий по восстановлению их плодородия. Это комплекс агротехнических и агрохимических мероприятий, направленных на улучшение агрофизических и агрохимических свойств почвы. При разработке рекультивационных мероприятий, учитывались все требования, приведенные в Постановлении Правительства РФ от 10 июля 2018 г № 800, РД 39-00147105-056-2000, РД 39-133-94, ГОСТ 17.3.04-83, ГОСТ 17.5.1.02-85. Мероприятия по рекультивации проводятся на основании технических условий на рекультивацию земель.

Если почвы участков не представляют большой ценности с позиций земледелия то биологический этап на площадках строительства, расположенных на землях лесного фонда, будет производиться методом травосеяния с целью привести участок в состояние пригодное для использования в лесном хозяйстве.

Биологический этап. Предусматривается выполнение следующих видов работ:

1. Весновспашка на глубину до 20 см.
2. Внесение комплексных минеральных удобрений: – 180 кг/га
3. Внесение извести 3т/га
4. Предпосевную культивацию на глубину 5–6 см с боронованием.
5. Посев семян многолетних трав (Кострец безостый) при норме высева 30 кг\га.
6. Прикатывание

Передача рекультивируемых земель землепользователям осуществляется оформлением Акта сдачи земель в установленном порядке при участии представителей землепользователя, строительной организации и органов, осуществляющих, контроль за использованием земель. В случае, если сдаваемые рекультивируемые участки требуют восстановления плодородия почв, утверждение акта производится после полного

или частичного перечисления необходимых средств для этих целей на расчетные счета собственников земли, землевладельцев, землепользователей, арендаторов, которым передаются указанные участки.

В зависимости от технологических условий производства работ рекультивируемые земли могут передаваться по договоренности, отдельными участками по мере выполнения на них восстановительных работ.

По завершении лесокультурных работ комиссией лесхоза проводится техническая приемка участков биологической рекультивации с составлением на каждый принятый участок Акта по форме № 4. На основании Проекта лесных культур и Акта технической приемки в лесничестве и лесхозе вносится в Книгу лесных культур краткое техническое описание каждого из рекультивированных участков. Упомянутые Проект, Акт, и Книга служат основанием для ведения учета рекультивированных площадей и статистической отчетности по форме № 2-ТП (рекультивация).

Инвентаризация лесных культур на рекультивированных площадях проводится в соответствии с «Техническими указаниями ...» (1990 г.), а оценка качества этих подлежащих переводу в покрытую лесом площадь насаждений – согласно требованиям ОСТ 56-99-93.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИКРОБНОГО ЭЛЕМЕНТА В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Горленко Н.В., Сергеенко С.Э., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06,
e-mail: hope1907@istu.edu*

В настоящее время уделяется большое внимание разработке технологий очистки сточных вод на основе фиторемедиционного потенциала водной растительности. Эта технология может быть реализована в сочетании с микробным топливным элементом (МТЭ). Эти МТЭ производят электрическую энергию за счет деградации субстратов (загрязнителей) живыми микроорганизмами. В дополнение к выработке электроэнергии МТЭ могут использоваться для выполнения конкретных задач, таких как обработка сточных вод и мониторинг загрязняющих веществ.

Растительно-микробные топливные элементы (РМТЭ) являются новыми производными устройствами МТЭ. Органические субстраты в основном поставляются корневыми отложениями водных растений в РМТЭ, и они деградируют, используя бактерии на поверхности анода для выработки электроэнергии. Классическая конфигурация представлена на рис. 1.

Органические субстраты исходят главным образом от экссудатов корня, и электричество произведено анаэробной деградацией экссудатов корня бактериями

На сегодняшний день водные растения являются основным выбором для РМТЭ, к ним относятся *Glyceria maxima*, *Zizania aquatica*, *Spartina anglica*. Выбор наиболее подходящей установки является перспективным способом увеличения выработки электроэнергии.

Почвы, взаимодействующие со сточными водами, аккумулируют в себе тяжелые металлы, как Cr, Zn, Pb, Cd и Ni. Когда способность почвы удерживать тяжелые металлы снижается, тяжелые металлы вымываются в грунтовые воды или в почвенный рас-

твор, где их поглощают растения. Решение проблемы загрязнения почв возможно за счет использования растений-гиппераккумуляторов, накапливающих до 5 % поллютантов от массы своих тканей. Такими растениями могут быть: овес (количество накопленной меди 185 мкг/г, цинка 125 мг/г, свинца 1,4 – мг/г); клевер (количество накопленной меди 180 мкг/г, цинка 42 мг/г свинца 3,6 мг/г); горчица (количество накопленной меди 190 мкг/г, цинка 100 мг/г), а также прочие крестоцветные и злаковые растения. Поэтому растительно-микробные топливные элементы могут принимать участие в процессах очистки почв и сточных вод от загрязнителей. Также, растения, используемые в растительном микробном топливном элементе, могут накапливать в себе пестициды, гербициды, органические растворители, тяжелые металлы, радионуклиды и прочие поллютанты.

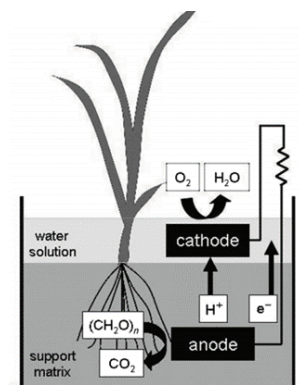


Рис. 1. Производство электроэнергии в РМТЭ.

В поглощении и транспорте тяжелых металлов в растения можно выделить следующие этапы:

- 1) накопление ионов в свободном пространстве корня;
- 2) преодоление ионами мембранного барьера и их проникновение в симпласт;
- 3) радиальное передвижение ионов по тканям корня и сосудистым проводящим пучкам.

При поглощении растениями ионов тяжелых металлов происходит трансформация и в последующем при переработке полученного компоста их растений мы получаем менее подвижные формы тяжелых металлов, и, следовательно, менее опасные для окружающей среды.

В настоящей работе оценивали генерирование электроэнергии в растительно-микробных топливных элементах с использованием высших растений на примере ранее рассмотренных растений можно посмотреть на графике, рис. 2.

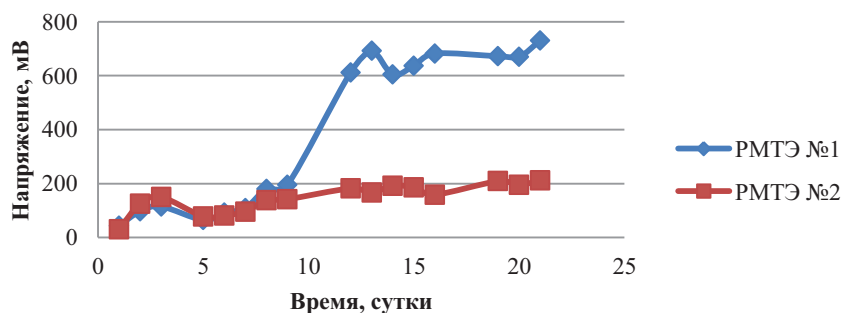


Рис. 2 Динамика напряжения, генерируемого РМТЭ на основе *Alisma*, *Lemna* (РМТЭ №1) и *Phragmites australis* (РМТЭ №2) (электроды – углеродная ткань)

Иную тенденцию отмечали при измерении силы тока. Показатели РМТЭ № 2 (Тростник) оставались нестабильными в течение всего опыта (19 суток). А показатели РМТЭ № 1 (Ряска + Частуха) постоянно возрастали, и значительно превышали значения РМТЭ № 2. Максимальное значение в РМТЭ № 1 достигало 8200 мкА (8,2 мА), в РМТЭ № 2 – 956 мкА

Таким образом, показано, что использование растительных микробных топливных элементов позволит не только очистить сточные воды, но и вырабатывать электроэнергию.



ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЮ, В ПРИСУТСТВИИ ЛАУРИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ

*Дементьев В.Ю., Гельман М.М., Ильин Г.Д., Хорина Н.Н., Сергиенко С.Э.,
Жданова Г.О., Саксонов М.Н.*

*Иркутский Государственный Университет, 664025 г. Иркутск, ул. Ленина, 3,
+7 (3952) 34-34-37, stomd@mail.ru*

Углеводороды нефти в настоящий момент являются значимым фактором загрязнения почвы и грунтов. Россия является одной из крупнейших стран по добычи нефти, поэтому добыча, транспортировка, использование и хранение могут негативно отразиться на состоянии почв. При попадании углеводородов нефти в почву нарушаются её структура, водный и воздушный режим, способность впитывать и удерживать воду, меняется реакция среды, уменьшается доступность для растений элементов минерального питания, увеличивается токсичность. Всё это способствует деградации и снижению и плодородности почв. В свою очередь было показано, что введение небольших количеств поверхностно активных веществ (ПАВ) приводит к значительному увеличению водоустойчивости почвенной структуры. Также меняется фракционный состав гумусовых веществ. Поэтому актуальной задачей является изучение воздействия нефти на почву и в присутствии ПАВ.

Цель данного исследования: оценить фитотоксичность нефтезагрязненной почвы и ее изменение при добавлении поверхностно-активного вещества - лаурилсульфата натрия.

Материалы и методы исследования: для определения влияния нефти (месторождение ХМАО), лаурилсульфата натрия (ЛСН) и их совместного действия на почву был использован метод фитотестирования. В лабораторных условиях пробы почвы (почва-грунт «универсальный» для овощеводства) были помещены в чашки Петри и в них добавляли нефть в концентрациях 1 мл/кг, 5 мл/кг, 10 мл/кг и ЛСН в концентрациях 10 мг/кг, 100 мг/кг, 1000 мг/кг, 5000 мг/кг. Нефть и ЛСН вносили в почву и тщательно перемешивали. В чашки помещали 30 семян кресс-салата (лат. *Lepidium sativum*) сорт «Дукат», измерения проводились в двух независимых опытах в двух повторностях в каждом; продолжительность опыта составляла 6 дней. В качестве контроля использовали почву без добавления нефти и ЛСН.

При добавлении в почву ЛСН в концентрации 10 мг/кг отмечали увеличение длины ростка кресс-салата (*L. sativum*) на 29 % относительно контроля. При последующем увеличении концентрации ЛСН вплоть до 5 г/кг ингибирования роста ростков кресс-салата не происходило: длина ростка была выше контрольного образца на 17%

(рис. 1). В свою очередь в присутствии ЛСН в концентрациях 10, 100 и 1000 мг/кг длина корня практически не отличалась от контроля. При концентрации 5 г/кг отмечали уменьшение этого показателя на 18% от контроля.

Нефть в почве даже при минимальных концентрациях была токсична по отношению к кресс-салату (*L. sativum*), о чем свидетельствовало резкое снижение показателя длины проростков с увеличением концентрации вносимой нефти (рис. 2).

Уменьшение длины ростка составляло 74 %, 76 %, 84 % от контроля, в присутствии 1 г/кг, 5 г/кг, 10 г/кг нефти. Ситуация с корнем схожа: уменьшение его длины в аналогичных концентрациях составляло 57 %, 61 %, 73 % при контроле (рис. 2).

При совместном действии нефти (1 мл/кг, 5 мл/кг, 10 мл/кг) и ЛСН (1 г/кг) виден значительный рост надземной и подземной частей кресс-салата по сравнению с нефтью, составляющий по корню 61%, 65%, 73%, а по ростку 74 %, 74 %, 81 %, соответственно (рис. 3).

Выводы: При добавлении нефти в почву рост корней и ростков кресс-салата резко уменьшался. Внесение ЛСН в почву практически не оказывало действие на рост *L. sativum*. Совместное добавление ЛСН и нефти в почву увеличивало рост в 3 раза по отношению к опыту с добавлением нефти в той же концентрации, это свидетельствует о том, что ЛСН частично блокирует действие нефти в почве.

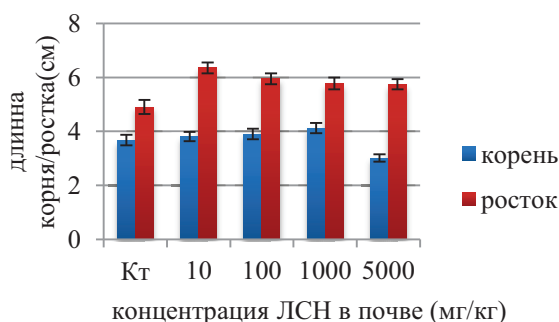


Рис. 1. Влияние ЛСН на длину *Lepidium sativum*

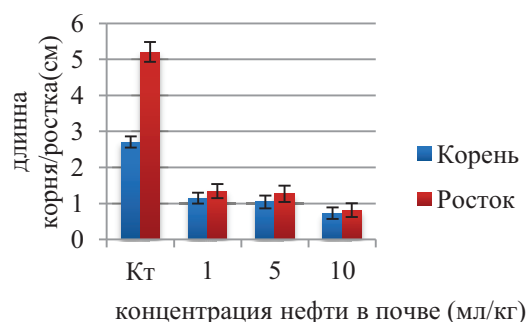


Рис. 2. Влияние нефти на длину *Lepidium sativum*

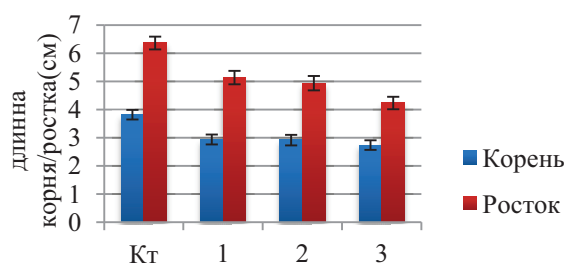


Рис. 3. Влияние ЛСН и нефти на длину *Lepidium sativum*, где: Кт-контроль 1- 1000 мг/кг ЛСН н+ 1 мл/кг нефти; 2-1000 мг/кг ЛСН + 5 мл/кг нефти; 3-1000 мг/кг ЛСН + 10 мл/кг нефти)

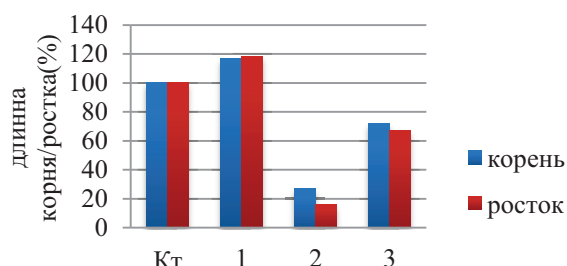


Рис. 4. Сравнение влияния нефти, ЛСН и их совместного действия на длину *Lepidium sativum* , где: Кт-контроль 1 1000мг/кг ЛСН; 2-10 мл/кг нефти; 3-1000мг/кг ЛСН+ 10 мл/кг нефти)

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ мк 19-29-05213 «Механизмы комплексного взаимодействия почв с нефтью, нефтепродуктами и поверхностно-активными веществами в процессах нефтезагрязнения и биоремедиации».

Список используемых источников

1. Федотов Г.Н., Рудометкина Т.Ф. Влияние поверхностно активных веществ на некоторые свойства почв // Доклады академии наук. – 2012. – Т. 447. – № 1. – С. 114–117.
2. Зейферт Д.В., Гамерова Л.Н. Сравнительная оценка токсичности нефтей различных месторождений // Башкирский химический журнал. – 2013. – Т 20. – № 1. – С. 79–82

ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ТОКСИЧНЫХ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ПО КЛАССАМ ОПАСНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Дубровин Д.В., Гармышев В.В., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: 7(3952)405106, e-mail: bgd@istu.edu.*

В настоящее время природные пожары, загорания: лесные, степные, торфяные, пал травы в селитебной, ландшафтно-рекреационной, лесопарковой, пригородной зон городских агломераций, населенных пунктов, являются одним из видов чрезвычайных ситуаций, приносящих социальный, экономический и экологический ущерб региону [1]. Экологические последствия пожаров на сегодня рассматриваются в первую очередь с точки зрения загрязнения атмосферы токсичными продуктами сгорания 1–4 класса опасности, а также другими загрязнителями.

Всесторонний анализ материалов [2,3,5] позволил установить, что на территории Иркутской области за 2014–2019 гг. произошло 2471 природный пожар, в результате чего усредненная площадь сгоревших всех видов лесных горючих материалов составила 621,6 тыс. га. В результате всех видов природных пожаров в атмосферу региона было выброшено 397,6 тыс. тонн загрязняющих веществ. Принимая во внимание работы [1-5], нами дана оценка усредненных показателей выбросов токсичных продуктов сгорания с учетом классов опасности для муниципальных образований Иркутской области за 2014 – 2019 гг. Результаты расчетов приведены ниже в табл. 1.

Таблица 1

**Усредненные показатели выбросов токсичных продуктов сгорания по классам опасности
в результате природных пожаров, загораний в муниципальных образованиях
Иркутской области за 2014–2019 гг.**

Административно-территориальные образования	Загрязнение атмосферы по классам опасности токсикантов, т/год				
	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс	Другие загрязнители
1	2	3	4	5	6
Аларский	1,3	2,8	12,2	81,1	144,0
Ангарский	5,4	12,1	53,0	350,6	622,4
Балаганский	1,7	3,3	14,8	97,9	174,3
Баяндаевский	3,7	8,8	37,7	249,4	442,8
Бодайбинский	1,0	2,3	9,6	63,9	113,7
Боханский	19,3	44,0	192,4	1496,8	2259,3
Братский	95,6	220,1	934,3	6328,3	11 237,3
Жигаловский	47,4	109,5	477,9	3160,9	5612,5
Заларинский	29,5	67,3	294,4	2294,2	3463,9
Зиминский	69,1	158,4	692,0	5385,6	8125,1
Иркутский	61,3	139,8	612,1	4762,8	7187,7

1	2	3	4	5	6
Казачинско-Ленский	112,9	259,5	1129,8	8788,6	13 266,1
Катангский	344,4	789,4	3448,8	22 801,2	40 488,2
Качугский	342,3	785,3	3429,4	22 671,2	40 263,2
Киренский	43,4	1001,1	437,2	2891,4	5134,4
Куйтунский	25,0	57,5	251,9	1664,0	2955,1
Мамско-Чуйский	2,4	5,9	25,9	171,6	304,9
Нижнеилимский	125,1	28,7	1254,2	8293,8	14 727,3
Нижнеудинский	24,0	55,4	242,4	1602,8	2846,1
Нукутский	0,6	1,8	8,1	53,8	95,6
Ольхонский	35,8	82,6	360,4	2383,1	4231,7
Осинский	28,4	65,5	285,9	1890,7	3358,2
Слюдянский	2,7	6,4	28,1	185,7	329,9
Тайшетский	39,6	90,6	396,0	2618,7	4650,9
Тулунский	38,3	88,5	386,3	2554,7	4538,3
Усольский	32,5	74,3	324,7	2147,5	3813,3
Усть-Илимский	63,7	146,6	640,6	4236,5	7522,6
Усть-Кутский	225,4	517,2	2258,9	14 937,7	26 524,8
Усть-Удинский	44,7	102,3	447,7	2960,8	5257,2
Чунский	97,3	222,5	972,4	6430,2	11418,5
Черемховский	13,2	30,3	132,1	873,9	1551,8
Шелеховский	3,0	6,73	30,2	199,8	355,0
Эхирит-Булагатский	6,4	14,7	64,2	424,7	753,1
Итого	1970,0	5190,0	19 830,0	131 820,0	238 790,0

Нами установлено, что в результате всех видов природных пожаров в атмосферу региона было выброшено: 1,97 тыс. тонн загрязняющих веществ 1 класса, 5,19 тыс. тонн – 2 класса, 19,83 тыс. тонн – 3 класса, 131,82 тыс. тонн – 4 класса, а также 238,79 тыс. тонн других загрязнителей. Таким образом природные пожары на сегодня являются фактором риска для здоровья людей муниципальных образований региона.

Список использованных источников

1. Гармышев В.В., Тимофеева С.С., Дубровин Д.В. Загрязнение атмосферы в Прибайкалье в результате горения лесных горючих материалов // Вестник ИрГСХА. 2018. – № 86. – С. 71–78.
2. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС России по Иркутской области, 2014–2019.
3. Лесные, торфяные пожары на территории земель лесного фонда за 2014–2019 года по лесничествам Иркутской области. – Иркутск: Министерство лесного комплекса Иркутской области, 2019. – 7 с.
4. Тимофеева С.С., Гармышев В.В. Экологические последствия лесных пожаров // Экология и промышленность России, 2017. – Т. 21. – № 3. – С. 46–49.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2018». – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2019. – 307 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ЮЖНОГО И СЕВЕРНОГО БАЙКАЛА

Касьянова Н.А., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, e-mail: nadezhda.kasyanova.75@mail.ru*

Озеро Байкал Конвенцией ЮНЕСКО в 1996 году признано «объектом всемирного природного наследия» в составе центральной экологической зоны Байкальской природной территории. На основании этого решения и позже принятого Федерального закона от 01.05.1999 г. № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» устанавливается особый государственный мониторинг и контроль уникальной экологической системы озера Байкал. В мероприятиях по экологическому мониторингу участвуют службы Министерства природы и экологии России в Республике Бурятия, Иркутской области, Забайкальском крае [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Оценка состояния поверхностных вод бассейна озера Байкал основана на материалах комплексного мониторинга, проводимого Росгидрометом еще с 1969 г. после полного ввода в строй Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК). Результаты мониторинга представляют данные гидрохимического, геохимического, гидробиологического, микробиологического и других видов контроля. Приоритетными показателями были и остаются гидрохимические, так как они отражают качество воды и сопряженные с ней гидробиологические сообщества, здоровье человека.

Цель работы – изучить гидрохимическое загрязнение поверхностных вод Южного Байкала, подвергаемого до 2013 года воздействию БЦБК, в сравнении с Северной частью озера в районе трассы БАМ.

Гидрохимический мониторинг, проводимый по системе наблюдений водной толщи озера, включает в себя следующие районы исследований:

- фоновые, условно не подвергаемые антропогенному воздействию по продольному разрезу протяженностью через все озеро в 633 км. Анализ объектов фоновых районов для озера Байкал обусловлен необходимостью получения фоновых показателей, относительно которых оценивается загрязнение объектов не фоновых территорий. Это связано с тем, что общепринятые гигиенические нормы (ПДК, ОБУВ) не корректны для озера, отличающегося высокой степенью чистоты и эндемичности;

- районы наиболее антропогенного влияния – район выпуска КОС г. Байкальска (250 км²), пос. Култук – г. Слюдянка (56 км²), исток р. Ангары (18 км²), Селенгинское мелководье (234 км²), район северной оконечности озера прилегающий к трассе БАМ (162 км²), Баргузинский залив (540 км²), район портов Южного Байкала.

В работе рассмотрены наиболее измененные Южный (г. Байкальск, БЦБК) и Северный (трасса БАМ) районы озера Байкал за период 2016–2017 гг. На акватории Южного района имеется глубинный выпуск сточных вод г. Байкальска на площади 250 км². Гидрохимические наблюдения проводились в марте-июне и августе. Пробы воды отбирались с горизонтов 0,5–200 м. Территория трассы БАМ расположена в водосборном бассейне озера Байкал в пределах Северо-Байкальского района Бурятии.

Из многочисленных гидрохимических показателей качества воды (рН, жесткость, окисляемость, общая минерализация, содержание натрия, калия, хлоридов, сульфатов, нитритов, нитратов, фосфатов, кремния, токсичные и радиоактивные компоненты и другие) в работе оценены 9 основных показателей (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание (мг/дм³) основных геохимических показателей
в поверхностных водах Южного и Северного Байкала**

Показатели (горизонты наблюдения)	Год [1, 2]	Город Байкальск / Фон (Южный Байкал)		Трасса БАМ / Фон (Северный Байкал)	
		средние концен- трации $C_{\text{факт}}/C_{\text{фон}}$	коэффициент $K_{i \text{ геохим}} =$ $C_{\text{факт}}/C_{\text{фон}}$	средние концен- трации $C_{\text{факт}}/C_{\text{фон}}$	коэффициент $K_{\text{геохим}} =$ $C_{\text{факт}}/C_{\text{фон}}$
рН, ед. (0,5-200 м)	2016	7,7/7,7	1,00	7,7/7,7	1,00
	2017	7,9/7,8	1,01	7,7/7,8	0,99
Кислород (0,5-25 м)	2016	12,1/11,1	1,09	10,5/10,8	0,97
	2017	12,0/11,6	1,03	11,6/11,9	0,97
Минеральные ве- щества (0,5-200 м)	2016	95/96	0,99	95/97,6	0,97
	2017	96/97	0,99	94/97,3	0,97
Сульфаты (0,5-200 м)	2016	5,5/6,2	0,89	6,0/6,4	0,94
	2017	6,0/5,9	1,02	5,7/5,6	1,02
Хлориды (0,5-200 м)	2016	0,7/0,7	1,00	0,7/0,7	1,00
	2017	0,6/0,7	0,86	0,6/0,7	0,86
Нефтепродукты (0,5 м)	2016	0,00/0,00	1*	0,00/0,00	1*
	2017	0,00/0,00	1*	0,00/0,00	1*
$C_{\text{орг}}$ (0,5 м)*	2016	1,3/1,5	0,87	1,8/1,5	1,20
	2017	1,3/1,2	1,08	1,4/1,3	1,08
Взвешенные веще- ства (0,5-200 м)	2016	0,2/0,3	0,67	0,6/0,3	2,00
	2017	0,3/0,2	1,5	0,4/0,3	1,33
Кремний (0,5-200 м)	2016	0,5/0,4	1,25	0,5/0,5	1,00
	2017	0,3/0,2	1,50	0,7/0,6	1,17
Коэффициент интегральный ** $K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{C_{\text{факт}}}{C_{\text{фон}}}$	2016	—	8,76 < 9	—	10,08 > 9
	2017	—	9,99 > 9	—	9,39 > 9

Примечание: 1 – коэффициент 1 показывает равные содержания компонента в местах исследования;

** $K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{C_{\text{факт}}}{C_{\text{фон}}}$ – интегральный коэффициент степени загрязнения воды веществами относительно их фоновых концентраций для n-го числа i-тых компонентов. В условиях отсутствия загрязнения коэффициент $K_{\Sigma} \leq n$, т. е. равен количеству показателей, для которых фактическое содержание компонентов не превышает их фоновый уровень.

Анализ полученных коэффициентов позволяет сделать следующие заключения.

1. По значениям коэффициентов $K_{i \text{ геохим}}$ в обоих исследуемых районах – Южном и Северном Байкале – наблюдались превышения содержания в воде кремния, взвешенных веществ, $C_{\text{орг}}$, кислорода, сульфатов относительно фоновых значений.

2. По значениям интегральных коэффициентов K_{Σ} воды Северного Байкала превышали гидрохимические фоны в период двух годов наблюдения. В то время как для Южного Байкала отклонения от фонового уровня были только в 2017 г.

Список использованных источников

1. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2016 году». – Иркутск: ИНЦХТ, 2017. – 374 с.
2. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2017 году». – Иркутск: АНО «КЦ Эксперт», 2018. – 340 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Киренчев В.Г., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, e-mail: dei.dragon@mail.ru*

В настоящее время самой главной задачей государственной политики России является перевод экономики на абсолютно другой путь развития – инновационный. Этот путь требует обеспечения благоприятного климата для формирования эффективной среды производства и применения знаний, развития и внедрения новых технологий. Задача развития современных нанотехнологий – найти новые идеи для выхода из перечня критических технологий в России путем нахождения новых идей для возможности реализации новых проектов на основе развития нанотехнологий [1-3].

Цель работы – рассмотреть основные направления использования достижений нанотехнологий в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли производства.

Основными направлениями использования нанотехнологий в нефтедобывающей отрасли можно отметить следующие достижения: размерные эффекты в свойствах катализаторов и размерные эффекты в каталитически активных пористых материалах; нанотехнологии в разделении смесей; покрытия из наноматериалов; нанотехнологии для улучшения процесса бурения и добычи нефти. Нанотехнологии могут помочь улучшить добычу нефти, будет легче отделять масло в резервуаре, например, через более глубокое понимание процессов на молекулярном уровне.

При рассмотрении различных методов с использованием нанотехнологий, перспективным представляется использование нанороботов (рис. 1) для анализа процессов бурения скважин в реальном времени. Эти крошечные роботы смогут предоставлять операторам полезную информацию для лучшего проведения операций нефтедобычи. В центре перспективных исследований ЕХРЕС были реализованы некоторые работы по использованию нанороботов в нефтяных и газовых резервуарах для отслеживания состояния сырья. Основная трудность заключается в адаптации физических и химических свойств роботов для того, чтобы пройти через крошечные поры, а затем восстановить их. Ряд экспериментов давали хорошие результаты. Также исследования сталкивались с проблемой отслеживания нанороботов в объеме, но путем добавления некоторых датчиков внутри роботов, данная проблемы была решена.

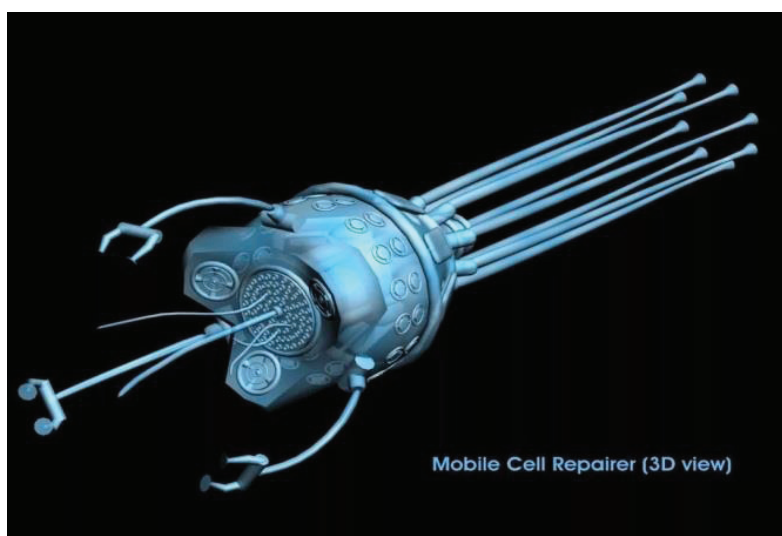


Рис. 1. Наноробот

В нефтеперерабатывающей отрасли достижением следует признать нанотехнологию гидрогенизации – реакции присоединения водорода к ненасыщенным соединениям по месту непредельных связей. Наиболее глубоко тяжелые углеводородные остатки могут быть переработаны с использованием этих гидрогенизационных технологий, особенностью которых является применение катализаторов с нанесенными на носитель каталитически активными элементами. Однако структура катализаторов накладывает ограничения на качество перерабатываемого сырья по содержанию тяжелых металлов. Нанесенные на различные пористые носители, активные каталитические центры располагаются на поверхности и в порах носителей. В условиях процесса термокаталитического разложения тяжелых углеводородных остатков поверхность и поры носителя покрываются компонентами сырья и образующимися продуктами уплотнения, что сопровождается блокированием активных каталитических центров и быстрой дезактивацией катализатора. Наилучшим способом устранения проблемы преждевременной дезактивации является использование наноразмерных частиц катализаторов очистки сырья и специальная технология их формирования в зоне реакции. В ходе исследований было установлено, этот метод позволяет существенно снизить давление в процессах гидропереработки тяжелых углеводородных остатков и уменьшить скорость реакций поликонденсации и полимеризации в зоне реакции. Одновременно с этим улучшается активация водорода и упрощается его подвод к макромолекулам сырья. Реализация процесса наногетерогенного катализа позволяет осуществлять эффективную очистку тяжелых углеводородных остатков практически любой сложности с одновременным выделением из их состава ценных металлов.

Актуальным представляется вопрос создания и использования материалов, способных противостоять сильному воздействию агрессивных сред. Применение кислого агрессивного сырья подчеркивает эту проблему, сокращая срок службы оборудования, особенно для трубопроводов и теплообменников. Поэтому активно ведется разработка материалов, способных уменьшить коррозионные повреждения и время простоя из-за технического обслуживания. Токсичность элемента хрома отрицательно влияет на работников, поэтому было предложено его заменить. В связи с этим Integrant предлагает нанокристаллический кобальт с гальваническим покрытием, называемый NanovateCoP, который представляет собой инновационное и экономически эффективную замену технологии применения токсичного хрома.

Исходя из отмеченных нанотехнологий в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслях, можно сделать вывод о том, что использование нанотехнологий позволяет повысить эффективность нефтеотдачи и надежность оборудования. Нанотехнологии играют важную роль в развитии нефтяной промышленности. Это одно из приоритетных научных направлений в России.

Список использованных источников

1. Информационный сайт «nanotechno.tilda» Нанотехнологии в нефтепереработке [URL]:<http://nanotechno.tilda.ws/>
2. Солодова Н.Л. Наноматериалы и нанотехнологии в нефтепереработке / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева // Вестник Казанского технологического университета- 2013. – Т. 16. – № 3. – С. 209–216.
3. Анциферов В.Н. Проблемы науки о материалах и развитие высоких технологий в России. – Пермь: ПГТУ. – 2010. – С. 174.



НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

Мешечко В.Л., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, e-mail: meshechko98@bk.ru*

Нанотехнологии в медицине развиваются стремительно, переходя из экспериментальной сферы в плоскость практического применения. Наномедицина – это те нанотехнологии, которые позволяют лечить болезни изнутри организма, на клеточном или молекулярном уровне [1]. Основные области внедрения: контроль развития болезней; защита и улучшение биологической системы человека; диагностика, лечение и профилактика рака, облегчение боли у онкобольных; профилактика здоровья, введение лекарственных препаратов в клетки и другие.

Среди наиболее значительных научных достижений в наномедицине являются биосенсоры [2]. Нанотехнологии работают с частицами до 100 нм – это размеры в несколько раз больше биологических макромолекул, таких как белки или нуклеиновые кислоты. При этом нанобъекты могут быть изготовлены из совершенно разных материалов – золото, молекулы углерода или же белковые макромолекулы. Используемый материал и технологии получения будут определять свойства наночастиц. Это позволяет добиться практически любых характеристик, которые можно использовать во многих областях медицины – от зашивания операционных надрезов до диагностики инфекционных заболеваний и лечения опухолей [3].

В настоящее время важными открытиями в наномедицине являются следующие достижения.

1. Замена суставов и костей из биоматериалов на пластиковой и керамической основе взамен металлических частей. Это стало возможным благодаря 3D-печати. Хирурги в Великобритании изобрели технику, с помощью которой имплант бедра пожилого пациента удерживается на месте с помощью «клея», изготовленного из собственных стволовых клеток пациента. Ученые вывели процесс на новый уровень, создав импланты нового поколения, которые на самом деле имитируют кость человека. Используя процесс, который связывает компонент кости на замену (с применением ультрафиолетового света) в невероятно сложные структуры с чрезвычайной точностью, ученые создали крошечную сеть каналов и траншеек, по которым перевозятся питательные вещества в самом импланте. Выращенные костные клетки пациента затем распределяются по этой сети, замыкая кость с имплантом. Со временем компонент искусственной кости растворяется, а выросшие естественным образом клетки и ткани сохраняют форму импланта.

2. Крошечный кардиостимулятор. С момента имплантации первого кардиостимулятора в 1958 году, технология получения кардиостимуляторов значительно улучшилась. После гигантских скачков развития технологий в 70-80-х годов прошлого века с 2009 г. компания Medtronic создала первый кардиостимулятор (рис.1а), работающий на батарейке микро- и наноразмером и не требующий хирургического вмешательства. Новая модель вводится через катетер в паху, крепится к сердцу маленькими зубцами и поставляет необходимые регулярные электрические импульсы. Крошечная версия существенно упрощает медицинскую процедуру введения импланта в организм человека и снижает частоту осложнений на 50 %. При этом у 96 % пациентов не выявляли никаких признаков осложнений.

3. Хрящ из биостекла – еще одна 3D-печатная полимерная конструкция может произвести революцию в методах лечения весьма изнурительных заболеваний. Группа ученых из Имперского колледжа Лондона и Университета Милано-Бикокка создали материал, который назвали «биостеклом»: комбинацию кремний-полимера, имеющую

прочные и гибкие свойства хряща. Биостеклянные импланты (рис. 1 б) напоминают стенты, но делаются из совершенно другого материала для совершенно другого применения. Одним из предложенных использований таких имплантов является выстраивание лесов для поощрения естественного выращивания хряща. Также они обладают саморегенерацией и могут восстанавливаться, если связи будут разорваны. Несмотря на то, что первым испытанием метода будет замена межпозвоночного диска, другая – постоянная, версия импланта находится в стадии разработки для лечения травм колена и других травм в районах, где хрящ уже не отрастить. 3D-печать делает импланты более дешевыми и доступными в производстве и еще более функциональными, чем другие импланты этого типа, которые доступны нам в настоящее время и, как правило, выращиваются в лаборатории [4].

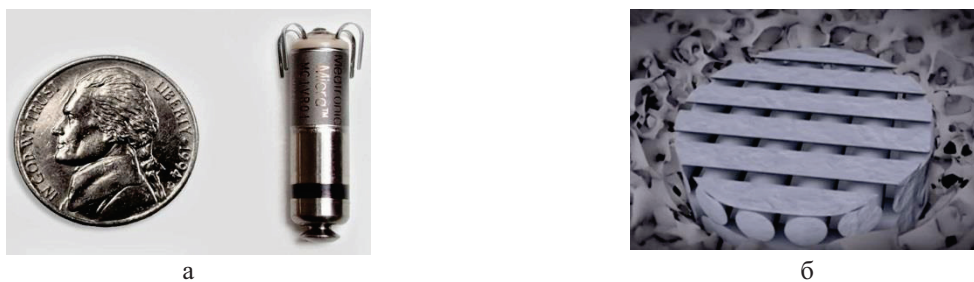


Рис. 1. Достижения наномедицины:
а – кардиостимулятор; б – биостеклянные импланты

Таким образом, нанотехнологии в медицине предоставляют собой новые возможности для качественного лечения и обследования пациентов. Последние разработки исследователей подняли медицину на новый уровень.

Список использованных источников

1. Информационный сайт «ГОСТ ISO/TS 80004-7-2014» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200125959> (дата обращения: 10.02.2020).
2. Информационный сайт «Нанотехнология и наномедицина» [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Flegoteacher.ru%2Fvremyapovyh-tehnologij%2Fnanotehnologiya-i-nanomeditsina.html> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Информационный сайт «Применение нанотехнологий в медицине» [Электронный ресурс]. – URL: <http://refleader.ru/jgeqasyfsujgyfs.html> (дата обращения: 10.02.2020).
4. Информационный сайт «Примеры медицины будущего» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2016/10-vpechatlyayushchikh-primerov-meditsiny-budushchego> (дата обращения: 10.02.2020).

ПРОБЛЕМА СЕПАРАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Мухина Е.С., Мухина М.В.

ФГБОУ ВО «НГПУ им. Козьмы Минина
603002, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 1, 8 (831) 436-01-94,
e-mail: mininuniver@mininuniver.ru

В последние десятилетия глобальной задачей человечества является улучшение экологической ситуации. Сегодня экологические проблемы стали приобретать необратимый характер, пугая глобальностью своих масштабов [7].

Ощущая резкую потребность в исправлении ситуации люди активно ищут способы свести ущерб производственной и бытовой деятельности к минимуму. Человечество старается найти альтернативы вредоносным продуктам человеческой деятельности, опасным для окружающей среды: заменяют пластиковые пакеты льняными и хлопковыми шоперами, отказываются от пластиковых трубочек в пользу стеклянных, в кафе используют собственные многоразовые стаканчики вместо бумажных, отдают свою одежду на переработку, заменяют пластмассовые зубные щетки деревянными, а также решают проблему сепарации мусора [1].

Разделение отходов – один из способов спасения планеты, доступный каждому человеку. Идея сепарации предельно проста и не требует особых усилий. Каждый человек, следуя простым правилам, может помочь сделать планету чище [5].

Несколько лет назад люди не имели острой нужды в переработке так как, во-первых, тогда эта проблема не имела катастрофических масштабов, во-вторых, у населения не было достаточно информации о возможности переработки мусора, а в-третьих, проблема экологии не освещалась так часто, как сейчас [2]. Именно поэтому, сейчас государства обеспечивают города отдельными мусорными баками, ориентированными на сбор определенного типа отходов. Людям очень просто понять, как разделить бытовые отходы так, чтобы сделать планету чище через правильную фильтрацию остатков продуктов потребления [3].

Отсортированный мусор отправляется на специализированные фабрики, которые, основываясь на характеристике продукта и его компонентах, ищут пути безопасной переработки мусора, чтобы либо утилизировать его с минимальным выхлопом вреда для экологии, либо отправить на повторное производство [6].

Многие задаются вопросом: чем сортировка отходов может помочь при очищении экологии, если масштабы бедствия колоссальные, а действия, совершаемые человеком при сортировке мусора, такие незначительные.

Приведем один из самых простых, но от этого не менее важных примеров, – процесс разложения полиэтилена.

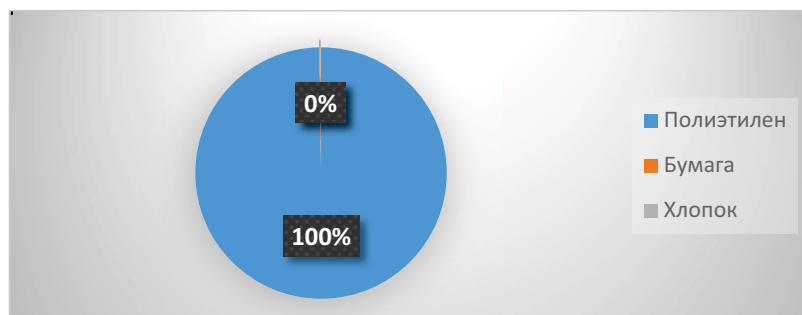


Рис. 1. Период разложения различных материалов (в месяцах)

Из диаграммы видно, что процесс разложения полиэтилена (3000 мес.) – бесконечно длительный процесс, а срок разложения хлопка (2 мес.) или бумаги (5 мес.) – ничтожно маленький и поэтому на диаграмме почти не заметен.

Человек, отправивший полиэтилен на переработку позволяет сохранить участку земли – 250 лет.

Производство полиэтилена с каждым годом набирает обороты, полиэтиленовые пакеты все еще пользуются популярностью у людей. К счастью, сейчас эта проблема получила свое решение и полиэтиленовые пакеты стали заменять бумажными, однако, актуальность использования пластиковых пакетов все еще высока и, если каждый чело-

век после использования пакета будет рационально утилизировать его, то человечество значительно сможет улучшить экологическую ситуацию [4].

В заключение хочется еще раз подчеркнуть, насколько важно сейчас начать действовать и спасти экологию от загрязнения. Каждый человек должен понимать, что даже, казалось бы, незначительное действие с его стороны, является неоценимым вкладом в будущее нашей планеты. Остается надеяться, что в скором времени все люди оценят масштабы проблемы и начнут действовать, ведь если у всего человечества будет единственная цель – спасение экологической ситуации, то определенно точно можно сказать – будущие поколения смогут застать всю красоту нашей планеты.

Список использованных источников

1. Исаева М.И. О проблеме раздельного сбора мусора и его эффективной переработке // Актуальные вопросы экономики и управления. – Москва: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – С. 119–121.
2. Мухина М.В., Шевченко С.М., Фролова К.А. Анализ окружающей среды крупного промышленного города // Отходы и ресурсы. – 2018. – Т. 5. – № 1. – С. 7.
3. Палухин О.А., Паршакова Т.Ю. Переработка мусора (ТБО) – инвестиции в будущее // Переработка мусора (тбо) – инвестиции в будущее. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2015. – С. 288–290.
4. Перфильева Ю.В., Кульман А.А. Проблемы переработки мусора // Экономика и социум. – 2014. – №2–3 (11). – С. 901–904.
5. Тюрин А.Н. Проблема переработки мусора – глобальная проблема человечества // Новая наука: проблемы и перспективы. – 2016. – №2–3 (61). – С. 25–27.
6. Тюрюканов А.В. Переработка отходов и мусора в современном мире // Природные ресурсы центрального региона России и их рациональное использование. г. Орел: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2017. – С. 128–132.
7. Экологические тренды 2019 // Эко-информационный портал URL: <https://vlv-mag.com/rubriki/ekologiya/ekologicheskie-trendyi-2019> (дата обращения: 04.02.19).



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОТ КАРТ-НАКОПИТЕЛЕЙ ОТХОДОВ ОАО «БАЙКАЛЬСКИЙ ЦБК» И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Олиарник Ф.В., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: oliyarnik85@mail.ru*

ОАО «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат» (ОАО «БЦБК») находится на территории города Байкальск Слюдянского района Иркутской области, расположенной в центральной экологической зоне Байкальской природной территории. Работая с 1966 г., производство было закрыто 25.12.2013 г. по причине вредного воздействия на экосистему озера Байкал. Однако это не устранило экологические проблемы и их ущерб для региона, анализ которых является целью настоящей работы.

Одной из основных проблем, оставшихся после деятельности ОАО «БЦБК», являются не обезвреженные накопленные отходы шлам-лигнина, золы от его сжигания и золошлаки ТЭЦ. Отходы, объемом примерно до 8 млн.м³, находятся в картах-накопителях – на площадке «Солзанская», площадью более 105 га, и «Бабхинская», площадью более 33 га [1]. Масштабы и токсичность накопленных отходов создают эко-

логическую угрозу для населения побережья и для экосистемы озера Байкал. Это связано с тем, что район относится к селеопасным. К тому же карты-накопители находятся в районе тектонического разлома Байкальской рифтовой зоны с высокой сейсмичностью. В случае прорыва гидроизоляционного покрытия карт-накопителей может произойти экологическая катастрофа, которая повлечет за собой необратимые последствия для всего региона Южного Прибайкалья. Поэтому актуальным является разработка технологий детоксикации отходов, их переработка и утилизация.

Отходы шлам-лигнина – многокомпонентная коллоидная система в жидкой, полутвердой и твердой фазах, содержащая большое количество токсичных веществ и имеющая сложный химический состав. Известно, что сульфатная варка целлюлозы приводит к образованию высокомолекулярных соединений, включая сам лигнин и различные в нем серосодержащие функциональные группы с содержанием серы 2–4 % на сухое вещество. К продуктам сульфатной варки целлюлозы относятся также значительные количества органических и неорганических низкомолекулярных соединений, в число которых входят кислоты, спирты, сложные и простые эфиры, альдегиды, фенолы, лактоны, меркаптаны, сульфиды и сероводород. Эти вещества, включая вещества II класса опасности, например сероводород, фенол, метанол, легко водорастворимы, поэтому в больших количествах присутствуют и в технологических (сточных) водах, и в надшламовой воде. Также они относительно легко выделяются в атмосферный воздух, становясь причиной возникновения вредных и неприятных запахов. Во всех картах-накопителях отходов комбината находится надшламовая вода – смесь отжатой воды их осадков карт-накопителей и воды атмосферных осадков.

Карты-накопители отходов двух полигонов представляют большую опасность для окружающей среды. Это – золошлаки (1 541 904 м³), шлам-лигнин (2 042 605 м³), надшламовые воды (2 000 151 м³). Они являются потенциальными источниками загрязнения объектов озера: подземных и поверхностных вод, почв в результате потери герметичности карт. Из-за возможной залповой разгрузки в результате тектонических явлений или схода селевых потоков (например, по реке Большая Осиновка) возможны катастрофические для региона последствия.

Анализ технологий по устранению опасностей показывает, что вариант вывоза для утилизации размещенных в картах-накопителях отходов, не эффективен, так как они накоплены в огромных количествах и извлечение, транспортировка их в другие регионы для обезвреживания не экономичны и не безопасны, особенно, на охраняемых природных территориях Байкала. Поэтому обезвреживание отходов надо решать по месту их складирования. Начальные этапы детоксикации отходов – очистка и удаление надшламовой воды с использованием очистных сооружений комбината. После откачки надшламовая вода должна пройти механическую очистку на решетках и сетчатых фильтрах, а также обеззараживание и дезодорирование в специально разработанных озонаторах, позволяющих одновременно осуществлять и дегазацию воды. Далее следует очистка газов, образовавшихся в результате озонирования воды, и разложение остатков озона на катализаторе. Доочистку воды после извлечения газовой фазы можно проводить на существующих очистных сооружениях БЦБК. Освобожденная от надшламовой воды карта может быть засыпана грунтом и затем засеяна травами, засажена деревьями и кустарником. На шламонакопителях с небольшими объемами воды уже наблюдаются процессы естественного самозарастания. Однако эта технология имеет недостатки: во-первых, оставшиеся вещества в теле покрытой растительностью карты, будут подвергаться анаэробному разложению с выделением дурно пахнущих и вредных компонентов; во-вторых, рыхлая токсичная консистенция отходов может быть селями смыта в воды Байкала.

Шлам-лигнин после удаления надшламовой воды можно извлечь из карт, где он составляет основную часть отходов, подсушить и сжечь. Образующиеся при этом золошлаковые отходы объемом в 3–5 раз меньшим по сравнению с объемом сожженного шлам-лигнина. Их можно разместить в картах, где складированы неорганические отходы. Освобожденные от лигнина карты могут затем быть заполнены грунтом разного происхождения и засеяны, например, травами. Однако этот метод требует наличия специальной установки термического обезвреживания и соответствующей инженерной инфраструктуры, обеспечивающей, в частности, очистку отходящих дымовых газов до соответствующих нормативов для территории Байкала.

Другая технология заключается в отверждении (омоноличивании) отходов в объеме всего шламонакопителя с помощью специальной связующей смеси на основе цемента. Для этого не требуется создавать какие-либо специальные объекты, а реабилитированная территория карты может быть использована под строительство объектов различного хозяйственного назначения. Однако первые эксперименты в 2015–2016 годы компании «ВЭБ Инжиниринг» не дала положительного результата. Поэтому поиск экономически и технологически эффективных технологий продолжается. В настоящее время руководствуются наилучшими доступными технологиями по переработке отходов, а также проводятся исследования и испытания новых методов. Одним из таких методов предлагается [2] технология вымораживания коллоидных осадков шлам-лигнина на накопителях ОАО «БЦБК».

Список использованных источников

1. Богданов А.В., Федотов К.В., Качор О.Л. Развитие научных и практических основ технологий комплексной переработки осадков карт-шламонакопителей. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. – 203 с.
2. Богданов А.В., Шатрова А.С., Тюкалова О.В., Шкрабо А.И. Экологически безопасная технология переработки накопленных коллоидных осадков шлам-лигнина ОАО «Байкальский ЦБК» // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2018. – Т. 8. – № 3. – С. 99–107.



ПРОГРАММА ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ «4-В-1» НА ОСТРОВЕ ТАЙВАНЬ

Ольшевская Е.А., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Страны во всем мире разрабатывают политику, направленную на сокращение твердых бытовых отходов (ТБО) и повышение эффективности переработки. На Тайване политика управления ТБО сосредоточена на концепции «расширенной ответственности производителей» (в переводе с английского «EPR – extended producer responsibility»), которая требует от производителей и импортеров новых продуктов финансирования вторичной переработки. Данная концепция была впервые создан на Тайване, после того, как с 1988 года в Закон об утилизации отходов¹ были внесены поправки.

Для того чтобы свести к минимуму возможности обращения с твердыми отходами и одновременно повысить коэффициент повторного использования ресурсов для устойчивого производства и потребления, развитые страны во всем мире в течение последних двух десятилетий уделяли особое внимание политике сокращения отходов и

утилизации ресурсов. Чтобы полностью переработать материалы с максимальными выгодами, правительство Тайваня вмешалось в систему утилизации ресурсов в 1988 году. В течение этого периода Тайвань претерпел изменения в политике и системах, а также поправки к законодательству. В результате система рециркуляции ресурсов и законодательство стали еще более совершенными и являются эталонными моделями для многих других стран мира. В стране приняты нормативные документы: Закон об утилизации отходов; регламентированные правила аудита и сертификации перерабатываемых отходов; правила обращения со вторичными отходами, разработана и реализуется программа 4-в-1.

Программа представляет собой систему, которая использует утилизацию, очистку и утилизацию, взимаемые с производителей и импортеров, для создания Фонда утилизации, который затем используется для субсидирования системы утилизации и расширения ответственности этих предприятий.

Эта система обеспечивает адекватные экономические стимулы для стимулирования развития перерабатывающих и повторно используемых отраслей промышленности и создания производственной ценности и возможностей для трудоустройства. Этот специально разработанный механизм обратной связи делает местные команды по уборке и сообщество еще более вовлеченными в переработку. Конечные бенефициары - это все, кто живет на этой земле.

Объединяя эти четыре сильные стороны, была создана полная сеть рециркуляции для обеспечения того, чтобы ресурсные материалы были переработаны, повторно использованы или утилизированы надлежащим образом; и участвующие люди, команды очистки и предприятия по переработке должны получать разумную прибыль или вознаграждение. Эта система обратной связи поощряла общенациональное участие. Схема программы утилизации 4-в-1 показана на рис. 1.



Рис. 1. Программа переработки 4 в 1

Пояснение к схеме

1. Общественное объединение (community residents)

Содействовать сортировке бытовых отходов через созданные сообществом организации по переработке. То есть отделить утилизируемые ресурсы, такие как бутылки, банки, контейнеры, бумага и отработанные ртутные батареи, от других бытовых отходов и отсортировать их по отдельным категориям. Эти сырьевые материалы и отходы собираются отдельно в пунктах переработки или бригадами уборщиков и частными предприятиями по переработке. После сбора эти ресурсы должны быть использованы повторно. Кроме того, путем субсидирования частных групп, посредством различных видов деятельности по содействию рециркуляции с частным сектором и выборочной

проверки статуса этой деятельности была достигнута цель распространения работы по рециркуляции.

2. Местные органы власти (local authority)

Местные органы власти осуществляют сбор и утилизацию сырьевых материалов и общих отходов отдельно, методы реализации определяются и оговариваются соответственно местными органами власти. Доход от продажи сырьевых материалов, собранных у населения или местными бригадами по уборке, возвращается в определенном соотношении к населению и работникам, которые участвовали в этом процессе.

3. Предприятия по переработке отходов (recycling industries)

Чтобы стимулировать частный сектор к участию в переработке отходов, предприятия по переработке отходов закупают отходы у общин, групп и бригад уборщиков по рыночной цене. Для того чтобы предприятия по переработке и удалению отходов не создавали загрязнения в процессе переработки или удаления регулируемых вторичных отходов, были приняты «правила ответственного предприятия по управлению регулируемыми вторичными отходами» и «стандарты методов и оборудования для переработки, хранения, очистки и удаления регулируемых вторичных отходов» в качестве постановлений для предприятий по переработке отходов для осуществления работы по переработке.



Рис. 2. Символы переработки на Тайване

4. Фонд переработки отходов (Recycling Fund)

Основываясь на принципе «расширенной ответственности производителя», этот фонд был определен таким образом, что утилизация, очистка и утилизация отходов являются обязанностью производителей, импортеров и поставщиков. Эти ответственные предприятия оплачивают сбор за переработку, очистку и утилизацию, а также субсидируют предприятия по переработке и переработке отходов и местные органы власти для выполнения работ по переработке, очистке и переработке. Благодаря надзору Комитета по пересмотру ставок пошлин и системе аудита и сертификации обеспечивается надлежащая утилизация и утилизация всех подлежащих вторичной переработке предметов. Фонд утилизации – это ключ, который сделал этот проект успешным. [3]

Список использованных источников

1. Экологическая безопасность на тайване: проблемы и решения [Электронный ресурс]. – URL: http://world.lib.ru/p/palej_t_1/ecolog.shtml (дата обращения: 10.02.2020).
2. Закон по утилизации отходов. Тайвань [Электронный ресурс]. – URL: <https://law.moj.gov.tw/Eng/LawClass/LawAll.aspx?PCode=O0050001> (дата обращения: 10.02.2020).
3. Правила утилизации отходов на Тайване и 4-в-1 программа утилизации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-05/documents/handout-1a-regulations.pdf> (дата обращения: 10.02.2020).

СБОР ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ОТ МЕСТНОГО НАСЕЛЕНИЯ НА ОСТРОВЕ ТАЙВАНЬ

Ольшевская Е.А., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Во время обучения по обмену в университете на острове Тайвань в г. Тайбэй был выполнен независимый анализ системы обращения твердых бытовых отходов. Установлено, что единственный мусорный полигон Тайваня мог бы стать образцом для подражания для остального мира. По данным Администрации охраны окружающей среды Тайваня 55 % всех принимаемых отходов проходит вторичную переработку. Все это делает эту густонаселенную страну в 23,5 миллионов человек, лидером в этой сфере наряду с такими странами как Австрия, Германия и Южная Корея. Этот показатель намного выше чем у того же США, у которой по данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) этот показатель варьируется в районе 35 % [1].

На Тайване практически нет специальных мест, где располагаются мусорные баки для сбора мусора. Для этого есть специально оборудованные мусоровозы, которые ездят по улицам города, а люди выходят и выкидывают мусор в эти машины (см. рис. 1). По городу перемещаются 2 типа мусоровозов. Один желтый – предназначен для сбора общих и пищевых отходов, второй – синий/серый для габаритных, электротехники. В желтых мусоровозах играет классическая музыка, например, произведение Бетховена «К Элизе». Люди слышат мелодию и выходят на звук, которые предупреждают жителей об их прибытии. Утром и вечером мусоровозы разъезжаются по городу, шесть дней в неделю, за исключением воскресенья.

Администрация города Тайбэй требует использовать мешки синего или розового цвета для не перерабатываемых отходов. Сборщики мусора следят за порядком и предотвращают нарушения и направляют жителей обратно, если в пакетах содержатся перерабатываемые отходы в виде бумаги, пластика, а также люминесцентные лампы, электрические предметы, батарейки.

Пищевые отходы в Тайване также перерабатываются, из-них делают корм для свиней. Пищевые отходы собирают в отдельный бак. Есть отдельная категория запрещенных продуктов, которые необходимо относить и помещать в бак к общим отходам: скорлупа, кости, чайные пакетики.

В стране существует правительственный фонд, который финансируется за счет производителей и продавцов отдельных перерабатываемых продуктов или упаковок, Этот фонд помогает субсидировать индустрию сбора и переработки отходов [2].



Рис. 1. Сбор мусора специальной техникой

Мусорная стратегия Тайваня основана на таких мелких, но немаловажных вещах, как предоставление баков/емкостей для сбора различного мусора, специальные музыкальные мусоровозы, синие или розовые мешки для непригодного для переработки отходов, отдельный бак для сбора пищевых отходов, в последствии из которого производят корма для свиней или получают дополнительную энергию.

«Для того, чтобы сделать эффективную политику в сфере сбора мусора, мы должны сделать его удобным для людей. Нужны стимуляторы, а также необходимо вводить штрафные санкции» – говорит Ву Шэн-чжун, директор департамента по управлению отходами Администрации по охране окружающей среды Тайваня. При первом случае нарушения, житель вежливо предупреждается и прощается. Во втором случае, могут наказать штрафом, а также разместить запись с видеонаблюдения в интернете для публичного доступа.

«С 2012-го года, с помощью камер наблюдения, было выявлено около 5,600 случаев нарушения» – говорит Цай Чин-цун, начальник отдела в Администрации по охране окружающей среды Тайваня. Также, Администрация поощряет людей, которые доносят на людей нарушивших закон, в виде половины суммы штрафа за нарушения закона.

В городе Тайбэй работают около 4000 мусоровозов, отслеживать которые можно через специальное мобильное приложение. Грузовики работают пять дней в неделю и припарковываются в специально отведенных местах для предотвращения автомобильных пробок.



Рис. 3. Специальные баки для сбора отходов

На данный момент операторы по перевозкам мусора помогают создать центральную зону временного размещения мусора для жилого комплекса, торговых центров, университетов (рис. 2), остановочных пунктов, и других крупных общественных мест (вокзалы, аэропорты, театры и тд), с мечеными баками для многих видов отходов (рисунок 3). Также, на площадках были установлены камеры наблюдения для выявления нарушения порядка.

Все студенты университета четко соблюдают установленные правила и ни у кого не возникает мысли их нарушить. Нам еще очень далеко до такого уровня экологического сознания.

Список использованных источников

1. Система управления отходами Тайвань [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Waste_management_in_Taiwan (дата обращения: 02.02.2020).
2. Сбор мусора Тайвань [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.soroezhka.ru/sector/item/407-на-тайване-мусор-помогают-собрать-машины-мусорщики.html> (дата обращения: 02.02.2020).
3. Российский экологический оператор [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.instagram.com/p/B9RhjsSh12h/?igshid=cpz8b6lehb0y> (дата обращения: 02.02.2020).
4. Тайвань: Мировые гении в переработке отходов [Электронный ресурс]. – URL: https://ecoservice.kz/index.php?route=information/news_ecology&news_ecology_id=34 (дата обращения: 02.02.2020).



ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД, И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Подкорытова Д.А., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: podkorytova.1998@list.ru*

Вода играет важную роль на нашей планете. Подавляющая часть воды на Земле находится в океанах и моря. Человечество не может использовать эту воду в своих целях, так как океан – соленая вода. Морские воды составляют 96,5 % общего объема, а доля пресных вод составляет около 3,5 %, но человек не может пользоваться даже этим малым количеством воды в полной мере. Из вышеприведенного количества, меньше 1 % находится в жидком состоянии.

В настоящее время состояние водных ресурсов вызывает тревогу. В водоемы попадают огромное количество различных, не свойственных им, химических веществ, которые ухудшают их состояние. Сегодня значение пресной воды как природного сырья постоянно возрастает. При использовании в быту и промышленности вода загрязняется различными веществами. Такую воду принято называть сточной водой.

Развитие промышленности вызывает необходимость в снижении негативного влияния сточных вод на водоемы. Современные промышленные производства связаны со сбросом сточных вод в водоемы. В связи с разнообразием состава, свойств и расходов сточных вод производственных предприятий необходимо применение специальных методов, а также сооружений по их предварительной, локальной и полной очистке. У каждого промышленного предприятия имеется комплекс канализационных сетей и очистных сооружений, с помощью них осуществляется отведение с территории предприятия отработанных вод, а также сооружений, предназначенных для очистки сточных вод и извлечению из них ценных веществ и компонентов [1].

Среди многочисленных методов и технологий очистки сточных вод можно выделить основные: механические, физико-химические и биохимические.

Выбор метода зависит от:

- санитарных и технологических требований, предъявляемых к качеству воды;
- количества сточных вод;
- наличия у предприятия энерго- и материальных ресурсов;
- эффективности процесса очистки.

Сущность механического метода заключается в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются грубодисперсные примеси. К сооружениям механической очистки сточных вод относятся: решетки, сита, песколовки, отстойники, фильтры различных конструкций. Решетки задерживают крупные загрязнения органического и минерального происхождения, которые содержатся в сточных водах. Песколовки нужны для отсеивания и удаления примесей минерального состава, главным образом песка. Отстойники задерживают оседающие и плавающие загрязнения сточных вод.

К недостаткам этого метода можно отнести то, что в качестве автономной системы устройства реализации механического метода не подходят, поскольку степень очистки на них от органических, минеральных и большинства химических примесей низкая. Хотя механический метод может быть пригоден к использованию, если для промышленного производства подходит вода именно такой низкой степени очистки. Еще одним из недостатков этого метода является большое потребление энергии, например – флотатор работает 24 часа. К преимуществам метода можно отнести выделение из бытовых сточных вод до 60–75 % нерастворимых примесей, а из промышленных до 95 %, многие из которых являются ценными компонентами, используются в производстве, его дешевизна.

Физико-химический метод очистки заключается в обработке сточных вод путем добавления в нее разных химических реагентов, которые вступают в реакцию с загрязняющими веществами. Этот метод позволяет выделять из сточных вод растворенные вещества, которые пагубно влияют на окружающую среду [2].

В этом методе можно выделить следующие преимущества и недостатки:

- использование большого количества дорогостоящих реагентов;
- используемые реагенты загрязняют водоемы;
- образование значительного количества осадка, которого запрещается сбрасывать на полигон;
- не удаляется азот и другие вещества, которые способны к биологическому разложению;
- возможность использования максимально автоматизированного рабочего процесса.

Биохимические методы – это методы, применяемые на производстве, для удаления из сточных вод вещества, такие как сероводород, сульфиды, аммиак, нитриты, с использованием специальных микроорганизмов, которые расщепляют в процессе своей жизнедеятельности сложные органические вещества на простые. [3].

Биологический способ очистки является наиболее эффективным и простым в обслуживании, поскольку:

- очистка от загрязнений осуществляется за счет метаболизма микроорганизмов. Применение коагулянтов для очистки воды в отличие от физико-химического метода не требуется;
- данный метод наиболее экономичный. Процесс биологической очистки осуществляется самотеком без дополнительных перекачек;
- применение биологической схемы очистки в то же время позволяет решить вопрос минерализации образовавшихся осадков и существенно уменьшает их объем.
- осадок, полученный после биологической очистки соответствует 4 классу опасности и спокойно вывозится на утилизацию на полигон. По согласованию с экологическими службами может применяться в качестве с/х удобрения;
- степень очистки гораздо выше в отличие от механического и физико-химического методов.

К недостаткам биологического метода очистки можно отнести:

- высокие затраты;

- необходимость строгого соблюдения технологического режима очистки;
- токсичное действие веществ, используемых в этом методе, на микроорганизмы;
- необходимость применения дополнительной очистки в случае высокой концентрации примесей.

В данной статье были рассмотрены проблемы, возникающие при очистке сточных вод, и метод их решения. Каждый из перечисленных способов имеет свои преимущества и недостатки, свои области применения. В настоящее время специалисты рекомендуют использовать комбинации нескольких способов очистки, что позволяет более полно извлекать загрязнения, а также замкнутые циклы водоснабжения, где очищенные сточные воды не сбрасываются, а многократно используются в технологических процессах.

На сегодняшний день проблемой очисткой воды занимаются многие организации. Вот некоторые рекомендации, которые они предлагают:

- необходимость химическим производствам перейти на внедрение малоотходных, в лучшем случае безотходных, технологических процессов, которые дают наибольший экологический эффект [4];
- необходимость в уменьшении загрязнения воды, которая сбрасывается предприятием. Это можно достичь путем выделения из сточных вод ценных примесей;
- необходимость в переходе от водяного охлаждения к воздушному (основное количество воды в различных отраслях расходуется на охлаждение), которая позволит сократить расходы воды на 70–90 %.

Поэтому крайне важно разработать и внедрить новейшие оборудования, которые позволят решить проблему с очисткой сточных вод.

Список использованных источников

1. Калимуллина Д.Д., Гафуров А.М. Потребности в водоснабжении и водоотведении на тепловых электрических станциях // Инновационная наука. – 2016. – №9 3-3. – С. 98–100.
2. Благоразумова А.М. Обработка и обезвреживание осадков городских сточных вод: учебное пособие, часть 1. – Новокузнецк: Сиб-ГИУ, 2010. – 139 с.
3. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. 2004. – 704 с.
4. Колесников В. В., Меньшутин Н. В. Анализ, проектирование технологий и оборудования для очистки сточных вод. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 266 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ

Разумная А.И., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

Вода становится все более дефицитным ресурсом по всему миру из-за чрезмерного использования и загрязнения окружающей среды. Эти вопросы становятся все более острыми, напряженность, которая уже начала расти и продолжает увеличиваться, будет влиять на всех людей. Вода необходима для выживания.

К 2025 г., по оценкам, две трети населения будет жить в районах с истощенными водными ресурсами: на Ближнем востоке, в Северной Африке и Западной Азии. Дефи-

цит воды в настоящее время признается в качестве одной из главных причин войны в Сирии и будет создавать большие конфликты и увеличит число беженцев.

Согласно докладу ООН уже сейчас почти 40 % жителей планеты страдают от дефицита пресной воды. К 2030 году из-за нехватки воды около 700 млн человек могут стать беженцами. На сегодняшний день более 2 млрд человек пьют загрязненную воду. Примерно 80 % всех сточных вод не перерабатывают и сбрасывают в окружающую среду неочищенными.

Актуальность данной темы заключается в том, что стоки, проходя через очистные сооружения, остаются загрязненными вредными веществами, исходя из опытов, проводимых в химической лаборатории, некоторые вещества в уже очищенной воде превышают ПДК. Поэтому очистные сооружения Иркутской области, хотя мы имеем запас пресной воды (Байкал), нуждаются в новых эффективных технологиях, которые модернизируют очистные сооружения и улучшат качество воды.

Анаэробные технологии МБР – это преобразования концентрированных органических стоков в высококачественные сточные воды и производство дополнительной энергии, как показано на рис. 1 [1].

Органические вещества в сточных водах могут быть источником энергии при анаэробной обработке. Полученный богатый метаном биогаз может быть использован в качестве возобновляемого, запасаемого источника дополнительной энергии для производства тепла или электроэнергии.

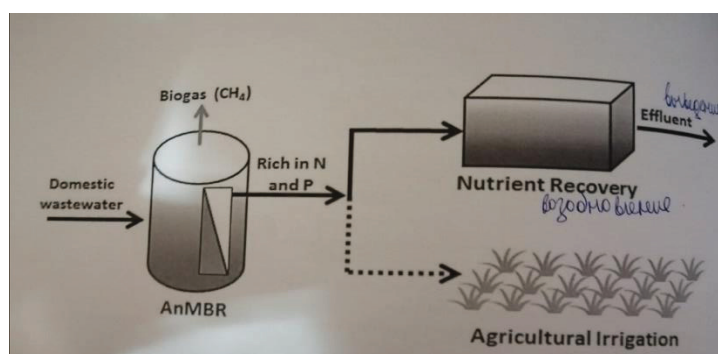


Рис. 1. Схема работы анаэробного реактора

Технология ANMBR обеспечивает улучшенное качество, надежность и эффективность сточных вод, используя проверенную мембрану из полого волокна с армированием ZeeWeed* 500, интегрированную в систему AnMBR.[2]

Достоинства использования AnMBR:

- Полученный богатый метаном биогаз может быть использован в качестве возобновляемого, складированного источника дополнительной энергии для производства тепла или электроэнергии.
- Модульная масштабируемая система проектирования, минимизирует строительство на месте и идеально подходит для будущего расширения
- Отсутствие необходимости в биологическом кислороде снижает затраты энергии на эксплуатацию
- Снижение на 80 % количества отходов биологического шлама, которые требовали утилизации с аэробными растворами
- Более высокие органические скорости загрузки уменьшают влияние на окружающую среду
- Процесс герметичен для внешней среды, поэтому контроль запаха, ЛОС и выбросов парниковых газов намного эффективнее

AnMBR может обрабатывать любые сточные воды, поддающиеся анаэробной обработке, но наиболее применим к очень сильным, концентрированным отходам, твердым и полутвердым отходам и суспензиям, а также сточным водам с плохими характеристиками осаждения, включая:

- Химическое производство
- Спиртное производство
- Пищевая промышленность
- Производство топливного и пищевого этилового спирта утилизация и отработанное зерно[2]

Прямой осмос – это процесс самопроизвольной диффузии воды через полупроницаемую мембрану прямого осмоса в ответ на разницу концентраций растворенных веществ (т. е. осмотических давлений) по обе стороны полупроницаемой мембраны. В деревьях прямой осмос-это естественный процесс, который происходит вокруг нас каждый день. Прямой осмос позволяет растениям транспортировать воду из корневой системы к листьям и является основным средством транспортировки воды в клетки

Как работает мембрана прямого осмоса?

Мембраны для обработки воды представляют собой тонкие, пористые и проницаемые материалы, которые могут использоваться в качестве селективных барьеров между водными растворами. В большинстве случаев мембраны для очистки воды используются для удаления нежелательных веществ (например, взвешенных веществ, бактерий, растворенных веществ и т. д.) из водных растворов. Загрязненная вода поступает с одной стороны мембраны и – в зависимости от селективности мембраны – менее загрязненная вода выходит с другой стороны мембраны. Свойства селективности обычно достигаются путем регулирования размера пор мембранного материала, чтобы предотвратить попадание через мембрану загрязнений.

Мембраны прямого осмоса обычно разработаны так, чтобы быть более или менее исключительно селективными по отношению к молекулам воды, что позволяет им отделять воду от всех других загрязнений. В процессах с мембраной прямого осмоса движущая сила разделения воды количественно определяется разностью осмотических давлений между растворами по обе стороны мембраны прямого осмоса: более высокая разность осмотических давлений → более высокая скорость диффузии воды.[2]

Чем отличаются мембраны прямого осмоса от мембран обратного осмоса?

Как мембраны прямого осмоса, так и мембраны обратного осмоса предназначены для почти исключительно селективного воздействия на молекулы воды-разница заключается в средствах, с помощью которых молекулы воды проходят через мембрану.

Как упоминалось ранее, процесс прямого осмоса управляется разницей осмотического давления, в системах обратного осмоса прикладываемое гидравлическое давление должно быть больше осмотического давления обрабатываемого раствора, чтобы вода могла диффундировать через мембрану обратного осмоса.

Таким образом, основное различие между мембранами прямого осмоса и мембранами обратного осмоса заключается в том, что мембраны обратного осмоса требуют энергоемких гидравлических давлений для работы, тогда как мембраны прямого осмоса требуют только осмотических давлений. Системы прямого осмоса не производят непосредственно обеззараженную воду, как это имеет место в системах обратного осмоса. В процессах прямого осмоса обеззараженная вода попадает в высококонцентрированный вытяжной раствор и – при необходимости в качестве конечного продукта-должна быть впоследствии отделена от вытяжных растворов [3]

Итак, в данной статье были рассмотрены две эффективные технологии очистки воды: технологии анаэробных мембранных реакторов – очистка воды и получение био-

газа в процессе и технологии прямого осмоса – очистка воды селективными мембранами на основе только осмотического давления.

Внедрение данных технологий в очистные сооружения России, в частности Иркутской области, сделает очистку воды эффективнее и выгоднее, также экологически безопаснее.

Список использованных источников

1. Membrane Biological Reactors: Theory, Modeling, Design, Management and Applications to Wastewater Reuse / ed. by F. I. Hai, K. Yamamoto, C.-H. Lee. – London: IWA Publishing, 2013.

2. Jega Veeriah Jegatheesan. «Appropriate Technologies for Water Health and Security». – In «International conference of water conservation and emerging reclamation technology», Taichung, Hungkuang University, 8 November 2019

3. Особенности внедрения мембранных биореакторов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.suezwatertechnologies.com/products/biowaste/anaerobic-mbr> (дата обращения: 04.02.2020).

ПРИМЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ЛУКОЙЛ»

Танатарова М.Н., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

В последнее десятилетие человечество все большее внимание стало уделять снижению негативного воздействия на окружающую среду. В связи с этим возрастает актуальность вопроса внедрения промышленными предприятиями принципов наилучших доступных технологий (НДТ) [1].

Переход на НДТ сопровождается изменением системы экологического нормирования. Поэтому программу модернизации производства в настоящее время целесообразно разрабатывать, ориентируясь на ожидаемые требования НДТ, пусть даже доступные пока только в европейских справочных документах по наилучшим доступным технологиям и добровольных стандартов. Принимая во внимание положение дел в области охраны окружающей среды в Российской Федерации, а также наличие положительного западного опыта, желание и готовность лидеров бизнеса внедрять НДТ, можно заключить, что имеются все основные предпосылки для введения в России системы нормирования, основанный на НДТ [2].

ПАО «ЛУКОЙЛ» – одна из крупнейших вертикально интегрированных нефтегазовых компаний в мире, на долю которой приходится более 2 % мировой добычи нефти и около 1 % доказанных запасов углеводородов [3].

Компания выпускает свыше 800 наименований смазочных материалов. Более 1200 действующих официальных одобрений мировых автомобильных и промышленных OEM (Original Equipment Manufacturers) позволяют использовать современные масла ЛУКОЙЛ в технике и оборудовании любого уровня сложности. Сотрудничая с международными автопроизводителями, компания ведет разработки масел будущего поколения уже на этапе конструирования новых двигателей и трансмиссионных систем. Сегодня «ЛУК-Интернешнл» реализует около 20 совместных R&D проектов с

ОЕМ, в том числе в сфере разработки смазочных материалов для электрического транспорта.

На протяжении всей истории существования предприятия ПАО «Лукойл» постоянно проводят постоянную модернизацию основного производства.

Например, одной из составляющих экологичного недропользования ЛУКОЙЛа является утилизация отходов производства. Шламовые амбары на нефтепромыслах обустраиваются в строгом соответствии с проектами на строительство скважин и кустовых площадок. Перед этим они проходят государственную экспертизу, их проверяют на соответствие требованиям и стандартам, в том числе экологическим. По технологии дно и стенки амбара покрываются изоляционным материалом, который препятствует проникновению загрязняющих веществ в почву и грунтовые воды. По окончании буровых работ шламовые амбары ликвидируются. Жидкая часть отходов откачивается и посредством системы поддержания пластового давления направляется обратно под землю, где выполняет функцию поддержания пластового давления. Учасок отсыпается торфом для создания плодородного слоя и рекультивируется [4].

Работа по управлению отходами является одним из важных направлений природоохранной деятельности предприятий, ведется строительство шламонакопителей, переработка бурового шлама в строительный материал, рекультивация накопителей, строительство полигонов и обезвреживание отходов [5], ведутся работы по сокращению выбросов попутных газов [6], по снижению потерь металлов от коррозии [7].

ЛУКОЙЛ внедряет технологии ликвидации нефтяных разливов на водных объектах в условиях Арктических широт с использованием сорбирующих материалов и биотехнологий.

Так, разработка ЛУКОЙЛа предусматривает использование биопрепаратов для пресноводных объектов и для морских и солоновато-водных объектов – не образуются токсичные соединения в воздушной среде и воде, применение вредных веществ в процессе производства полностью исключено.

Препараты позволяют очистить трудно извлекаемые загрязнения при рекордно низких температурах, что подходит для условий Северного Ледовитого и Атлантического океанов [8].

Дополнительное преимущество данной технологии – снижение рисков загрязнения кожных покровов морских животных и птиц, что является частью программы ЛУКОЙЛа по сохранению биоразнообразия.

Помимо этого, у Лукойл есть установки производства элементарной серы, серной кислоты, регенерации отработанной серной кислоты, нейтрализации сернисто-щелочных стоков и блоков регенерации сульфидсодержащих стоков.

Для нейтрализации и очистки кислых сточных вод и ионов тяжелых металлов преимущественно используют реагенты и методы, которые заключаются в обработке их щелочью или серосодержащими реагентами. В качестве которых чаще всего используют и сульфиды щелочных металлов или элементарную серу. Сернисто-щелочные стоки, могут одновременно служить как нейтрализации кислот сточных вод, так и осаждения из их ионов тяжелых металлов. Данный метод обработки сточных вод предпочтительнее из-за дешевизны и доступности реагента. Достоинством будет являться быстрое коагуляция и осаждение осадка из-за малой растворимости сульфидов металлов.

Кроме всего вышесказанного ежегодно представители ПАО Лукойл участвуют в конференции «Зеленые технологии в промышленности (ТЭК)» где представители власти, контролирующих органов, крупнейших нефтегазовых предприятий и поставщиков услуг обсуждают экологическую ситуацию в Югре, рассматривают актуальные направления внедрения зеленых технологий и методы государственного регулирования.

Кроме соблюдения обязательных законодательных требований в области сохранения благоприятной окружающей среды, компания Лукойл активно участвует в реализации добровольно принятых на себя инициатив экологической направленности: участвует в рейтинге WWF открытости нефтегазовых компаний России в сфере экологической ответственности; является участником Российской сети Глобального договора ООН, крупнейшей международной инициативы, которая позволяет компаниям обеспечить соответствие своей деятельности и стратегии десяти всеобщим принципам в области прав человека, трудовых отношений, охраны окружающей среды и противодействия коррупции.

Одной из целей Политики Лукойл в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в XXI веке является применение принципа «нулевого сброса» при разработке шельфовых месторождений. Технология «нулевого сброса» является элементом системы экологической безопасности, безальтернативно применяемой компанией во всех проектах, реализуемых на континентальном шельфе (Баренцево, Балтийское, Каспийское моря), в том числе на месторождении им. В. Филановского. «Нулевой сброс» означает, что все производственные отходы, образующиеся на буровой платформе, за исключением воды из системы охлаждения внешнего контура энергетических установок, отправляются на береговые базы, где они подвергаются переработке, очистке и утилизации. Тем самым, полностью исключается загрязнение морской среды [9].

На основании вышесказанного можно охарактеризовать ПАО Лукойл как компанию, имеющую понимание ответственности перед обществом за рациональное использование природных ресурсов и сохранение благоприятной экологической ситуации и сделавшей одним из своих основных приоритетом при реализации проектов использование инновационных зеленых технологий.

Список использованных источников

1. Скобелев Д.О., Выбойченко Е.И., Коваленко В.П. Наилучшие доступные технологии как инструмент развития промышленных предприятий и улучшения экологии // Управление качеством в нефтегазовом комплексе. – 2015 г. – № 4. – С. 65.
2. Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения России / Бегак М.В., Боравская Т.В., Руут Ю., Молчанова Я.П., Захаров И., Сивков С.П. // Под ред. м. В. Бегака. – М.: ООО «ЮринфоР. Пресс», 2010. – 220 с.
3. Информационный сайт «ПАО «ЛУКОЙЛ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://lukoil.ru/> (дата обращения: 05.03.2020).
4. Информационный сайт «Экологические проекты ЛУКОЙЛа получают высокую оценку» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.angi.ru/news/2854831> (дата обращения: 05.03.2020).
5. Информационный сайт «Бесплатная электронная библиотека – Книги, издания, публикации» [Электронный ресурс]. – URL: www.nauka.x-pdf.ru (дата обращения: 05.03.2020).
6. Методичка – «ОАО ЛУКОЙЛ Экологическое благополучие». – 15 с.
7. Информационный сайт «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь применяет новейшие технологии в природоохранной деятельности» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.angi.ru/news/2861420--ЛУКОЙЛ-Западная-Сибирь-применяет-новейшие-технологии-в-природоохранной-деятельности/> (дата обращения: 06.03.2020).
8. Информационный сайт «Neftegaz.RU» [Электронный ресурс]. – URL: <https://neftgaz.ru/news/ecology/445536-tehnologiya-lukoyla-po-likvidatsii-razlivov-nefti-v-artike-poluchila-odobrenie-gosekspertizy/> (дата обращения: 05.03.2020).

9. Официальный сайт «Нефтяная компания ЛУКОЙЛ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://lukoil.ru/Responsibility/SafetyAndEnvironment/Ecology/VoluntaryInitiatives>. (дата обращения: 12.03.2020).

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ткачук Д.О., Дошлов И.О., Дошлов О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, e-mail: istu.edu*

Промышленная революция двадцать первого века заключается в разработках нанотехнологий. Нанотехнологии сегодня позволяют осуществлять различные процессы с веществами, размерность которых равна нанометровой величине.

Частицы, имеющие наноразмерную величину, нашли свое применение в авиационной и машиностроительной промышленности. Тонкие волокна из углерода, размер которых составляет от 1 до 10 мкм стали первыми материалами, которые были практически применены в промышленности и способствовали созданию уже углеродных наноматериалов. На рис. 1 показаны различные структуры наноматериалов, которые классифицируют на 4 типа:

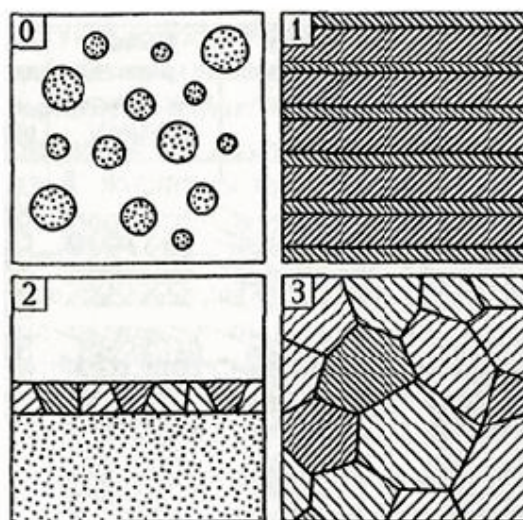


Рис. 1. Классификация наноматериалов:

0 – атомные кластеры и наночастицы; 1 – многослойный материал;
2 – наноструктурные покрытия; 3 – объемные наноструктурные материалы

В различных областях техники существенной проблемой является получение в больших объемах наноразмерных материалов и тонкодисперсных порошков. В последние десятилетия повышенный интерес представляю материалы из углерода, которые делят на:

1. Фуллерены и их производные;
2. Углеродные нанотрубки (УНТ);
3. Наноккомпозиты;
4. Нанопленки;
5. Нанопокрyтия;

6. Нанокластеры;
7. Нанопорошки.

Существует несколько методов получения наноматериалов. Совершенно новым методом получения наноматериалов является способ получения УНТ и фуллереноподобного углерода из пыли – отхода при производстве кремния. Новшество такого метода заключается в том, что основное производство получает целевой продукт, а отходы не подвергаются утилизации. На рис. 2 показана диаграмма химического состава пыли при производстве кремния.

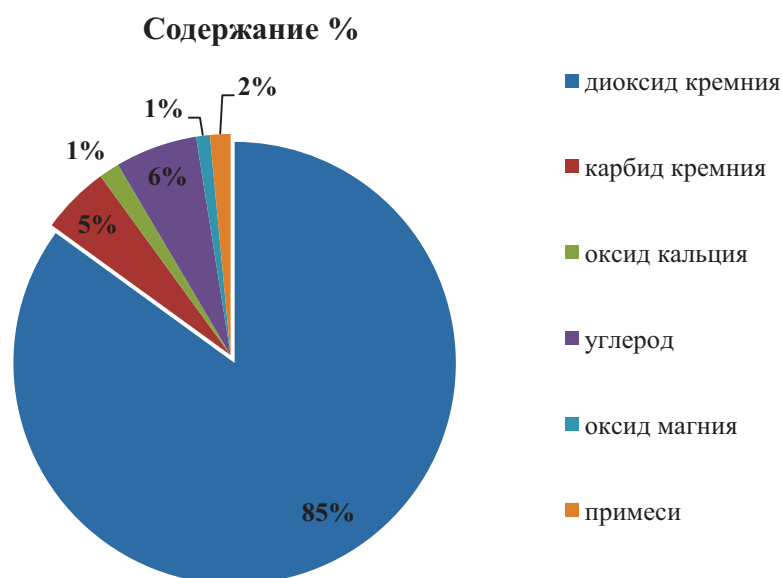


Рис. 2. Химический состав пыли

Разработка новых методов получения осуществляется во всем мире. Известные методы получения таких материалов имеют ряд недостатков, к которым относятся низкая производительность и уровень экологической безопасности.

Список использованных источников

1. Бочвар Д.А., Электронная структура молекул C70 и C60 / Д.А. Бочвар, Е.Г. Гальперн // Докл. АН СССР. – 1973. – Т. 209. – № 3. – С. 610.
2. Соколов В.И. Фуллерены – новые аллотропные формы углерода: структура, электронное строение и химические свойства / В.И. Соколов, И.В. Станкевич // Усп. химии. – 1993. – Т. 62. – № 5. – С. 455.
3. Зяблова Д.О., Дошлов И.О. Углеродные наноструктуры – Международный юбилейный конгресс, посвященный 60-летию Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского. Иркутск, 2018.
4. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки // УФН. – 1997. – Т. 167. – № 9. – С. 945.
5. Лобач А.С. Сравнительное изучение различных способов одностенных углеродных нанотрубок / А.С. Лобач, Н.Г. Спицина, С.В. Терехов, Е.Д. Образцова // ФТТ. – 2002. – Т. 44. – № 3. – С. 457–459.



ПОЛУЧЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНОВ ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ткачук Д.О., Доилов И.О., Доилов О.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, e-mail: istu.edu*

Конец прошлого века знаменуется открытием новой молекулярной формой углерода, которая получила название фуллерены. Повышенный интерес ученых был вызван структурой таких молекул. Отличительной чертой являлась симметричная форма фуллерена. Фуллерены, в отличие от обычных органических соединений, способны образовывать различные типы производных. На рис. 1 представлены типы производных молекул фуллерена [1].

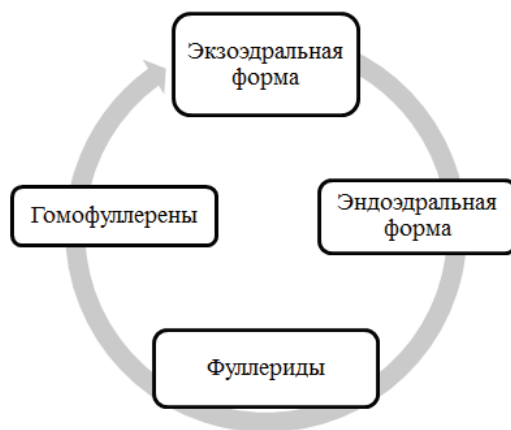


Рис. 1. Производные молекулы фуллерена

Способность молекул фуллеренов вступать в реакции с химическими веществами является их основным свойством. Такое физическое свойство как гидрофобность подтверждается нерастворимостью в H_2O , C_2H_5OH , C_3H_6O .

Однако, при присоединении разных функциональных групп, наблюдается способность модифицированных молекул к растворимости в полярных растворителях, воде. Растворимость фуллерена зависит растворителя и температуры.

В толуоле растворение происходит за счет увеличения температурных показателей и подвижность молекул. При росте температур до $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ процесс растворения происходит активно, однако при дальнейшем повышении температуры эта способность снижается. При $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ растворение полностью прекращается[2].

Основными методами синтеза фуллеренов являются метод CDV, электродуговой метод и лазерная абляция. При осуществлении технологического процесса образуется углеродная сажа, в которой содержатся фуллерены, графит, полиароматические углеводороды и металлические примеси.

Для осуществления экстракции используют токсичные растворители, которые являются вредными веществами. Наличие полиароматических соединений в саже наносит вред человеку, поскольку являются мутагенными и канцерогенными веществами, и способы их утилизации негативно сказываются на окружающей среде [3].

Сегодня в Иркутском национальном исследовательском техническом университете разработан совершенно новый метод синтеза фуллеренов. Главным преимуществом является новизна и безопасное производство. На лабораторной установке синтез осуществляется из пыли, которая получена при производстве металлургического кремния. Такой метод позволяет не только получать ценный продукт

в виде фуллеренов, графенов, углеродных нанотрубок, но использовать отход в виде пыли в больших объемах[4].

Список использованных источников

1. Газеева Д.Р. Изучение ингибирующего действия фуллерена C₆₀ на радикально-цепное окисление кумола и этилбензола / Д.Р. Газеева, Д.И. Галимов, Р.Г. Булгаков // Всероссийская научная конференция: «Актуальные проблемы химии. Теория и практика». – Уфа. – 2010. – С. 36.
2. Трошин П.А. Органическая химия фуллеренов: основные реакции типы соединений фуллеренов/использования / П.А. Трошин, Р.Н. Любовская // Усп. химии. – 2008 –Т. 77. – № 4. – С. 47–45.
3. Зяблова Д.О., Дошлов И.О. Углеродные наноструктуры // Международный юбилейный конгресс, посвященный 60-летию Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского. – Иркутск. – 2018.
4. Смоли Р. Е. Открывая фуллерены // Усп. Физических наук. – 1998. – Т. 168. – № 3. – С. 323–330.



ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА БЕНЗИНА АИ-92

Турусин А.А., Белозерова О.В., Сивак С.А., Каргополова Ю.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,
664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83. e-mail: turusin2001@gmail.com*

За последние десятилетия с ростом автомобильного парка, в тоже время Россия не является лидером по производству автомобилей, происходит интенсивное увеличение загрязнения окружающей среды. Эта проблема актуальна для малых и больших городов и связана с режимом движения на автомобильных дорогах.

В настоящее время невозможно представить современную жизнь без нефтепродуктов. Действительно, в наше время каждый человек сталкивается с этим понятием напрямую или косвенно. К понятию нефтепродукт мы относим такие вещи как: моторные и трансмиссионные масла, дизельное топливо, бензины и т. д. Нет такого человека, который бы не знал, что означают данные понятия, которые связаны с большим количеством процессов и явлений, происходящих в нашей жизни. Исходя из вышесказанного, необходимо отметить, что техническое состояние автомобиля тесно связано с применением качественного топлива, соответствующего нормативам. Использование бензинов имеющих отклонения от стандартов, ухудшают техническое состояние двигателей, и приводит к повышению выбросов токсичных газов, поэтому необходимо своевременно проводить оценку качества.

Бензин – эта фракция нефти, с последующем облагораживанием и компаундированием, с целью получения товарного продукта который выкипает в основном в температурном интервале от 30 до 215 °С; топливо для двигателей внутреннего сгорания с воспламенением от искры [1,2].

Сам бензин для окружающей среды с соблюдением требований по его использованию не является опасным по сравнению с его отработавшими газами (ОГ), так как в своем составе они содержат такие вещества: двухвалентный оксид углерода, диоксид серы, различные канцерогены и многие ядовитые вещества [3].

В ходе лабораторных испытаний нами исследовался бензин марки АИ-92 компании ООО «КрайсНефть». Данные по углеводородному составу топлива представлены

в табл. 1. Углеводородный состав изучался на хроматографе 7820 А с селективным масс- спектрометре детектором HP 5975 фирмы «Agilent Technologies».

Таблица 1

Углеводородный состав бензина АИ-92

Углеводороды	Содержание, % отн.
Алканы (в сумме н- и изо-строения)	12,24
Алкены	2,08
Циклоалканы	2,3
Ароматические	83,38

Из полученных результатов видно, что в составе топлива преобладают ароматические углеводороды. Известно, что лучшими компонентами высокооктановых автомобильных бензинов являются изопарафины и до определенного предела – ароматические углеводороды. Данные углеводороды при чрезмерно высоком содержании приводит к ухудшению показателей качества бензина, таких как токсичность, нагарообразование и др. [5].

Как уже отмечалось, что ОГ занимают значительную позицию среди общих выбросов в атмосферу, так как в их составе содержится большое количество токсичных соединений, а также угарный газ [4]. Проблема состава отработавших газов аналогично рассматривался в ходе лабораторных исследований. Один из экспериментов производился на стендовом двигателе. Он показал концентрацию оксида углерода (II) равной 0,86 г/км (допустимой считается концентрация 1г/км). Следует отметить, что аналогичным образом производились испытания данного бензина АИ-92 на автомобилях, относящихся как ко II, так и к V классам экологичности. Как показали исследования, более экологически безопасным является автомобиль, относящийся к V классу, так как в его отработавших газах полностью отсутствуют оксиды азота и углерода (II). Относящийся к II же классу авто в своих отработавших газах содержит концентрацию CO=0,36 г/км, что все же соответствует установленной норме.

Таким образом, оценка качества топлива играет большую роль, как в техническом, так и в экологическом плане. Создание современных каталитических нейтрализаторов входящих в систему выпуска отработавших газов это один из путей по улучшению экологической обстановке.

Ввиду постоянного увеличения на дорогах автомобилей с двигателями внутреннего сгорания данная экологическая проблема была и будет актуальна не только в России, но и за рубежом.

Список использованных источников

1. Подвинцев И.Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс: учебное пособие. – Изд-во: ИД Интеллект, 2015. – 160 с.
2. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 456 с.
3. Ковригин А.А., Маршалкович А.С. Оценка воздействия от выбросов движущегося автотранспорта для обеспечения экологической безопасности жизнедеятельности горожан // Строительство: наука и образование. – 2016. – С. 1–4.
4. Мансуров Р.Ш., Гурин М.А., Рубель Е.В. Влияние концентрации углекислого газа на организм человека // Universum: технические науки. – 2017. – №8 – С. 10–14.
5. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов. – Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.

КАТЕГОРИИ ОБЪЕКТОВ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Хамаганова А.А., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83, e-mail: khamaganova.nastya@mail.ru*

Федеральный закон от 21.07.2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» внес изменения в основной закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 о новой системе нормирования негативного воздействия на окружающую среду (НВОС). Суть изменения – это введение категоризации всех предприятий в зависимости от степени их НВОС. На основе нового закона принят пакет нормативно-правовых актов, регламентирующих категории объектов – Постановления правительства: № 426 от 08.05.2014, № 1019 от 28.09.2015 № 572 от 23.06.2016, № 886 от 27.07. 2017 и др. Целью работы было проведение анализа критериев отнесения объектов НВОС к различным категориям.

Категории НВОС присваивают всем объектам, деятельность которых причиняет вред окружающей среде. По интенсивности и характеру это воздействие может различаться, поэтому природоохранным законодательством определены 4 категории. В соответствии с п. 1 ст. 4.2 закона №7-ФЗ объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, подразделяются на четыре категории:

- объекты I категории – объекты, оказывающие *значительное* НВОС и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий;
- объекты II категории – объекты, оказывающие *умеренное* НВОС;
- объекты III категории – объекты, оказывающие *незначительное* НВОС;
- объекты IV категории – объекты, оказывающие *минимальное* НВОС.

Согласно п. 4 ст. 4.2 закона № 7-ФЗ присвоение объекту, оказывающему НВОС, соответствующей категории осуществляется при его постановке на государственный учет объектов. Категория объекта может быть изменена при актуализации учетных сведений об объекте НВОС.

Для определения категории объекта НВОС применяются критерии, которые установлены Правительством РФ и приведены в постановлении от 28.09. 2015 г. № 1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий». В соответствии с Критериями наиболее крупные и опасные объекты будут отнесены к I категории, объекты с меньшей мощностью и менее опасные – ко II категории, объекты, не отнесенные к I, II и IV категориям, – к III категории. На основании п. 2 ст. 4.2 закона № 7-ФЗ при установлении критериев, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих НВОС, к соответствующей категории, учитываются:

- уровни воздействия на окружающую среду видов хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасль, часть отрасли, производство);
- уровень токсичности, канцерогенные и мутагенные свойства загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах, сбросах загрязняющих веществ, а также классы опасности отходов производства и потребления;
- классификация промышленных объектов и производств;
- особенности осуществления деятельности в области использования атомной энергии.

В табл. 1 приведены некоторые примеры критериев отнесения объектов к I или ко II категории вне зависимости от производственных мощностей.

**Примеры критериев отнесения объектов
к I и II категории негативного воздействия на окружающую среду**

I категория	II категория
Производство кокса	Добыча и подготовка руд и песков драгоценных металлов, оловянных руд, титановых руд, хромовых руд на рассыпных месторождениях
Добыча сырой нефти и природного газа, включая переработку природного газа	Эксплуатация ядерных установок, в т. ч. Атомных станций (за исключением исследовательских ядерных установок нулевой мощности)
Производство нефтепродуктов	Добыча урановой и ториевой руд, обогащение урановых и ториевых руд, производство ядерного топлива
Добыча и обогащение железных руд, добыча и подготовка руд цветных металлов	Транспортирование по трубопроводам газа, продуктов переработки газа, нефти и нефтепродуктов с использованием магистральных трубопроводов
Металлургическое производство с использованием оборудования	Производство газа путем газификации и (или) сжижения углей, включая антрацит, каменный уголь, бурый уголь (лигнит)
Производство химических веществ и химических продуктов основных органических химических веществ	Производство сырой нефти из горючих (битуминозных) сланцев и песка
Производство пестицидов и прочих агрохимических продуктов в части, касающейся производства минеральных удобрений	Производство обработанных асбестовых волокон, смесей на основе асбеста и изделий из них, изделий из асбестоцемента и волокнистого цемента
Добыча угля, включая добычу и обогащение каменного угля, антрацита и бурого угля (лигнита).	По разведению крупного рогатого скота (с проектной мощностью 400 мест и более)

Критериями отнесения объектов, оказывающих НВОС, к IV категории являются:

- наличие одновременно следующих критериев:
 - а) стационарных источников загрязнения, масса загрязняющих веществ в выбросах, в атмосферный воздух которых не превышает 10 т в год, при отсутствии в составе выбросов веществ I и II классов опасности, радиоактивных веществ;
 - б) отсутствие сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в централизованные системы водоотведения, другие сооружения и системы отведения и очистки сточных вод, за исключением сбросов загрязняющих веществ, образующихся в результате использования вод для бытовых нужд, а также отсутствие сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- осуществление на объекте деятельности по обеспечению электрической энергией, газом и паром (с использованием оборудования с проектной тепловой мощностью менее 2 Гкал/час при потреблении газообразного топлива) при условии соответствия такого объекта вышеуказанному критерию «б»;
- использование на объекте оборудования для исследований, разработок и испытаний новой продукции и процессов (предприятия опытного производства, научно-исследовательские институты, опытно-конструкторские бюро) при условии соответствия такого объекта вышеуказанным критериям «а» и «б».

В случае если объект, оказывающий НВОС, не попадает под критерии отнесения объектов к I, II и IV категориям, он будет отнесен к III категории. Кроме того, к данной категории будут отнесены объекты, на которых осуществляется эксплуатация исследовательских ядерных установок нулевой мощности, радиационных источников, содержащих в своем составе только радионуклидные источники четвертой и пятой категорий.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Чернышкина К.О., Вторушина А.Н.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, тел.: +7 (3822) 60-64-44, e-mail: karinachernyshkina@gmail.com

Рост количества образования отходов производства и потребления ведет к необходимости исследования причин их роста и поиск решений по минимизации образования. В этой связи основой, позволяющей разрабатывать необходимые управленческие решения, становятся результаты учета обращения с отходами, грамотная организация которого, в свою очередь, является одной из составляющей успеха деятельности по снижению затрат на производстве.

За период 2010–2018 гг. количество ежегодно образующихся отходов на территории Российской Федерации увеличилось с 3735 млн т до 7266,1 млн т, или на 94,5 %. [1] На территории Томской области ежегодно образуется порядка 800 тыс. т отходов производства и потребления. [2] Соотношение общего количества и использующихся, обезвреженных отходов представлены в диаграмме (рис. 1). [3]



Рис. 1. Динамика образования и управления отходами производства и потребления по Томской области

Большая доля образующихся отходов приходится на нефтегазовую отрасль. В данной работе был рассмотрен процесс обращения отходов производства и потребления в транспортном подразделении газотранспортного предприятия Томской области. Ежегодно на объекте образуется около 115 т отходов. В ходе производственной деятельности предприятие образует 34 наименования видов отходов (2019 г.), из них I класса опасности – 1 наименование; II класса – 1; III класса – 4; IV класса – 21 и V класса – 7.

На предприятии существует отдельная система сбора образующихся отходов. Учет в области обращения с отходами ведется на основании актов приема-передачи и прочей бухгалтерской документации.

Накопление отходов происходит в металлических контейнерах с крышкой, расположенных на бетонном основании. Крупногабаритные отходы (покрышки пневматических шин, лом металлов) складываются на специально организованной площадке с асфальтобетонным покрытием.

В дальнейшем отходы передаются 8 сторонним специализированным организациям для обезвреживания, утилизации, транспортирования и размещения (захоронения), расположенными в г. Томск и г. Новосибирск. Доля отходов, направляемых на захоронение на полигон составила примерно 44 %, на утилизацию – 46 % и на обезвреживание 10 % от общего количества образующихся отходов предприятия.

Экономические потери предприятия в связи с передачей отходов сторонним организациям составляют 521 тыс. руб., на транспортирование отходов затрачивается 275 тыс. руб. в год. С целью уменьшения затрат на обращение с отходами необходимо сократить передачу отходов производства и потребления на захоронение. В данной работе были рассмотрены объемы и возможные способы переработки обращающихся на предприятии отходов.

Таблица 1

Количество образованных отходов за 2019 г.

Вид отхода	Объем, т	Управление отходами
Твердые коммунальные отходы (ТКО)	44,554	Передача региональному оператору (с уплатой средств)
Отходы обслуживания, ремонта и демонтажа машин	31,932	Передача подрядчикам (с уплатой средств)
Лом и отходы черных и цветных металлов	34,149	Передача на утилизацию подрядчику (с получением выгоды)
Бумага и изделия из бумаги	1,557	Передача подрядчику (с получением выгоды)
Спецодежда	0,050	Передача хозяйствующему субъекту на захоронение (с уплатой средств)
Оргтехника	0,024	Передача на утилизацию подрядчику (с уплатой средств)
Люминесцентные лампы	0,246	Передача на обезвреживание в стороннюю организацию (с уплатой средств)
Тара из черных металлов, полимерных материалов, загрязненные лакокрасочными материалами	0,180	Передача на захоронение на полигон (с уплатой средств)

С целью дальнейшего сокращения затрат на управление отходами, можно предложить следующие мероприятия:

1. Передача оргтехники и отходов обслуживания машин, которые передаются в организации г. Новосибирска, местным хозяйствующим субъектам.
2. Замена люминесцентных ламп (I класс опасности) на светодиодные (II класс опасности). Они не содержат вредных химических веществ, в отличие от люминесцентных, которые содержат ртуть. Преимущество светодиодных ламп заключается в долговечности, что в итоге сократит ежегодное образование данного вида отхода.
3. Сортировка мусора от офисных и бытовых помещений, с целью извлечения отходов бумаги и картона для передачи его специализированному хозяйствующему субъекту с получением прибыли.

Список информационных источников

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – URL: <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 02.02.2020).
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2018 году» / глав. ред. Ю.В. Лунева, составитель – Ю.С. Скокшина. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, ОГБУ «Облкомприрода». – Ижевск: ООО «Принт», 2019. – 144 с.
3. Статистический ежегодник. 2019: Стат.сб./Томскстат. – Т., 2019 – 94 с.





**СРЕДА ОБИТАНИЯ,
ОБРАЗ ЖИЗНИ
И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

МЕТОД АНАЛИЗА ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ ПОДЕЛОЧНЫХ КАМНЕЙ

Александрова А.Ю., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952) 40-51-06,
e-mail: aleksandrova.angelina1993@yandex.ru*

Научно-технические изменения в обществе повысили продуктивность затрачиваемого труда, расширили использование природных ресурсов, но при этом существенно повысили комфортность условия жизнедеятельности людей. При положительном влиянии научно-технических изменений, они приводят и к негативным последствиям. К одному из таких последствий относится – загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами, в том числе различного рода аэрозолями, в частности пылями. Такого рода загрязнение наносит ущерб здоровью людей, все более отчетливо проявляются последствия вызванного им нарушения экологического равновесия.

В рамках этой работы мы рассмотрим все способы определения дисперсного состава пыли в атмосферном воздухе для выявления наиболее актуальных способов при работе с пылями горных пород таких минералов как чароит, мигматит, нефрит, офиокальцит и гранит.

В настоящее время существует 9 основных способов определения дисперсного состава пыли.

Ситовой анализ; седиментометрические методы, отмучивание, пофракционное (дробное) оседание, отбор весовых проб, накопление осадка на чашечке весов, электрофотоседиментометрия, седиментометрия в поле центробежных сил, метод определения оптической плотности суспензии [1-4].

Для определения дисперсного состава пылей горных пород таких минералов как чароит, мигматит, нефрит, офиокальцит и гранит наиболее подходящими способами определения являются ситовой способ для разделения на фракции размерностью от 10 до 100 мкм. И для разделения на фракции размерностью от 10 мкм и менее (в том числе для разделения наночастиц) наиболее подходящим способом является анализ пыли жидкостным седиментографом.

Сущность метода заключается в том, что вертикальный сосуд заполняют дисперсионной средой и на ее поверхность тонким слоем вносят концентрированную суспензию, частицы которой в процессе оседания распределяются по высоте столба жидкости. По окончании расчетного времени проводят фракционирование полученной суспензии, которое заключается в одновременном рассечении седиментационного объема по высоте на ряд отдельных изолированных объемов суспензии, которые затем сливают поочередно сверху вниз и анализируют.

Данный способ актуален за счет относительной простоты устройства. Он не требует специального оборудования, сокращает время на отбор проб, достаточно точно регистрирует полученные результаты (табл. 1).

Графические данные результатов анализа мигматита жидкостным седиментографом представлены на рис. 1.

Таблица 1

Протокол анализа мигматита жидкостным седиментографом

Время седиментации	Седиментационный диаметр $v^{\wedge}$, мкм	Функция Времени седиментации $x\epsilon$	R , %	D , %	
				Для прохода через сито	с учетом остатка на сите с ячейками 63 мкм
1	2	3	4	5	6
180	29,2	0,31	4,3	94,3	81,2
300	23,1	0,54	15,9	81,2	71,4

1	2	3	4	5	6
600	16,0	1,14	39,8	59,9	50
1200	11,0	2,24	63,4	37,2	30
3000	6,80	5,14	81,2	15,9	11
6000	5,12	12,1	91,5	8,7	7,8
15000	3,20	28,4	96,6	3,1	2,3

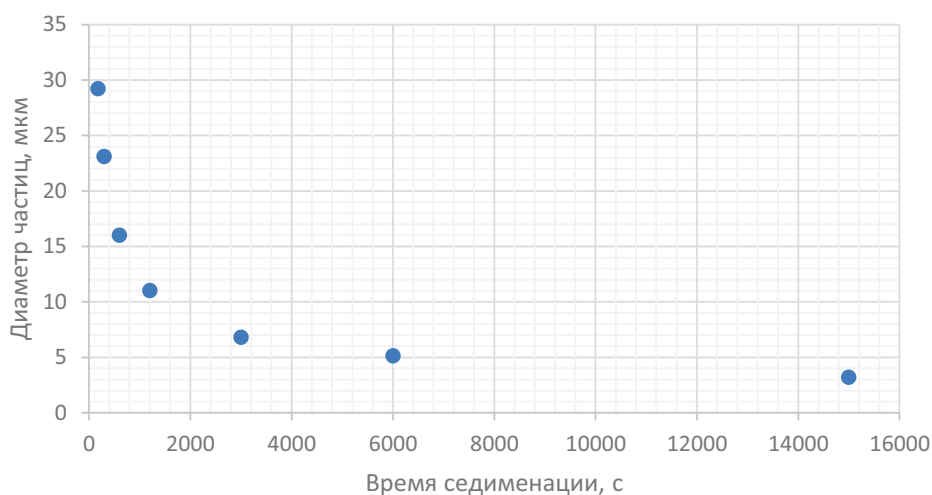


Рис. 1. Зависимость времени седиментации от диаметра частиц.

По данным графика видно, что частицы диаметром от 0 до 5 мкм осаждаются в среднем от 4,2 до 4,4 часов. В связи с этим следует, что в атмосферном воздухе частицы пыли минеральных пород (поделочных камней) наименьшего диаметра дольше находятся в атмосфере, а значит и имеют наибольшую вероятность для проникновения в организмы живых существ. При этом данный метод позволяет отделить из общей массы пыли – частицы разного диаметра и наиболее точно определить дисперсный состав в точности до 2,5 мкм.

Список использованных источников

1. Барсуков О.К. Методы исследования дисперсного состава пыли, определение PM10, PM2,5 в вентиляционных выбросах на предприятиях стройиндустрии // Вестник ВолгГАСУ. Серия: строительство и архитектура. 2008. №12. С.85-88.
2. Коузов П. А., Крылова Л. П., Семенов Ю. В. – В кн.: Комплексные проблемы охраны труда. Сб. научных работ институтов охраны труда ВЦСПС. М.: Профиздат, 1979, с. 41-46.
3. Ромашов Г. И. Основные принципы и методы определения дисперсного состава промышленных пылей. Л.: ЛИОТ, 1935.
4. Коузов П. А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. – Л., 1971.
5. Устройство для определения дисперсного состава измельченных материалов: патент на полезную модель № 35761 Украина, МПК7 G01N 15/04 / В. П. Куц. — № 4 2008 02738; заявл. 03.03.2008; опубл. 10.10.2008. Бюл. № 19.

БЕНЗ(а)ПИРЕН В АТМОСФЕРЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Будько Т.И., Белых Л.И.

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, e-mail: budko_tanechka@mail.ru

С признанием ЮНЕСКО в 1996 г. озера Байкал «объектом всемирного природного наследия» и с принятием закона от 01.05.1999 г. № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал» была создана Байкальская природная территория (БПТ), которая состоит из трех экологических зон различной степени антропогенной нагрузки. Это – *центральная экологическая зона* (ЦЭЗ), включающая озеро Байкал и ближайшие от него особо охраняемые природные территории, *буферная*, включающая территории от восточной части озера в Республике Бурятия и *экологическая зона* (ЭЗ) шириной до 200 км на запад и северо-запад от озера, оказывающая атмосферное влияние промышленных городов Иркутской области.

Цель работы – изучить и сравнить опасность загрязнения атмосферного воздуха населенных мест природной ЦЭЗ и промышленной ЭЗ БПТ бенз(а)пиреном.

Проанализированы результаты мониторинга среднегодового и максимального среднемесячного содержания бенз(а)пирена (БП) – канцерогенного вещества 1 класса опасности – в атмосферном воздухе населенных пунктов Южного побережья озера в ЦЭЗ и в промышленных городах ЭЗ БПТ за последние пять лет 2014–2018 гг. [1]. Результаты наблюдений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Динамика содержания бенз(а)пирена в атмосфере населенных мест БПТ

Населенный пункт	Среднегодовая (максимальная среднемесячная) концентрация БП, ПДК*				
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Фон на территории Баргузинского биосферного заповедника за период 1982-1998 гг. 0,002-0,1 нг/м ³ (или ПДК) [2]					
Центральная экономическая зона, Южный Байкал					
Байкальск	0,7 (2,7)	0,2 (0,8)	0,3 (0,6)	0,6 (1,8)	1,7 (4,1)
Култук	0,5 (1,0)	1,0 (3,4)	0,8 (2,4)	0,7 (2,8)	1,6 (6,2)
Листвянка	0,9 (1,5)	1,0 (2,6)	0,7 (2,3)	0,7 (1,4)	1,0 (2,7)
Слюдянка	1,1 (3,5)	0,7 (2,4)	0,5 (1,8)	0,5 (1,4)	0,6 (1,5)
Экологическая зона, промышленный Западный Байкал					
Ангарск	1,9 (8,1)	1,2 (3,6)	2,1 (6,9)	3,5 (57)	5,8 (55,6)
Иркутск	5 (24,5)	1,5 (9,2)	3,6 (18,1)	4,1 (13,9)	7,8 (25,3)
Усолье-Сибирское	4,5 (22,8)	3,8 (8,4)	4,4 (14,1)	7,1 (24,3)	10 (49,4)
Шелехов	6,4 (34,1)	3,3 (9,3)	4,6 (20)	4,7 (15,9)	8,4 (43,2)
Черемхово	1,7 (4,8)	1,9 (3,8)	4,9 (17,2)	7,6 (20,8)	8,7 (33,5)
Саянск	2,7 (14,4)	2,0 (4,9)	2,2 (10,3)	2,8 (8,9)	3,2 (9,0)
Зима	9,8 (46)	6,6 (39,6)	8,8 (53,3)	8,2 (47)	14,6 (111)

Примечание: * ПДК бенз(а)пирена в атмосферном воздухе населенных мест равна 1 нг/м³.

Среднегодовые содержания БП в атмосфере прибрежных населенных пунктов у озера Байкал в ЦЭЗ БПТ практически все близки норме ПДК. Однако отсутствие такого гигиенического загрязнения не обеспечивает известные фоновые концентрации БП, характерные заповедным территориям (см. табл.). К тому же, большинство максимальных среднемесячных уровней БП в атмосфере на Южном побережье превышает ПДК, варьируя от 1,5 до 6,2 раз в зависимости от места и года и указывая на наличие источников выбросов канцерогенного вещества. Анализ динамики содержания БП в атмосфере по-

казывает ее стабильность в Листвянке, тенденцию уменьшения в Слюдянке и небольшой рост в Байкальске и Култукке, особенно в 2018 г.

В целом, по полученным данным можно отметить наличие антропогенного загрязнения атмосферы Южного побережья Байкала и необходимости выявления источников его происхождения. Одним из таких источников может быть атмосферное влияние Иркутско-Черемховской промышленной зоны. В атмосфере ряда городов, расположенных в этой зоне, все среднегодовые концентрации БП превышают ПДК от 1,2 до 14,6 раз в зависимости от города и года наблюдения. Максимальные среднемесячные концентрации БП в атмосфере городов еще больше среднегодовых, превышающих ПДК от 3,6 до 111 раз (см. табл.). Динамика загрязнения имеет положительные тренды, некоторые примеры которых приведены на рис. 1.

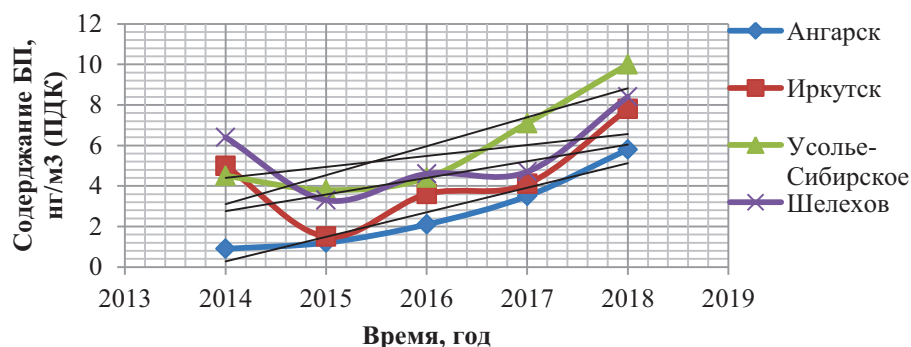


Рис. 1. Динамика среднегодовых концентраций БП в атмосфере промышленных городов в ЭЗ БПТ на западном побережье озера Байкал

Общий анализ результатов мониторинга БП в атмосфере населенных мест в ЦЭЗ и промышленной ЭЗ БПТ показывает наличие загрязнения соответственно над фоновым и гигиеническим (ПДК) уровнями канцерогена с трендами увеличения опасности последние пять лет. Такой вывод ставит перед необходимостью идентификации и оценивания источников выбросов БП в атмосферу и разработку мер по их снижению.

Список использованных источников

1. Ежегодники «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности Иркутского УГМС в 2014-2018 гг.». – Иркутск : Иркутский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями, Иркутский центр по мониторингу загрязнения окружающей среды.

2. Алексеев Л.П., Георгиевский В.Ю., Аниканова М.Н. и др. Анализ современного состояния озера Байкал по данным мониторинга Росгидромета // Метеорология и гидрология. – 2019. – № 10. – С. 18–29.

АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Емельянова М.О., Рябчикова И.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

В обществе вызывают изменения социально-экономические аспекты, которые в свою очередь влекут за собой рост и распространение социально обусловленных забо-

леваний, к которым относятся инфекционные заболевания (туберкулез, ИППП, гепатиты, ВИЧ-инфекция) и другие заболевания (наркомания, алкоголизм).

Одной из наиболее, остро стоящих проблем является заболеваемость туберкулезом на территории Иркутской области. Данное заболевание может поражать все системы и органы человека, чаще всего данное заболевание поражает легкие.

Воздушно-капельный путь является одним из самых распространенных, но также можно заразиться через зараженное мясо или молочную продукцию- этот способ передачи называется алиментарный, существует вероятность заражения от матери к плоду- этот путь называется вертикальный и последний путь возможного заражения контактный, то есть заражение происходит через поврежденную кожу или конъюнктиву. Следует учесть, что данная группа микобактерий устойчива ко многим антибиотикам и поэтому является трудноизлечимым заболеванием. Ни возраст, ни социальный статус, ни пол не могут гарантировать, то что заболевание не затронет ни Вас, ни Ваших близких.

Не правильное назначение химиотерапии, может привести к устойчивости штаммов, что отрицательно скажется с последующей борьбой с заболеванием, а ее игнорирование скорее всего приведет к летальному исходу.

Не каждый, кто вдыхает микроб, заболевает активным туберкулезом. В большинстве случаев иммунитет в состоянии контролировать инфекцию [1], но при этом бактерии сохраняются в организме и находятся в состоянии покоя. Переход в активное состояние может произойти у инфицированного человека, в том случае, когда иммунитет уже не в силах бороться.

Некоторые факторы могут простимулировать риск возникновения заболевания [2]. Из таких факторов можно выделить: сопутствующие заболевания такие как ВИЧ/СПИД, ослабленный иммунитет, некоторые разновидности онкозаболеваний, сахарный диабет, несбалансированное питание, переутомление, нервные перенапряжения, злоупотребление алкоголем, наркотических веществ, табака, контактирование с лицами уже имеющими данное заболевание.

Данная работа является актуальной, так как на территории Иркутской области эпидемиологическая обстановка по заболеванию туберкулезом остается сложной и само заболевание находится в числе одной из первых связанных со смертностью людей.

Целью работы – анализ уровня заболеваемости туберкулезом среди населения на территории Иркутской области и факторов, увеличивающих данный риск.

Проанализировав заболевания туберкулезом на территории Иркутской области в период с 2008 по 2018 год, из данных представленных на рис.1, видно, что заболевания туберкулезом в последние годы неуклонно снижается, что является положительной динамикой развития тренда. В 2018 г. по сравнению с 2008 г. Показатель заболеваемости туберкулезом снизился 16,1 % показатель составил 75,13 случаев на 100 тыс. человек.

Статистические показатели не могут отразить полноту картины заболевших туберкулезом, так как учитывается только охват населения прошедший профилактический осмотр. Ведь несвоевременное прохождение медицинских осмотров, может негативно сказаться не только на уже заболевших, но так и на окружающих ими людей, которые могут подвергнуться данному заболеванию.

Главную роль играет профилактика заболевания, для своевременного выявления заболевания. Как профилактику нужно рассматривать прохождение в рекомендуемые сроки медицинских осмотров, а точнее флюорографические осмотры. Данный способ профилактики способствует снижению числа больных.

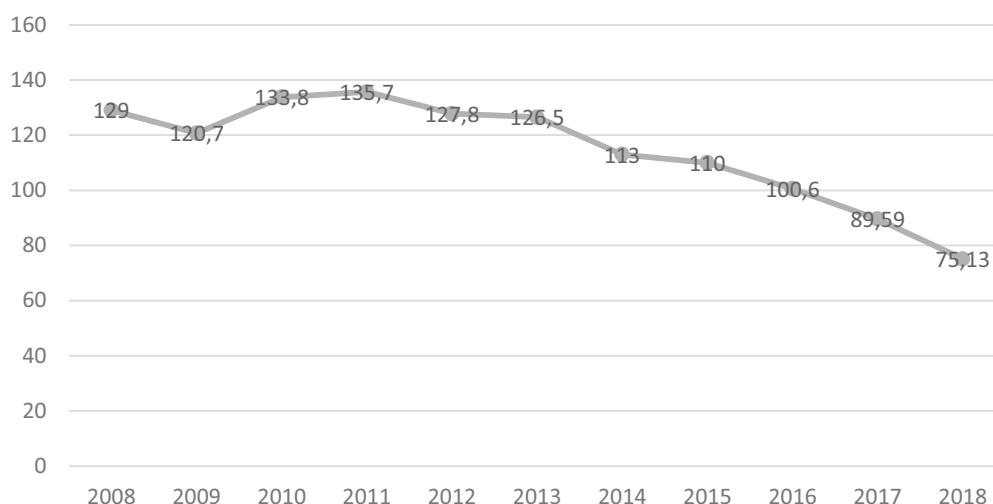


Рис. 1. Показатель заболеваемости туберкулезом в Иркутской области (на 100 тыс. населения) [3,4]

В заключении стоит отметить, что обстановка на территории Иркутской области несомненно улучшается с каждым годом. Но так как заболевание опасно и имеет свойство быстро адаптироваться к лекарственным препаратам, нужно проводить постоянный мониторинг и привлекать население для более пристального внимания за своим здоровьем во избежание заражения и если появиться необходимость, то и для своевременного начала лечения. Так же необходимо обеспечение противотуберкулезных учреждений не только специалистами данного профиля, но и увеличение койко-мест за счет постройки нового лечебного корпуса.

Список использованных источников

1. Перельман М.И., Хомяков Ю.Н., Киселёв В.И. и др. Молекулярная медицина и лечение туберкулеза // Проблемы туберкулеза. – 2001. – № 5. – С. 5–7.
2. Зайцев В.М., Лифляндский В.Г. Прикладная медицинская статистика. – СПб: Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова, 2000. – 299 с.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Иркутской области в 2017», Иркутск – 2018 год. – С. 206–207.
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Иркутской области в 2018», Иркутск – 2019 год. – С. 256–257.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) И ОБРАЗА ЖИЗНИ

Ерёменко Д.К., Мурзин М.А.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Здоровье человека имеет наивысший приоритет в социальной политической направленности любой из стран. В общем понимании здоровье – это способность человека сохранять соответствующие возрасту и полу психофизическую устойчивость в условиях постоянного изменения количественных и качественных единиц структурной

и сенсорной информации. Проблема сохранения здоровья населения является актуальной для любой из стран, в том числе и России. В рамках данной работы рассмотрена медико-демографическая ситуация в Республике Саха (Якутия). Республика Саха (Якутия) – субъект России, по своим природным и территориальным условиям не имеющий аналогов на планете. Именно здесь накоплен уникальный опыт ведения сельского хозяйства в экстремальных климатических условиях Севера, применены первые технологии жилищного строительства на вечной мерзлоте. Однако суровое существование в столь суровых условиях выставляет высокие требования к человеку, что в итоге сказывается на его здоровье.

Здоровье человека зависит в большей степени от самого человека, наличия вредных привычек, условий среды его обитания, состояния окружающей среды и общего уровня развития здравоохранения.

В большей степени, здоровье человека связано со средой обитания – это окружающая человека среда, осуществляющая через совокупность факторов (физических, биологических, химических и социальных) прямое или косвенное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье, трудоспособность и потомство. В жизненном цикле человек и окружающая среда обитания непрерывно взаимодействуют и образуют постоянно действующую систему «человек – среда обитания», в которой человек реализует свои физиологические и социальные потребности. Загрязнение окружающей природной среды, в свою очередь, оказывая прямое влияние на рост заболеваемости, смертности, в первую очередь социально незащищенных слоев населения.

Показатели заболеваемости населения являются одними из индикаторов, определяющих уровень здоровья населения. В Республике Саха (Якутия) установлено увеличение числа хронических заболеваний, которые можно отнести к экологически-зависимым. Эко-зависимые заболевания это паталогические изменения тех органов и систем организма, которые выполняют барьерные функции на границе раздела двух сред – внешней и внутренней – и тем самым поддерживают и сохраняют чистоту внутренней среды организма: дыхательной, пищеварительной, иммунной, лимфатической и выделительной систем, а также печени и кожи. Но на долю эко-зависимых болезней приходится всего около 20–30 % всех заболеваний, более 50 % приходится на болезни связанные с образом жизни. Среди составляющих данного фактора: характер питания, полезные и вредные привычки, двигательная активность, нервно-психическое состояние (стрессы, депрессии и т. п.).

Ведение неправильного образа жизни способно в большей степени вызвать неинфекционные заболевания, к которым в первую очередь относятся сердечно-сосудистые патологии, злокачественные новообразования, хронические респираторные болезни и сахарный диабет. Преждевременных смертей по большей части можно было бы избежать с помощью профилактических мероприятий, снижающих уровень подверженности отдельных людей и населения в целом факторам риска неинфекционных заболеваний.

К важнейшим из них относятся так называемые поведенческие факторы риска - курение, нездоровое питание, недостаточная физическая активность и избыточное потребление алкоголя. Артериальная гипертензия и гиперхолестеринемия (основные биологические факторы риска), в значительной степени являются вторичными в отношении поведенческих, поэтому образ жизни и связанные с ним стереотипы поведения оказывают более существенное влияние на здоровье населения.

По результатам оценки статистических данных общей заболеваемости населения Республики Саха (Якутия) выявлено, что основной удельный вес в общей структуре заболеваемости связанных с образом жизни в 2019 г. приходится на болезни органов дыхания (538,5 случаев на 1000 населения) и занимает первое место среди всех болез-

ней. Болезни органов пищеварения выявлены в 71,0 случая на 1000 населения, а болезни органов кровообращения – 21,5 на 1000 населения. Подобные заболевания имеют в большинстве своем хронический характер и при развитии способны привести к летальному исходу.

Однако секрет сохранения здоровья достаточно прост и находится в руках каждого человека – это поддержание здорового образа жизни. Здоровый образ жизни – это сложившийся у человека способ организации производственной, бытовой и культурной сторон жизнедеятельности, позволяющий в той или иной мере реализовать свой творческий потенциал, сохраняющий и улучшающий здоровье человека.

Здоровый образ жизни помогает нам выполнять наши цели и задачи, успешно реализовывать свои планы, справляться с трудностями, а если придется, то и с колоссальными перегрузками. Крепкое здоровье, поддерживаемое и укрепляемое самим человеком, позволит ему прожить долгую и полную радостей жизнь. Здоровье – бесценное богатство каждого человека в отдельности, и всего общества в целом.

Здоровье во многом зависит от образа жизни, однако, говоря о здоровом образе жизни, в первую очередь имеют в виду отсутствие вредных привычек. Это, конечно, необходимое, но вовсе не достаточное условие. Главное в здоровом образе жизни – это активное творение здоровья, включая все его компоненты. Таким образом, понятие здорового образа жизни гораздо шире, чем отсутствие вредных привычек, режим труда и отдыха, система питания, различные закаливающие и развивающие упражнения; в него также входит система отношений к себе, к другому человеку, к жизни в целом, а также осмысленность бытия, жизненные цели и ценности и т. д. Следовательно, для творения здоровья необходимо как расширение представлений о здоровье и болезнях, так и умелое использование всего спектра факторов, влияющих на различные составляющие здоровья (физическую, психическую, социальную и духовную), овладение оздоровительными, общеукрепляющими, природосообразными методами и технологиями, формирование установки на здоровый образ жизни.

Каждый человек имеет большие возможности для укрепления и поддержания своего здоровья, для сохранения трудоспособности, физической активности и бодрости до глубокой старости. Общественные нормы, ценности здорового образа жизни принимаются как лично значимые, но не всегда совпадают с ценностями, выработанными общественным сознанием. Учет всех составляющих здорового образа жизни позволит оценить прелести окружающего мира, снизить заболеваемость и раскрыть в себе новые источники энергии и молодости.



МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ И ВНЕДРЕНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ

Кузнецова М. Г., Тимофеева С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: bgd@istu.ru*

С развитием новых технологий и «зеленой» ориентации в обществе, становится очевидно, что помимо некоторых юридически закреплённых стандартов работодатели сталкиваются с современными общественными ожиданиями и движениями, где все больше ценятся здоровье и благополучие. Здоровый образ жизни набирает все большую популярность, внедряется во все сферы деятельности человека, в том числе и в

трудовую деятельность. Работодатели действуют из логических соображений, что здоровый сотрудник более эффективен и полезен, нежели нездоровый сотрудник.

В рамках данного вопроса, необходимо сказать о перспективной системе Health Management (управление здоровьем персонала). Система Health Management (управление здоровьем) опирается на практическое применение принципов концепции 4П-медицины и содержит комплекс программ и мероприятий, адресованных корпоративным пользователям – организациям и предприятиям. Система активно внедряется в ряде зарубежных стран, а с 2016 года и на территории Российской Федерации. В России система Health Management применяется не так широко, но уже есть опыт внедрения системы в таких крупных компаниях, как, например, ОАО «РЖД», ПАО «Вымпелком», ПАО «КАМАЗ», ПАО «ГМК Норильский никель», в некоторых крупных ретейлерах и др.[1].

Одним из направлений системы Health Management является мотивация сотрудников организации к здоровому образу жизни и заботе о своем здоровье. Способы мотивации могут быть разными. Например, эффективным может оказаться расширенный контент социального пакета, финансовое поощрение в виде премий, надбавок, корпоративных скидок и т. д. [2].

Подобные международные тенденции активно поддерживаются на законодательном уровне нашего государства. Так, Правительством Российской Федерации подписано распоряжение от 26.04.2019 г. № 833-р, которым предусматривается, в частности, распространение лучших практик по снижению производственного травматизма, стимулированию работодателей к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, внедрению здорового образа жизни в трудовых коллективах. Предполагается, что здоровый сотрудник с большей вероятностью покажет продуктивный результат и выполнит работу качественно, что обеспечит успех организации. Указанное Распоряжение Правительства РФ в качестве комплекса мер по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни предусматривает мониторинг реализации работодателями мероприятий, направленных на развитие физической культуры и спорта в трудовых коллективах, в том числе в части внедрения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)[3].

На предприятиях и в организациях разрабатываются корпоративные программы укрепления здоровья работников, проводятся соревнования, тематические викторины, Дни здоровья, иные спортивно-массовые мероприятия. Так, например, на филиалах Сибирской Угольной Энергетической Компании (СУЭК) ежемесячно проводятся спортивные соревнования, спартакиады, направленные на пропаганду здорового образа жизни в коллективе. В качестве поощрения участники получают памятные призы, грамоты и медали [4]. К 2018 году отмечается снижение частоты и продолжительности заболеваний по основным нозологиям: заболеваниям органов дыхания (18 %), пищеварения (13 %), сердечно-сосудистой (29 %) и костно-мышечной системам (18 %).

ОАО «РЖД» реализует программу «Поддержка здоровья и здорового образа жизни» в рамках которой проводят мероприятия по очищению организма и снижению веса, мероприятия «Антитабак», программа «Антистресс» и другие. По итогам 2017 и 2018 гг. отмечается положительная динамика показателей эффективности, что косвенно указывает на повышение дисциплинированности работников, формирование ответственного отношения к своему здоровью.

Таким образом, все перечисленные методы благоприятно влияют не только на здоровье сотрудника, но и обеспечивают здоровую, конкурентоспособную среду в трудовом коллективе, способствуют выявлению лидерских качеств у работников. Использование программ способствует удержанию персонала и повышению его лояльности и мотивации, значит и увеличивают объемы вырабатываемой продукции. Кроме того, формируется корпоративная культура и имидж компании, определяется привлекатель-

ность компании на рынке труда. Но, самое главное, внедрение указанных методов и способов помогает снизить издержки на больничные, снижаются индексы смертности и выхода на пенсию по инвалидности. Использование данных программ не только полезно, но и выгодно для дальнейшей деятельности организации.

Список использованных источников

1. Опыт внедрения Health Management в России [Электронный ресурс]. : Консалтинг-центр Doctor of medicine // Информационно-аналитический портал. – URL: <https://mmatrening.ru/health-managment/282-opyt-vnedreniya-health-management-v-rossii> (дата обращения: 08.03.2020).

2. Health Management – программа подготовки специалистов по персонализированному управлению здоровьем [Электронный ресурс]. : Стандарт и качество // Рекламно-информационное агентство. – URL: <https://ria-stk.ru/mkvm/adetail.php?ID=182397> (дата обращения: 08.03.2020).

3. Об утверждении комплекса мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни : Распоряжение Правительства РФ от 26 апреля 2019 г. № 833-р // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2019. – № 18, ст. 2259.

4. Соревнования выявили самых спортивных сотрудников аппарата управления ООО «Приморскуголь» [Электронный ресурс]. : Сайт СУЭК // Информационно-аналитический портал. – URL: <http://www.suek.ru/media/news/sorevnovaniya-vyyavili-samykh-sportivnykh-sotrudnikov-apparata-upravleniya-ooo-primorskugol/> (дата обращения: 08.03.2020).

ВЫБОР НАИБОЛЕЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА ИРКУТСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ПРОЖИВАНИЯ

Никитина О.И., Васильева Е.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Каждый с детства знает пословицу «Мой дом – моя крепость!». Она означает, что мой дом – это место на земле, где я могу и должен чувствовать себя в полной безопасности. Но так ли это на самом деле, в каждом ли районе города Иркутска ты можешь чувствовать, что твоё здоровье находится в безопасности? Меня заинтересовал этот вопрос, и я решила найти такие районы города Иркутска, которые являются наиболее предпочтительными для собственной безопасности. Для сравнения районов я приму во внимание следующие критерии: загрязнение воздуха от промышленных объектов; загрязнение воздуха от транспорта; шум; озеленение.

Загрязнение воздуха от промышленных объектов

На территории г. Иркутск функционирует более 10 крупных промышленных предприятий. Выбросы промышленных предприятий являются значимым источником загрязнения атмосферного воздуха. Иркутск на 2018 год вошел в 20 российских городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

На рис. 1 представлена карта районов, которые в наименьшей степени подвержены этим загрязнениям.

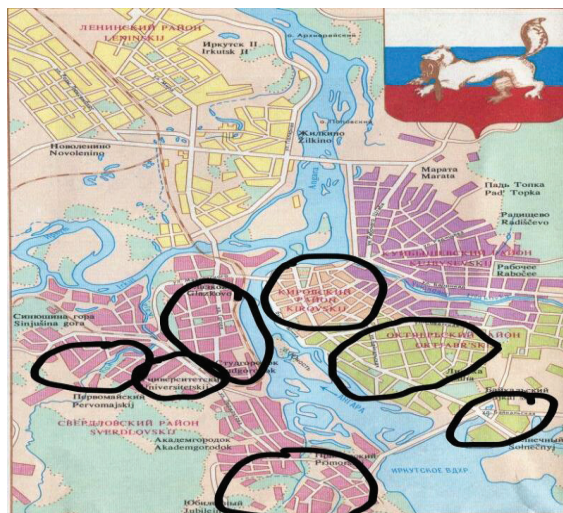


Рис. 1. Карта города Иркутска

Это микрорайоны Первомайский, Университетский, Академический, Юбилейный, Солнечный, район сквера Кирова и район улицы Байкальской.

Загрязнение воздуха от транспорта

Основными загрязнителями атмосферного воздуха города являются выхлопные газы автомобилей (52 % выбросов). Среднегодовые концентрации вредных веществ превышают допустимую норму, в последние годы наблюдался рост среднегодовых концентраций взвешенных веществ, бензапирена, формальдегида, меди, диоксида и оксида азота в атмосферном воздухе селитебной зоны.

К самым загрязненным территориям относятся часть центра и микрорайонов Ново-Ленино и Иркутск-2; к наименее загрязненным — микрорайоны Ершовский и Радужный, а также берега Ангары от острова Юность до плотины ГЭС и участок у Академгородка.

Шумовое загрязнение

Первое место среди физических факторов, негативно влияющих на здоровье жителей Иркутска, занимает шум. Чаще всего иркутяне жалуются на шум от кафе и магазинов, расположенных на первых этажах жилых домов. Кроме того, жалобы поступают на автомобильный, авиационный и железнодорожный транспорт. Также на уровень шума влияет наличие крупных дорог. Прежде всего, это центр города, улицы Байкальская и Лермонтова, а также ряд объектов в микрорайонах - ТЭЦ на Синюшиной горе, авиазавод в Иркутске-2.

Таким образом, для жилья неблагоприятны следующие районы Иркутска: Ново-Ленино (из-за наличия трассы), Иркутск-2, центр города (из-за большого количества магазинов, торговых центров), районы улиц Байкальской и Лермонтова, а также районы Первомайский и Университетский (близость железнодорожных путей), а еще и район улицы Советской и микрорайон Солнечный (близость аэропорта).

Озеленение

Озеленение города Иркутска напрямую влияет на здоровье граждан. Спасая иркутян, зеленые насаждения принимают на себя соединения свинца, меди, железа и других, смертельно опасных для человека веществ.

Хотя в Иркутске зеленых насаждений явно не хватает (на одного жителя у нас приходится всего 6 квадратных метров зеленых насаждений вместо 16, положенных по норме), деревья и кустарники все же спасают горожан от болезней и преждевременной смерти. Деревья в городе теряют до 60 % своей кроны, болеют в два раза чаще, чем их собратья, живущие в чистой тайге, и у них в два раза снижен процесс фотосинтеза.

Проведя визуальную оценку, можно сделать вывод, что минимальное количество зеленых насаждений приходится на Ленинский район и центр города.

Социологический опрос

В целях исследования мною был проведен социологический опрос. С помощью социальной сети мною было опрошено 23 человека, которым были заданы следующие вопросы:

1. Какой район города Иркутска вы предпочитаете для проживания?
2. Обращаете ли вы внимание влияния района на здоровье при выборе места жительства?
3. Наличие, каких вредных факторов точно повлияет на отрицательный выбор места жительства?

Проанализировав ответы, были получены следующие результаты:

Какой район города Иркутска вы предпочитаете для проживания?

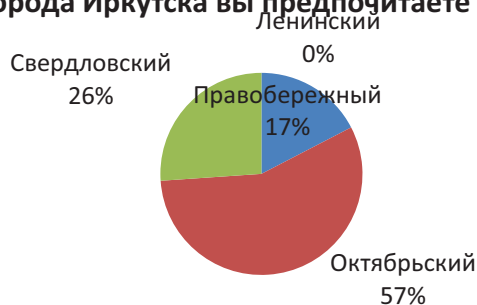


Рис. 3. Район города для проживания

Обращаете ли вы внимание влияния района на здоровье при выборе места жительства?

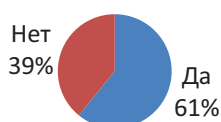


Рис. 4. Обращение внимание на здоровье

Наличие, каких вредных факторов точно повлияет на отрицательный выбор места жительства?

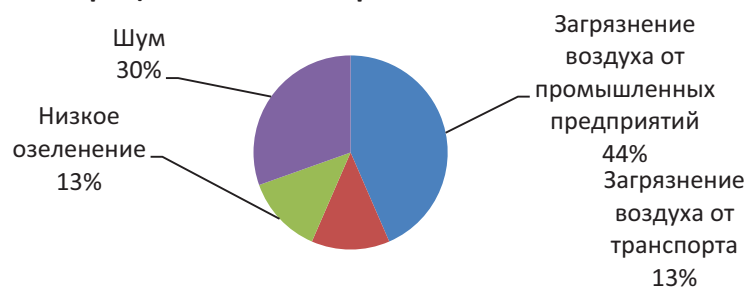


Рис. 5. Вредные факторы при выборе жилья

Данные диаграммы позволяют сделать вывод, что большинство опрошенных предпочитают жилье в Октябрьском районе. На втором месте Свердловский район. 61 % опрошенных обращает внимание влияние района проживания на здоровье, но из 39 %, ответивших отрицательно, все-таки согласились, что нужно обращать внимание,

поскольку они выбирают место, где будут жить они сами и их дети. Большинство людей не хотели бы жить рядом с заводом и с шумом.



НАНОТЕХНОЛОГИИ, НАНОМАТЕРИАЛЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Никитина О.И., Супрун И.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел.: +7(3952)40-51-06, e-mail: bgd@istu.edu*

Нанотехнологии – область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путем контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Согласно рекомендации 7-й Международной конференции по нанотехнологиям (Висбаден, 2004 г.), выделяют следующие типы наноматериалов: нанопористые структуры; наночастицы; нанотрубки и нановолокна; нанодисперсии (коллоиды); наноструктурированные поверхности и пленки; нанокристаллы и нанокластеры.

Рассмотрим особенности наночастиц, обуславливающие их токсичность. Прежде всего, это химическая и каталитическая активность поверхности наночастиц, отсутствующая у этого же вещества, имеющего более крупную дисперсность. Второй особенностью наночастиц, проявляющейся их токсичностью, является их высокая концентрация в воздухе при незначительном количестве самого распыленного вещества. И третья особенность наночастиц – это их способность к ингаляционному, трансдермальному, транснейральному и энтеральному проникновению в любые органы и ткани человека, включая ЦНС. Наночастицы по размеру сходны с рецепторами клеток и молекулами, осуществляющими сигнальную функцию. Исследования, проведенные в условиях *In Vitro* с использованием различных клеточных систем, показали развитие у клеток, экспонированных к наночастицам, провоспалительных и связанных с окислительным стрессом реакций.

В патологическом эффекте нанообъектов прослеживается определенная специфичность, обусловленная их структурой и химическим строением. Например, агрегированные одностеночные углеродные нанотрубки в легочной ткани мышей индуцируют образование гранул, эти же трубки, но в диспергированном состоянии, вызывают развитие фиброза с утолщением стенок альвеол.

Изучались пути проникновения наночастиц в организм человека: через легкие, обонятельный эпителий, кожу и желудочно-кишечный тракт.

Наиболее доступны для наночастиц легкие. Они состоят из двух различных частей – воздушных путей, транспортирующих воздух в легочную ткань, и составляющих легочную ткань альвеол, где происходит газообмен. В газообменной области альвеол барьер легко проницаем для наночастиц.

Наночастицы после ингаляции проникают в кровеносное русло по разным механизмам. Скорость этого процесса может варьировать для наночастиц разных размеров и химического состава. Например, ингалированные углеродные частицы размером менее 100 нм уже через одну минуту после экспозиции можно обнаружить в крови экспериментального животного.

Патологическое действие веществ субмикронного диапазона не является чем-то неожиданным для токсикологов. После появления в 1916 г. на фронтах Мировой войны у воюющих армий угольных противогазов, многим специалистам казалось, что теперь «противогаз победил газ». Однако в июле 1917 г. германской армией во Фландрии впервые были применены новые отравляющие вещества раздражающего действия – арсины (дифенилхлорарсин, адамсит, дифенилцианарсин). В отличие от использовавшихся ранее фосгена, хлора, синильной кислоты, арсины – это твердые вещества. Они диспергировались специальными снарядами до образования частиц субмикронного диапазона, преодолевавших противодымные фильтры противогазов. Борьба с такими «дымами» оказалась более сложной, чем с ОВ, применявшимся в газообразном состоянии. До конца войны не было создано удовлетворительных противодымных фильтров.

«Новинкой», характерной именно для частиц нанодиапазона, является возможность их проникновение в организм человека по нервным волокнам, идущим от обонятельного эпителия; и через кожу. Еще 60 лет назад было установлено, что полиовирус (30 нм), введенный экспериментальному животному интраназально, может через луковицу обонятельного нерва проникать непосредственно в ЦНС. Но, как оказалось, наночастицы способны проникать в ЦНС этим же путем.



Рис. 1. Проникновение наночастиц в мозг через обонятельный эпителий носовых ходов.

Помимо транснейронального проникновения в ЦНС, наночастицы легко преодолевают гематоэнцефалический барьер.

Возможны три пути проникновения наночастиц через кожу: между клеток, через клетки и через волосяные фолликулы. Например, липосомы с размерами в пределах от 20 нм до 200 нм легко «проходят» между клетками. Проникновение в организм человека через кожные покровы для наночастиц облегчается тонкостью верхнего слоя кожи – эпидермиса. Лежащий же под ним слой – дерма – очень богат макрофагами крови и тканей, лимфатическими узлами, дендритными клетками, в него «выходят» окончания сенсорных нервов пяти различных типов; все эти «обитатели» дермального слоя способны поглощать и распространять нанообъекты за пределы их первоначальной аппликации.

То, что любые незначительные механические повреждения кожи делают ее «проницаемой» для наночастиц, понятно. Но Tinkle et al. (2003) продемонстрировали, что неповрежденная кожа в местах сгиба, например, в области запястья, может становиться проницаемой для наночастиц.

По кровотоку наночастицы могут циркулировать по всему организму и накапливаться в органах и тканях, включая мозг, печень, сердце, почки, селезенку, костный мозг, нервную и лимфатическую системы. Попадая внутрь клетки, наночастицы могут нарушать функционирование клеток, вызывать вредные окислительно-восстановительные реакции, приводящие даже к смерти клеток.

Необходимо оградить работников, производящих наночастицы и наноматериалы на их основе, потребителей, а также и всю живую природу от вредного воздействия.

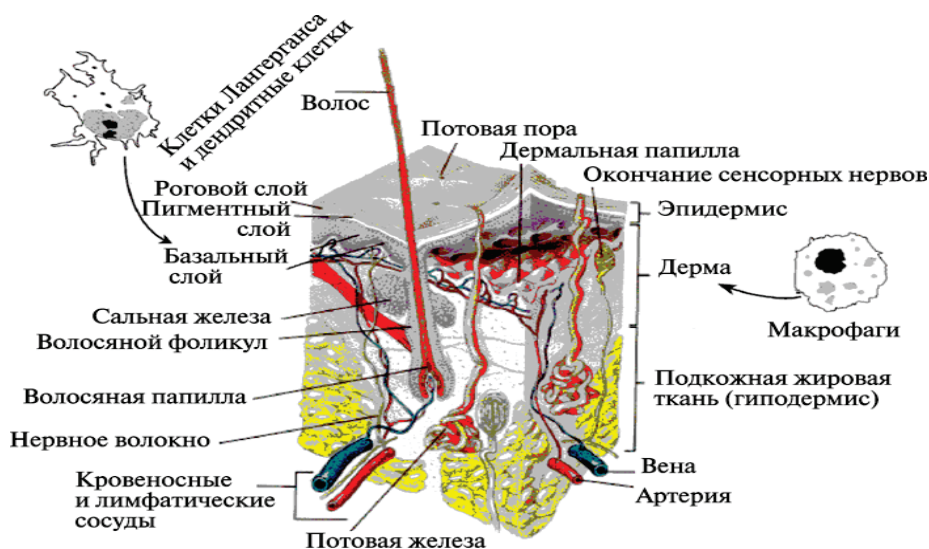


Рис. 2. Проникновение наночастиц через кожу

Попадающие в окружающую среду искусственные наночастицы и наноматериалы представляют собой особый, беспрецедентный класс промышленных загрязнений. Их особый вред может быть связан с их мобильностью и устойчивостью в почве, воде, воздухе, бионакопление, непредсказуемое взаимодействие с химическими и биологическими материалами. Например, доказано, что наноразмерный алюминий в большой концентрации останавливает рост корней пяти сельскохозяйственных культур; побочные продукты производства одностенных углеродных нанотрубок повышают смертность и задержку развития мелких ракообразных.

Если на предприятии применяются наночастицы и наноматериалы необходимо предусмотреть проведение организационно-технологических, гигиенических, санитарно-технических, медико-биологических мероприятий, которые направлены на устранение или ослабление действия наночастиц на организм человека.

Человек должен с максимальной осторожностью относиться к небывалым возможностям нанотехнологий, иначе под удар он может поставить свое собственное существование.

Список использованных источников

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М., 2007.
2. Brown D.M., Wilson M.R., MacNee W. et al. // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2001. – Vol. 175. – P. 191–199.
3. Зайцева, Н.В. Негативные эффекты наночастиц оксида марганца при ингаляционном поступлении в организм / Н. В. Зайцева, М. А. Землянова, Т. И. Акафьева // *Экология человека.* – 2013. – № 11. – С. 2529.
4. ГОСТ Р 54597-2011. Воздух рабочей зоны. Ультрадисперсные аэрозоли, аэрозоли наночастиц и наноструктурированных частиц. Определение характеристик и оценка воздействия при вдыхании. – М.: ФГУП «Стандартинформ». – 2012. – 34 с.
5. Фатхутдинова Л. М. Токсичность искусственных наночастиц / Л.М. Фатхутдинова, Т.О. Халиуллин, Р.Р. Залялов // *Казанский медицинский журнал.* – 2009. – Т. 90. – № 4. – С. 578–584.

ЛЕСНЫЕ ОПАСНОСТИ. ТАЕЖНЫЙ КЛЕЩ - ПЕРЕНОСЧИК ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА

Стаценко Ю.Ю., Волчатова И.В.

*ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. (3952)405-106, e-mail: genesis@istu.edu*

В мировой фауне насчитывается более 40 тыс. видов клещей. Некоторые клещи питаются кровью животных и человека – это иксодовые клещи-паразиты. Если такой клещ является переносчиком вируса энцефалита, то при кровососании он передает вирус хозяину. Клещевой энцефалит – это серьезное инфекционное заболевание, поражает нервную систему, приводит к параличам, смертность достигает 30 % [1]. Клещевой энцефалит встречается не только на территории России, но и во многих других странах. Среди жителей Иркутска почти половина заболевших в тяжелых формах наблюдается при заражении в Республике Бурятия, северных районах Иркутской области и в отдельных населенных пунктах Иркутского района [2]. Первые случаи нападения клещей происходят обычно в конце апреля.

Цель данной работы – определить долю зараженных вирусом клещевого энцефалита клещей.

Сбор иксодовых клещей проводили в июне совместно с сотрудниками Иркутского противочумного института по Байкальскому тракту. Отлов клещей происходит с помощью флага (бязевая белая ткань 1x1 м), одетого на древко. Этим флагом путем обмахивания по растительности начинают сбор клещей. Пойманных клещей заворачивают во влажные бинты. В течение трех часов было собрано 51 особь таежного клеща на четыре флага.

Пойманных клещей исследовали на наличие мутаций скелета. Изменения экзоскелета можно отметить, прежде всего, по спинному щитку в виде вдавлений, выпуклостей и других нарушений его поверхности. Всего известно более 20 типов аномалий [3]. Ежегодно в популяции клещей на 43 км Байкальского тракта у самок регистрировали от четырех до семи аномалий разного типа. Преобладало нарушение скутума, представляющее собой конгломерат выпуклостей и вдавлений по всей его поверхности, делающих его похожим на «шагреновую кожу», и обозначенное «Pathology 9» – «P9» [4]. Из 51 особи исследованных членистоногих с мутациями скелета оказалось 19 клещей. Доля особей с аномалиями составила $37,8 \pm 1,88$ %. Почему подобные аномалии произошли с клещами? Этому способствуют множество факторов: загрязнение окружающей среды, пожары, изменения климатических условий [5]. Особи с аномалиями в большей степени подвержены заражению вирусными инфекциями, поэтому различные отклонения в строении скелета являются косвенным диагностическим признаком для экспресс-скрининга на клещевой энцефалит.

Впоследствии сотрудники лаборатории особо опасных вирусов исследовали пойманных клещей на наличие зараженности вирусом клещевого энцефалита (табл. 1) методом иммуноферментного анализа и полимеразной цепной реакции (ПЦР). Вирусофорность клещей определяли индивидуально. Все исследования проведены с применением тест-системы ФГУП НПО «Микроген» (г. Томск).

Как показали исследования, отмечается довольно высокий процент зараженных клещей. Из общего числа собранных членистоногих зараженными оказались 27,5 % (14 из 51). Все зараженные особи имели мутации скелета. Таким образом, в Иркутске и, в частности, в районе Байкальского тракта, остро стоит вопрос безопасности населения в отношении вероятности заболевания клещевым энцефалитом и другими инфекциями, передающимися иксодовыми клещами. Это свидетельствует о необходимости улучше-

ния качества специфической профилактики и проведения мероприятий по широкому охвату населения соответствующими прививками.

Таблица 1

Количество зараженных клещей на один флаг

Год исследования	Количество собранных клещей для анализа	Клещи с мутацией скелета	Заболевания		
			клещевой энцефалит	боррелиоз	эрлихиоз
2019	12	4	2	–	–
2018	14	6	2	1	1
2017	11	4	1	1	–
2016	13	5	2	1	1
2015	12	4	1	–	1

Список использованных источников

1. Лобзин Ю.В., Усков Ю.В., Козлов С.С. Природные очаги и переносчики клещевого энцефалита // Журн. инфекционной. патологии. – 2009. – № 3. – С. 159–160.
2. Мельникова О.В., Вершинин Е.А., Корзун В.М., Сидорова Е.А., Андаев Е.И. Особенности территориального распределения заболеваемости клещевым энцефалитом среди жителей г. Иркутска // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2002. – № 2. – Часть 1. – С. 104–108.
3. Вотяков В.И., Злобин В.И., Мишаева Н.П. Вопросы экологии, молекулярной эпидемиологии, нозологии, эволюции. – Новосибирск: Наука, 2002. – 438 с.
4. Сосунова И.А., Никитин А.Я., Цариева К.С. Клещевой энцефалит в пригородах Иркутска // Актуальные вопросы биологии в Байкальском регионе: матер. межрегиональной конф. – Иркутск, 2008. – С. 80–84.
5. Полторацкая Н.В., Истраткина С.В., Полторацкая Т.В., Шихин А.В., Панкина Т.М. Эпизоотологическая ситуация по клещевому энцефалиту и иксодовому клещевому боррелиозу в Томской области // Итоги и перспективы изучения проблем инфекционных и паразитарных болезней: матер. Российской науч.-практ. конф. - Тюмень, 2015. – С. 40–47.

**ВОЗРАСТАНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА БАЙКАЛ – ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**

Стуков М.К., Вертинский А.П.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, тел. 40-51-06, e-mail: vollossol2@gmail.com*

Озеро Байкал – самое глубокое в мире, максимальная его глубина составляет 1642 м. Одно из удивительных явлений озера составляет его возраст. Он колеблется в диапазоне 25–35 миллионов лет, учитывая то, что большинство озер живут не более 10–15 тысяч лет. Как оно появилось, до сих пор точно не известно. Озеро включает в себя около 20 % мировых запасов пресной воды, приблизительно 23 тысячи км³. В него впадает около 305 притоков, самые большие из них – Селенга, Верхняя Ангара, Баргузин, Турка, Снежная и Самара, а вытекает лишь река Ангара. В Байкале более 2500 видов водных жителей, часть из которых эндемики. Но главной уникальностью является то, что состав воды близок к дистиллированной.[1]

Ни для кого не секрет, что Байкал является очень активной туристической зоной, что негативно сказывается на природе байкальского региона. Кроме того, поток туристов не уменьшается круглый год в виду увеличения продолжительности сезона из-за зимнего отдыха, что в свою очередь способствует строительству новых отелей, санаториев, турбаз, которые нередко осуществляют отдельные виды работ в отсутствие лицензии. Незаконный сброс неочищенных канализационных вод способствует серьезному ущербу экосистеме.[2]

Также в значительной степени наносится вред озеру из-за выбросов промышленных и бытовых сточных вод. Очистные сооружения на предприятиях часто отсутствуют или находятся в непригодном состоянии, что является грубым нарушением законодательства о защите природы. Ярким примером, служит целлюлозно-бумажный комбинат, который был построен в 1966 году. Нарушением работы завода стал забор воды из озера для промышленных нужд, а затем слив ее обратно без необходимой очистки. После установления норм производственных выбросов, завод установил водообменную систему замкнутого цикла. Кроме того, переработка и утилизация материалов комбината осуществлялась на берегу озера, и часть отходов попадала в водоем. Продукты сгорания от предприятия засоряли атмосферу. Горный рельеф не давал выбросам развеиваться, соответственно, часть выбросов оседала, попадая в озеро Байкал. Из-за действий комбината исчезла часть пресноводных губок, являющимися основными чистильщиками озера, вместе с тем подвергся изменению химический состав воды, нарушилась экосистема Байкала. В 2013 году работа завода была остановлена, но нанесенный им ущерб необратим.

На ряду с этим, опасностью являются применение пестицидов и ядохимикатов сельского хозяйства. При том, что их технология утилизации отсутствует.

Антропогенная нагрузка на озеро приводит к эвтрофикации природного объекта. В Байкале постепенно увеличивается количество фитопланктона из-за распространения сине-зеленых водорослей, что приводит к экологическим проблемам озера. Эта проблема пагубно влияет на животный и растительный мир водоема. [3]

Обобщая все вышеперечисленное, можно выделить основные причины загрязнения озера Байкал:

- 1) неэффективная работа очистных систем предприятий, выбрасывающих отходы в водоем;
- 2) выброс пестицидов и ядохимикатов в водоем;
- 3) сброс строительных и других промышленных отходов;
- 4) установке дамб, поднимающих уровень воды в озере, что пагубно влияет на места нереста рыб.
- 5) Эвтрофикация водоема.

Все эти проблемы требуют принятия соответствующих мер борьбы. Для разработки эффективных мер по охране антропогенного воздействия необходимо наличие нормативно-правовой базы. Соответственно, на федеральном и региональном уровнях должны приниматься соответствующие акты, направленные на охрану озера Байкал. Кроме того, в этой связи важным является деятельность федеральных органов исполнительной власти, в части осуществления государственного экологического надзора.

Также под путями решения проблем антропогенного характера подразумевается финансирование и поддержка научного знания, регулярных научных изысканий относительно состояния озера и прилегающих территорий, а также регулярный забор проб воды и регуляция видового разнообразия растений и животных.

Немаловажным является налаживание международного сотрудничества, в частности, на территории Монголии находится 2/3 площади водосборного бассейна р. Се-

ленги, который формирует водный сток в объеме 14,0–15,0 км³/год, составляющий около 45–50 % суммарного стока р. Селенги, поступающего в Байкал.[4]

Одними из самых значительных мер сокращения антропогенного влияния на Байкал являются:

- сокращение числа выбросов в водоем, например, путем введения запрета для промышленных предприятий на сброс в водохранилище неочищенных промышленных и бытовых отходов;
- ликвидация незаконно построенных санаториев, отелей и баз отдыха;
- возведение очистных сооружений, обновление очищающих фильтров и контроль за их сохранностью;
- запрет на вырубку прибрежных лесов;
- ужесточение наказаний браконьерам;
- разработка технологии утилизации выброшенных в озеро пестицидов и ядохимикатов от сельскохозяйственной деятельности;
- формирование экологической культуры населения: проведение инструктажей по технике безопасности, разъяснение правил поведения на отдыхе и усиление контроля за соблюдением данных правил;
- улучшение экологической культуры в общественности, путем включения в школьные программы докладов-сообщений и описание личных примеров по защите природы, а также пропаганду различных экологических мероприятий, таких как субботники, массовая посадка деревьев.
- осуществление контроля за работой парков и заповедников на озере;
- финансирование работ по мониторингу состояния воды, берегового рельефа и дна озера, научных консультаций специалистов;
- создание и развитие общественных движений по защите озера Байкал и их финансирование;
- поддержка волонтерских движений, проводящих экологические мероприятия;
- открытие благотворительных фондов поддержки озера Байкал, для привлечения денежных ресурсов для осуществления разрабатываемых мер борьбы с антропогенными факторами;

Байкал – одно из величайших мест не только России, но и мира. Он является самым крупным источником пресной воды, соответственно, проблемы экологического характера, возникающие на озере, требуют наибольшего внимания. В нашей стране часто игнорируют проблемы подобного характера, ссылаясь на богатство природных ресурсов и их самовосполняемость, но это лишь вопрос времени. Жители области и туристы часто забывают о культуре поведения на природных объектах, а представители власти, в свою очередь, несвоевременно реагируют на подобное поведение. Ситуация на озере пока еще очень тяжелая, но, если вовремя не принять соответствующие меры, положение может кардинально ухудшиться, что в дальнейшем приведет к необратимым последствиям и повлияет не только на экологическую ситуацию, но и на экономическое развитие региона. Таким образом, проблемы Байкала – общее дело!

Список использованных источников

1. Гусев О.К. Экологические проблемы озера Байкал, 2005. – 266 с.
2. Кожова О.М. Экологический мониторинг Байкала / О.М. Кожова, А. М. Бейм. – М. : Экология, 1993. – 349 с.
3. Талиев Д.Н. Экология Байкала, загрязнение, проблемы озера Байкал [электронный ресурс]: справ.

4. Колотило П.Г. Озеро Байкал [Электронный ресурс]. – URL: https://pikabu.ru/story/leonid_kolotilo__unikalnost_ozera_baykal_6821258 (дата обращения: 14.03.2020).

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

Хлуднева А.В., Звягинцев В.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Забайкальский государственный университет, (ФГБОУ ВО «ЗабГУ») 672039, Забайкальский край г. Чита ул. Александро-Заводская, д. 30, тел. 8 (302) 241-64-44, e-mail: zchst@mail.ru

Целью работы является исследование качества забора питьевой воды (далее ПВ) Забайкальского края и выявление нарушений требований СанПиНа 2.1.4.1074-01^[1].

В Забайкальском крае источниками водоснабжения являются подземные и поверхностные воды. Подземные воды являются основным источником водоснабжения, обеспечивающим более чем на 90,0 % потребность населения в воде хозяйственно-питьевого назначения. Водоснабжение из поверхностных водных объектов осуществляется из рек и водохранилищ.

В 2019 году специалистами Управления Роспотребнадзора было проверено 77 хозяйствующих субъектов, осуществляющих водоснабжение, у 74 % из них были выявлены нарушения санитарного законодательства.

Всего на территории Забайкальского края в 2019 году эксплуатировалось 1584 поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения, 3,4 % из них не соответствовало санитарно-эпидемиологическим требованиям, но этот показатель ниже по сравнению с предыдущими периодами. Приоритетными загрязнителями ПВ в районах края являются железо, марганец, натрий, нитраты, аммиак и фтор.

В Управление Роспотребнадзора поступают различные жалобы от населения Забайкальского края, в том числе на соответствие ПВ нормам СанПиНа. По данным этой организации был построен график обеспеченности населения края качественной ПВ (рис.1).

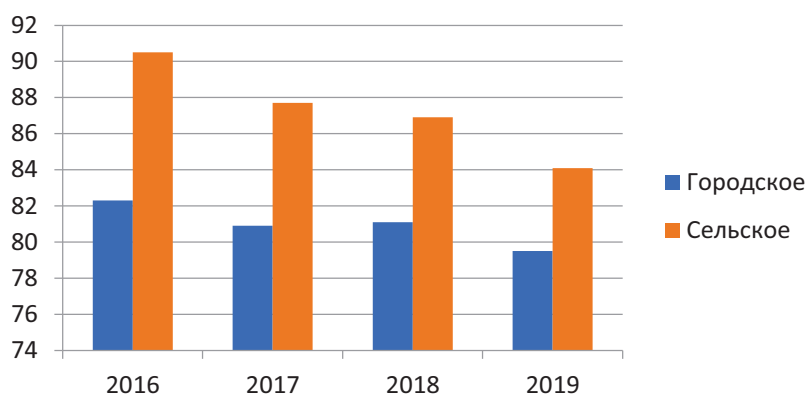


Рис. 1. Доля населения Забайкальского края, обеспеченного качественной ПВ за 2016–2019 г.

Из рисунка видно, что доля населения, обеспеченного качественной ПВ, значительно снизилась в 2019 году, по сравнению с предыдущими периодами.

За 2019 год поступило 177 обращений на качество ПВ, из них по 92 даны разъяснения, что составило 51,9 %. 72 обращения послужили основанием для проведения проверок что составило 40,6 %, 6 обращений послужили основанием для возбуждения административного расследования, что составляет 3,3 %, 7 обращений направлено по подведомственности, что составило 3,9 %.

По выявленным нарушениям в ходе рассмотрения обращений за 2019 год составлено 63 протокола об административном правонарушении за несоблюдение санитарно-эпидемиологических требований к качеству воды, что в 2,6 раз меньше, чем в 2018 году, подан 1 иск, в суд по фактам нарушения, выявленных, в результате рассмотрения обращения, удовлетворен в полном объеме.

Всего по вопросам водоснабжения в рамках плановых, внеплановых проверок проверено 384 объекта, в том числе лабораторных исследований качества ПВ- 271. Число обследований, при выявлении нарушения санитарного законодательства 260. Всего выявлено нарушений 367. Общая сумма штрафа составила 25000 рублей. По выявленным нарушениям выдавались предписания об устранении выявленных нарушений, направлялись дела в суд.

Таким образом, проанализировав имеющиеся данные, были выявлены основные нарушения забора ПВ:

- отсутствие системы водоподготовки 23,3 %;
- отсутствие зон санитарной охраны источников водоснабжения 14,8 %;
- низкая санитарная надежность систем транспортировки и подачи воды населению 15,2 %;
- несоответствие качества ПВ требованиям СанПиН 3,4 %.

Контроль за выполнением мероприятий по проведению качества ПВ в соответствии с требованиями, указанными в предписаниях об устранении выявленных нарушений, находятся на контроле Управления Роспотребнадзора.

Для улучшения качества ПВ в Забайкальском крае можно предложить следующие мероприятия:

1. Произвести установку систем водоподготовки ПВ из подземных источников (перед забором воды из подземных источников, обеспечить качество воды требованиям СанПиНа);
2. Замену изношенных участков трубопроводов и элементов систем водоснабжения;
3. Регулярная промывка емкостей накопителей;
4. Установка фильтров водоочистки на всех этапах водоподачи ПВ от водозаборного сооружения до потребителя (жителей);
5. Минимизация загрязнения водоисточника и водосборной территории.

Список использованных источников

1. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
2. Приказ Роспотребнадзора от 19.11.2018 №953 «Об утверждении форм отраслевого статистического наблюдения №№ 1-18, 2-18, 8-18, 9-18, 19-18».
3. Доклад об экологической ситуации в Забайкальском крае за 2018 год. – Чита, 2019.



**СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
И ПРОМЫШЛЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ
СОВРЕМЕННОГО МИРА**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРАВОВОЙ БАЗЫ В ОХРАНЕ ТРУДА

Михайленко А.А., Белых Л.И.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова 83, e-mail: ann.mih1997@mail.ru*

С целью усиления профилактических мер и уменьшения числа производственных травм и профессиональных заболеваний работников Минтруд России проводит активную работу по актуализации действующих норм по охране труда, а также по разработке и изданию новых правил. В первую очередь это касается правил по охране труда в отраслях, которые признаны наиболее травмоопасными в экономике. Утвержденные правила по охране труда обязательны для всех работодателей независимо от их организационно-правовой формы. В настоящее время на рассмотрении в Госдуме находится законопроект № 769142-7 о внесении изменений в Федеральный закон «О специальной оценке условий труда». По мнению экспертов, его примут уже в ближайшее время. Что нужно знать об изменениях?

Спецоценку в 2020 году будут считать завершенной только после загрузки данных в Федеральную государственную информационную систему (ФГИС). Изменение в законе «О специальной оценке условий труда» (СОУТ) обязует работодателя требовать от экспертной организации подтверждения размещения сведений о проведенной спецоценке во ФГИС. Изменения в ст.4 гласят: *«требовать от организации, проводящей специальную оценку условий труда, в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, подтверждения внесения сведений о результатах проведения специальной оценки условий труда в ФГИС учета результатов проведения специальной оценки условий труда»*. Роструд делегирует свои функции по контролю загрузки данных о спецоценке на работодателя, оставляя за собой контроль за исполнением работодателем и экспертной организации обязанности по загрузке отчета о спецоценке в информационную систему. Организация, проводящая СОУТ, обязана будет в течение трех рабочих дней с даты передачи в ФГИС учета указанных сведений, уведомить работодателя о такой передаче в форме электронного документа, подписанного квалифицированной электронной подписью, либо на бумажном носителе в виде почтового отправления с уведомлением о вручении.

Таким образом, в 2020 году СОУТ будут проводить по-новому. Если отчет о ее проведении не будет выгружен во ФГИС, ее не будут считать проведенной вообще. Работодателю нужно осуществлять строгий отбор экспертной организации, и внести в договор оказания услуг указание, что оплата за проведенную СОУТ будет произведена только после получения отчета о загрузке данных во ФГИС, и не ранее.

Еще одно изменение может коснуться предприятий с опасными условиями труда, а именно *«214.1 Запрет на работу в опасных условиях труда. Работодатель обязан приостановить работы на рабочих местах в случаях, если условия труда на таких рабочих местах по результатам СОУТ отнесены к опасному классу условий труда. Приостановка работ осуществляется до устранения оснований, послуживших установлению опасного класса условий труда. На время приостановки работ на рабочих местах, указанных в части первой настоящей статьи, работникам, занятым на таких рабочих местах представляются гарантии, установленные частью третьей статьи 215.1 настоящего Кодекса»* (Редакция Трудового Кодекса РФ, раздел X, ст. 214.1)

Если по результатам СОУТ на рабочем месте установят IV класс, то деятельность работодателя приостановят. Чтобы возобновить работу предприятия, работодателю нужно будет утвердить план по улучшению условий и охраны труда, провести вне-

плановую СОУТ. На время приостановки сотрудников, занятых на таких рабочих местах, переводят на другое рабочее место с сохранением заработной платы.

Как только вступит в силу обновленный X раздел ТК РФ, должность специалиста по охране труда станет обязательной, если на предприятии численность работников составляет более 100 человек. Если в компании меньше 100 сотрудников и нет специалиста по охране труда, то эти функции сможет выполнять: 1) руководитель организации или предприниматель; 2) уполномоченный работодателем сотрудник предприятия; 3) предприниматель или организация по гражданско-правовому договору.

В свою очередь, Минздравсоцразвития России разработал законопроект об изменении своего Приказа от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования)». Ведомство планирует отменить паспорт здоровья. Будет разработан механизм передачи медицинских заключений работодателю, где не будут указаны сведения, которые относятся к врачебной тайне. Работодателю будет доступна информация только о том, имеет ли работник ограничения к труду.

С вступлением в силу X раздела ТК РФ обязательным ведение работодателем реестра (перечня) нормативных правовых актов. Для доступа работников предприятия к этим нормативным актам, руководитель компании может использовать не только бумажные версии, но и электронные базы данных.

В табл. систематизированы намечающиеся изменения в правах по охране труда.

Изменения по охране труда в 2020 году	Когда планируют принять
Новый порядок СОУТ	В течение 2020 года
Запрет 4 класса условий труда	С вступлением в силу X раздела ТК РФ
Новые требования к специалисту по ОТ	С вступлением в силу X раздела ТК РФ
Медосмотр по-новому	С вступлением в силу X раздела ТК РФ
Реестр правовых актов в электронном виде	С вступлением в силу X раздела ТК РФ

Таким образом, с принятием изменений в нормативно-правовой базе по охране труда, планируется оптимизировать действия работодателя в сфере охраны труда, снизить риски для персонала и облегчить процедуру проверки сторонней организацией деятельность предприятия.

Список использованных источников

1. ФЗ «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ.
2. Законопроект № 769142-7 о внесении изменений в Федеральный закон «О специальной оценке условий труда».
3. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ
4. Приказа Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования)».
5. Официальный сайт центра оценки квалификации и обучения «№1»:Топ-7: Важнейшие изменения в охране труда в 2020 году[Электронный ресурс]. – URL: <https://coko1.ru/articles/protection/top-7-vazhnejshie-izmeneniya-v-ohrane-tuda-v-2020-godu> (дата обращения: 02.01.2020).

ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ МОШЕННИЧЕСТВА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Сапожникова А.А., Гармышев Я.В.

*Институт государства и права Байкальского Государственного Университета,
664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: nastasya.sapozhnikova@inbox.ru*

Актуальность проблемы квалификации мошенничества связаны с его тенденциями роста и преобразования в более сложные и трудно раскрываемые формы и учитывая положения Указа Президента Российской Федерации «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» где, установлено, что безопасность личности выступает элементом национальной безопасности, следовательно, когда причиняется вред общественным отношениям собственности и конкретному потерпевшему лицу, причиняется вред и в целом всему обществу. На данный момент в Уголовном кодексе предусмотрены пять видов мошенничества помимо основного состава. Такое решение законодателя указывает на сложность, гибкость и латентность данного состава преступления.

По данным МВД РФ за январь-сентябрь 2019 года более половины всех зарегистрированных преступлений (52,5 %) составляют хищения чужого имущества, совершенные путем: кражи – 572,3 тыс. (+3,5 %), мошенничества – 186,8 тыс. (+17,8 %), грабежа – 34,9 тыс. (–8,1 %), разбоя – 5,0 тыс. (–8,3 %). За тот же период зарегистрировано 205,1 тыс. преступлений, совершенных с использованием информационно-телекоммуникационных технологий, или на 69,2 % больше, чем за аналогичный период прошлого года. Три четверти таких преступлений (78,6 %) совершается путем кражи или мошенничества: 161,3 тыс. (+84,9 %), почти каждое одиннадцатое (8,7 %) – с целью незаконного производства, сбыта или пересылки наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов: 17,9 тыс. (+34,7 %). Общие сведения о состоянии преступности. Всего преступлений зарегистрировано (в отчетном периоде) по ст. 159 УК РФ 159324 (+11,6 %), из них раскрыто 36 988 (–0,5 %).

Исходя из данных статистики, следует сделать вывод, что мошенничество обладает низким уровнем раскрываемости. Возникает вопрос о причинах и условиях такой тенденции среди преступлений, предусмотренных данным составом. Некоторые авторы сходятся во мнении, что росту и модернизации мошенничества способствовали исторические предпосылки. С развитием общества, субъекты данного деяния быстро подстраивались под современные реалии и обладали высокой мобильностью. Показательным примером служит век информационных технологий, в котором активно развиваются информационно-телекоммуникационные сети, мобильные операционные системы, программные обеспечения. Мошенники активно и быстро подстраиваются под новые уклады современного общества, обладают высоким интеллектом и способностью приспособления к различной новизне. Появляется множество схем и способов совершения данного деяния, за которыми в большинстве случаев не успевают аналогично мобилизоваться и подстроиться правоохранительные органы. Данный момент является причиной низкой раскрываемости и ее стабильного состояния. По многим заявлениям потерпевших, содержащих все признаки состава преступления, уголовные дела прекращаются, в связи с трудностью обнаружения всех признаков и их доказывания в дальнейшем. Как показывает практика последних лет и статистика официального сайта МВД, данное преступление не только сложно раскрыть и расследовать, но и предотвратить на ранних стадиях.

Согласно Конституции РФ никто не может быть лишен своего имущества иначе как по решению суда. Данное право дает гарантию всем гражданам РФ на неприкосновенность собственности, всякие иные действия в отношении имущества признаются противоправными и незаконными. Действующий Уголовный кодекс РФ определяет мошенничество как хищение или приобретение права на чужое имущество путем об-

мана или злоупотребления доверием. Для определения объективной стороны преступного деяния, а именно конкретных активных действий следует обратиться к примечанию 1 статьи 158 УК РФ. Под хищением понимаются совершенные с корыстной целью противоправные безвозмездное изъятие и (или) обращение чужого имущества в пользу виновного или других лиц, причинившие ущерб собственнику или иному владельцу этого имущества. Для признания гражданина потерпевшим необходимо, чтобы его похищенное имущество обладало определенной стоимостью. В случаях, когда похищено имущество, не обладающее ценностью и стоимостью, отсутствует состав преступления. В юридической литературе на сегодняшний день невозможно дать правовую оценку действиям лица, при завладении им жетонов и номерков и последующего изъятия вещей потерпевших. Данное деяние хоть и содержит признаки мошенничества, но не обладает составом в полном объеме.

Подводя итог, следует отметить, что согласно статистике МВД РФ преступления, предусмотренные статьей 159 УК РФ, имеют тенденцию стремительного роста и низкой раскрываемости. Данное явление связано с новизной и высоким интеллектуальным уровнем мошенничеств, совершаемых в современных условиях. Для изменения статистики и тенденции роста преступлений данной направленности, предлагается: активно внедрять новые методы расследования мошенничества, повышать профессиональную подготовку кадров, обмениваться опытом с зарубежными странами в отношении применения мер борьбы с данной преступностью.

Таким образом, во взаимодействии с государственными, общественными и иными организациями органы внутренних дел выработают единый сбалансированный подход в вопросах профилактики данного вида преступности и разработают эффективную политику борьбы с преступлениями мошеннической направленности.



ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД И ОПТИМИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ОПЫТ МИРОВЫХ КОМПАНИЙ

Тимофеев С.С.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83, e-mail: samtim@mail.ru*

В организациях, занимающих лидирующие позиции в экономике, для управления производственными и организационными процессами давно и широко применяется процессный подход. В основе лежит выделение процесса в качестве объекта управления и дальнейшее управление этими объектами. Это логично, так как управлять можем только тем, что видим и можем оценить.

По терминологии, принятой в менеджменте качества (ГОСТ Р ИСО 9000), «процесс есть совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы». В этом определении ключевым для понимания сути процессной деятельности является «взаимосвязанные и взаимодействующие виды деятельности». Таким образом, во время осуществления каждой такой деятельности можно контролируемо добавить ценности и ожидать синергию.

В системах менеджмента безопасности труда (СМ ОТ) каждый вход и выход процесса представляет собой документ. Наличие таких документов позволяет вывести из тени не стандартизированные трудовые процессы и взаимодействия. Если процессный подход является обязательным к применению в системах менеджмента качества, экологического менеджмента, менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, то полномасштабно в сфере охраны труда большинства российских компаний этот подход не применяется. Как правило отсутствуют измеряемые цели, не принята политика в об-

ласти безопасности, а так как охрана труда это прежде всего взаимодействующие люди, то и отсутствует приверженность этих людей к достижению целей и следованию политики организации.

Причины такого положения вещей являются объективными. Отчасти они обусловлены дистанцированным (карательным по сути) государственным подходом к управлению охраной труда и желанием предприятий банально экономить ресурсы, концентрируясь на более важных по их мнению задачах. В результате создается видимость «управляемости и улучшаемости» охраны труда и ситуация выглядит нужной некому третьему субъекту – государству в лице проверяющих инстанций, но никак не предприятию и работнику. Для изменения ситуации кроме тактических мероприятий по охране труда, требуется целе-ориентированный логичный подход, когда можно согласовать и установить цели, принять политику в области безопасности работников и шаг за шагом выполнять эту политику, обеспечивая требуемыми ресурсами. Итогом станет защищенный и здоровый работник, который дает компании большую добавленную стоимость.

В качестве примера подобной ситуации рассмотрим практичный и широко применяемый в мировой практике процессный подход к системе охраны труда и безопасности. В большой корпорации «Нестле», работающей на разных рынках все начинается с установления приоритетов и минимальных критериев для процесса управления охраной труда, которые дают возможность контролировать свои производственные риски, связанные с персоналом, а также улучшать показатели здоровья работников, которые складываются из проработки рисков и безопасных рабочих мест.

В «Нестле» сотрудники являются самым важным ресурсом, и забота о них объявлен главным приоритетом компании. Правила «Нестле» по безопасности производства и охране здоровья основаны на задекларированных корпоративных деловых принципах и ведут к созданию и обеспечению безопасных и здоровых производственных условий для каждого сотрудника.

Цели по охране труда доводятся до всего персонала предприятия корпорации «сверху вниз» на всех уровнях. Все сотрудники предприятия отвечают за достижение целей охраны труда.

Деловые принципы корпорации «Нестле» (NCBP) – это первый определяющий уровень документации, который содержит основные принципы ведения бизнеса компании и политика «Нестле» по охране труда основывается на них.

Система охраны труда и безопасности «Нестле» (NSMS) определяет надлежащее функционирование и гарантирует непрерывное усовершенствование системы менеджмента охраны труда, которая должна осуществляться в соответствии с политикой по охране труда компании.

Корпоративные функции и особые требования предприятия – это операционные детали и действия, предпринимаемые на основе стандартов компании.

Системы управления охраной труда на местном уровне/Системы управления охраной труда на уровне предприятия – это пятый уровень документации, описывающий систему менеджмента профессионального здоровья и безопасности на предприятии в соответствии с политикой по охране труда Общества, данные требования согласованы с NSMS (см. рис. 1).

Система менеджмента охраны труда «Нестле» основана на непрерывном совершенствовании по принципу замкнутого и бесконечного классического цикла управления: «Анализируй>Планируй>Действуй>Контролируй>Анализируй». Система основана на требованиях стандарта OHSAS 18001:2007, с учетом специфических требований компании «Нестле».

Далее, ключевым элементом управления процессом безопасности является политика в области охраны труда, вырабатываемая на основе корпоративной процедуры «Политика предприятия в области ОТ». Политика сформулирована высшим руководством предприятия и утверждена его генеральным директором.



Рис. 1. Связи и функциональные уровни системы менеджмента охраны труда «Нестле»

Высшим руководством предприятия установлено, что политика в области охраны труда соотносима с региональной политикой «Нестле» по охране труда и

1. Соответствует характеру и масштабу производственных рисков предприятия;
2. Включает в себя заверения по предотвращению несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
3. Учитывает все требования российского законодательства и корпоративных стандартов «Нестле» в области охраны труда;
4. Включает обязательства по нетерпимости к нарушениям требований охраны труда;
5. Декларирована, внедрена и поддерживается на всех уровнях предприятия;
6. Доведена до сведения персонала и всех заинтересованных лиц;
7. Гарантирует ее пересмотр для обеспечения постоянной актуальности;
8. Включает ответственность персонала.

Как мы видим, видна четкая и жесткая иерархия требований, которые в свою очередь подкреплены инструкциями, которые выработаны в результате стандартизации подавляющего числа производственных взаимодействий, как работников с работниками, так и работников с техникой.

Политика в области охраны труда доводится и разъясняется персоналу предприятия через: размещение текста политики на информационных досках подразделений; выдачу текста политики всем новым сотрудникам во время проведения вводного инструктажа; обсуждение на собрании коллективов предприятия, совещаниях у генерального директора и в подразделениях; систему обучения персонала.

Для непосредственного планирования своих действий в области охраны труда, необходимо понимать, что происходит и где находится предприятие сейчас.

Оценка риска является базовой для создания СМ ОТ на производственных участках, когда определяются риски, характерные для конкретных участков и создается общий профиль риска.

Идентификация опасности, оценка риска и управление риском представляет собой процесс сбора, систематизации, анализа, интерпретации, распространения информации и осуществления действий в соответствии с данной информацией по определению вероятности и серьезности возможного инцидента.

Оценка рисков профессионального здоровья и безопасности проводится на предприятии в соответствии с областью применения по методике, изложенной в корпоративной процедуре «Оценка риска». В свою очередь данная процедура разработана на основании раздела «Выявление опасности и оценка риска» NSMS. Оценка риска, проводимая на предприятии, учитывает:

- различные виды деятельности (рабочий режим, ремонтно-профилактические работы, аварийный режим);
- выполнение работ как персоналом предприятия, так и работниками подрядных организаций, включая визитеров;
- как риски, возникающие на рабочем месте, так и риски вблизи данного рабочего места;
- риски, негативное воздействие которых может повлиять на здоровье персонала вне рабочего места;
- особенности оборудования, технологических процессов, специфических работ и организации этих работ, применяемых в Обществе;
- введение в эксплуатацию нового (модифицированного) оборудования, изменения в производственных задачах.

Важнейшим и ключевым моментом является целеполагание. Ежегодные цели по охране труда и предупреждению профессиональных заболеваний для предприятия утверждаются генеральным директором на основании выполнения корпоративной процедуры «Цели и задачи в области охраны труда»

Для синхронизации этих целей внутри «Нестле» и при постановке целей и задач охраны здоровья - должны делаться ссылки на цели и задачи, поставленные на более высоком уровне организации. Например, при постановке целей предприятия должны учитываться цели рынка, а для постановки целей рынка должны учитываться цели корпорации.

Для целеполагания предприятие применяет следующий методологический подход, в котором все цели предприятия должны:

- Полностью согласовываться с политикой по охране труда;
- Синхронизироваться с целями рынка;
- Быть измеримыми;
- Соответствовать законодательным требованиям;
- Учитывать технологические, производственные и финансовые возможности, а также обеспеченность ресурсами;
- Учитывать мнение заинтересованных сторон;
- Учитывать результаты анализа выполнения ранее поставленных целей и задач в области охраны труда;
- Учитывать корректирующие действия имевшихся ранее несоответствий в области охраны труда.

Все структурные подразделения предприятия, исходя из ежегодных целей предприятия и с учетом *своего* вклада в их выполнение и с целью реализации политики в области охраны труда, выстраивают цели по охране труда цеха (службы), подразделения.

Для реализации поставленных целей в каждом подразделении отслеживается их выполнение в течение года.

Все менеджеры предприятия имеют личные годовые цели, которые включают цель (или несколько) в области профессионального здоровья и безопасности. Оценка реализации целей производится один раз в полугодие: в июле промежуточный анализ, а в декабре – итоговый анализ.

Следующим важным моментом является установление ролей, полномочий и ответственности персонала, который руководит, выполняет и проверяет различные виды деятельности, влияющие на риски в области профессионального здоровья и безопасности, связанные с деятельностью предприятия. Все это изложено в корпоративной про-

цедуре «Организация и ответственность в области профессионального здоровья и безопасности».

Общие требования и принципы организации профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации и аттестации руководителей, специалистов и работников представлены в корпоративной процедуре «Положение по обучению персонала». В данной процедуре определены цели обучения и его основные виды, порядок взаимодействия структурных подразделений, ответственность, полномочия и обязанности сотрудников при организации обучения персонала. Процедура составлена с учетом модели компетенций «Нестле».

Распределение обязанностей и ответственности среди персонала предприятия по обеспечению функционирования СМ ОТ отражено в должностных инструкциях всех руководителей и трудовых функциях работников предприятия (корпоративная процедура «Составление и изменение должностных инструкций и трудовых функций»). Оценка эффективности обучения производится по корпоративной Процедуре «Оценка эффективности обучения».

Теперь мы подходим к непосредственной документации, порядок разработки, согласования и утверждения которой установлен в свою очередь корпоративной процедурой «Порядок разработки нормативной и технологической документации».

Документация системы менеджмента охраны труда включает в себя следующие документы:

1. Руководство по системе менеджмента профессионального здоровья и безопасности;
2. Политика в области охраны труда;
3. Цели в области профессионального здоровья и безопасности;
4. Должностные инструкции руководителей и трудовые функции рабочих;
5. Программы по охране труда;
6. Перечень рисков, опасностей и управление ими;
7. Инструкции по охране труда;
8. Записи по системе менеджмента охраны труда;
9. Документы и записи по обучению охране труда;
10. Рабочие процедуры на единицы оборудования для технологических работников;
11. Документы внутреннего и внешнего информирования;
12. Документы расследования инцидентов и происшествий;

Как видим, процессный подход может быть весьма гибок и адаптивен и, по сути, представляет собой набор кубиков (документированных ролей и процедур), которые при необходимости могут быть сконфигурированы и оптимизированы под требования текущего момента: естественно с учетом средних и долгосрочных целей развития всей компании.

Чтобы получить такую гибкую систему на российских предприятиях, необходимо взять опытный участок, провести анализ производственных взаимодействий, установить ключевых участников и описать текущие процессы как процедуры. Далее поставить цели – то, что мы желаем видеть в итоге и начать переделку, оптимизацию взаимодействий, закрепив их новыми стандартизированными процедурами. В конечном итоге обеспечив работников знаниями и ресурсами для выполнения оптимальных процедур и успешного достижения поставленных целей.



**КОНЦЕПЦИИ
И ТЕХНОЛОГИИ
ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ
ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

БЕЗОПАСНОСТЬ – 2020

ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В ХУАНКУАНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ НА ТАЙВАНЕ

Разумная А.И. Ольшевская Е.А.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, Лермонтова, 83, тел. 8914885529, e-mail: bgd@istu.edu*

В соответствии с международной договоренностью и организацией системы академической мобильности студенты ИРНИТУ направления подготовки «Техносферная безопасность» прибыли в г. Тайбэй в университет для обучения 12 сентября 2019 г. Итак, рассмотрим отличия системы образования Тайваня и России. Семестр там начинается 19 сентября. Мы прилетели и сразу же пошли в международный офис для обсуждения учебного плана.

Составление индивидуального учебного плана – это была самая сложная организационная часть, так как учебный план, который мы составляли в России подошел только частично. К примеру, мы ставили в учебный план такие предметы как «загрязнение воздуха», «микробиологические исследования», эргономика, но эти предметы совпадали по времени проведения лекций с другими предметами, и нам пришлось выбирать. В Тайване Американская система образования, то есть студенты сами выбирают себе предметы, которые им нужны по их специальности. Максимум это может быть 6–8 предметов в семестр. У нас было 7, включая китайский язык.

Преподаватели на первом занятии сразу объявляют требования, которые необходимо выполнить, чтобы успешно сдать экзамены по дисциплинам. Успех сдачи экзамена зависит на: 20% – посещаемости всех лекций, 40% – выполнения домашних заданий и тестов, 40% – итоговая работа (экзамен). На оценку А – высший балл, нужно набрать 100%. И такое процентное соотношение было практически по каждому предмету.

На Тайване 2 самых важных периода для студентов: это начало ноября, когда идет промежуточная аттестация по всем предметам, от этой аттестации напрямую зависит ваша оценка на экзамене и непосредственно сам экзамен, в начале января.

У студентов каждый день ведутся занятия по двум дисциплинам, продолжительность занятий 4 часа с небольшими перерывами до обеда, еще четыре часа после обеда. Ты практически занят весь день.

Знания, которые нам давали на Тайване ничем не отличается от материала, который мы получали в ИРНИТУ, тотально отличается подача этого материала. В Тайване студенты не пишут все занятие то, что диктует им преподаватель. Преподаватель в свою очередь не заставляет писать студентов множество сложных и никогда не упоминающихся определений. В место этого, преподаватель делает акцент на схемах, задачах и примерах, объясняя через них суть определения некоторого термина.

Еще один интересный момент, касающийся подачи материала. Так называемые учебные пособия, по которым занимаются студенты, это в основном распечатанные презентации, то есть слайды, которые преподаватель рассказывает на занятии, а у студента это есть на бумаге (преподаватель продает материал студентам). У нас тоже были такие материалы, но на английском языке были только «зеленые технологии», остальные материалы были на китайском языке, поэтому, когда нужно было подготовиться к промежуточной аттестации, нужно было изучать в 2 раза больше, из за некорректности переводчика, приходилось переводить по 3 раза (с китайского на английский и с английского на русский), было сложно, но возможно. Когда по три раза читаешь одно и то же на разных языках, лучше вникаешь в суть материала.

Особенностью процесса обучения в Тайване является приглашение студентов к участию в конференциях. У нас на кафедре тоже это практикуется. В период обучения

мы побывали на конференции по ветроэнергетике (профессор из Германии), средствам индивидуальной защиты и ЧС (профессора из Индонезии). Кроме этого студентам организуют экскурсии на предприятия. В частности, мы с интересом посетили действующие очистные сооружения города Тайджун, нам показывали план размещения каждого оборудования, затем провели экскурсию по нескольким этапам очистки промышленных и бытовых вод, и показали как очищенная вода, по трубопроводу возвращается в море. Экскурсия была интересна новым для нас оборудованием, масштабом исполнения и сложностью процесса.

В процессе обучения мы обратили внимание на некоторые особенности организации обучения в Тайване. Эти особенности следующие:

- В компьютерный класс нужно входить только босиком, без обуви;
- Отдельный корпус под лаборатории, вход в лабораторию только по чипу, который прикладывается и дверь открывается.
- В корпусе лабораторий на каждом этаже расположен аварийный душ, так же аварийный лифт.

– Все аудитории оснащены компьютером и проектором, студенты в свободное время могут использовать компьютер и проектор для просмотра фильмов, музыки и т.п.

Итак, с нашей точки зрения плюсы обучения в Тайване:

– Дают необходимый и понятный материал, нет каши в голове от множества сложных определений.

– Колоссальная практика английского языка (что актуально в наше время, ведь специалист со знанием языка ценится в 2 раза больше), плюс возможность выучить китайский язык.

– Опыт обучения за границей, дает знания, о системе образования других стран, в следствии чего можно сделать вывод, о том, где образование более подходит для студента.

Минусы обучения в Тайване:

– Тут скорее один большой минус и он в нас самих, это незнание языка.

Сравнивая обучение в ИРНИТУ и в Хункуанском университете и можно констатировать, что в России учиться в разы сложнее, сложнее усвоить всю ту массу материала, которую нам дают на занятиях. Объем информации дома мы получали больше, но самое главное все зависит от отношения к учебе. Будешь работать, будет результат, и не важно где ты учишься, в гостях хорошо, а дома лучше.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сухарев А.Е., Федорова С.В.

*ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
664074, Иркутск, Лермонтова, 83, тел. 8914885529, e-mail: fsta65@yandex.ru*

Информационные технологии должны решать проблемы запросно-справочного характера, связанные с управлением безопасностью жизнедеятельности. Основная цель безопасности жизнедеятельности в техносфере – защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности. Главная задача безопасности – превентивный анализ источников и причин возникновения опасностей, прогнози-

рование и оценка их воздействия в пространстве и во времени. Как известно, потенциальную опасность хранят все системы, имеющие энергию, химические или биологические активные компоненты. Безопасность жизнедеятельности решает три основные и взаимосвязанные задачи: идентификация опасностей – процесс обнаружения опасностей и установление их характеристик (качественных, количественных, временных, пространственных); защита от опасностей на основе сопоставления затрат на обеспечение безопасности и выгод от реализации этих мероприятий; ликвидация возможного, остаточного, сверхдопустимого риска.

Для решения всего комплекса проблемно-ориентированных и запросно-справочных задач в области управления безопасностью жизнедеятельности следует предусмотреть создание базы и банка данных, а также базы знаний на основе использования информационных технологий. Информационные технологии позволяют решать задачи управления безопасностью в различных областях функционирования предприятия или организации: на уровне органов власти, государственных служб, учреждений; в сфере услуг; в транспортных системах; на производственных предприятиях. Преимущества компьютерных технологий в обучении – пропускная способность зрительного анализатора, с помощью которого человек получает информацию от компьютера, значительно выше, чем пропускная способность, например, слухового анализатора. При использовании компьютера появляется возможность индивидуализации обучения, так как каждый человек может работать в своем темпе в соответствии со своим темпераментом и способностями. Возникает дополнительный интерес к самому процессу получения знаний. При использовании компьютерных обучающих программ затрагивается не только область профессиональных знаний работника, но и задействуется эмоциональная сфера.

По структуре процесс обучения делится на электронные пособия и системы самоконтроля знаний. В качестве опыта применения. Получили распространение две формы использования программ: проведение занятия преподавателем (инженером по охране труда, непосредственным руководителем, другим ответственным за обучение лицом); самостоятельная работа обучаемых с программой. Одним из ярких примеров информационных систем применяемых на промышленных предприятиях является информационная платформа управления и контроля промышленной безопасности «MyObject». MyObject – это не только компьютерная программа, не только исчерпывающий инструментарий для современного эффективного управления в службах ПБ. Это и методическая помощь специалистов по промышленной безопасности, консультации на этапах и внедрения, и эксплуатации, оперативная техническая поддержка. Это фундамент для непрерывного аудита, контроля и анализа. Это ключ к оптимизации всей системы управления промышленными рисками. Система myObject – это многофункциональная информационная платформа для управления промышленной безопасностью на эксплуатирующих предприятиях. Система предоставляет пользователям интуитивно-понятный дружественный интерфейс с доступом через интернет-браузер. Структура главного меню соответствует основным направлениям работ по обеспечению промышленной безопасности.

Кроме хранения подробной информации об ОПО, их техническом состоянии, система предоставляет возможность определять мероприятия, в том числе, увязывая их с несоответствиями, выявленными в ходе внутренних проверок, инспекций Ростехнадзора, расследований причин инцидентов, аварий и несчастных случаев. Мероприятия затем группируются в планы и закрепляются за ответственными лицами. Обеспечивается прослеживаемость выполнения или корректировки планов. Планируется также аттестация персонала ОПО. В дальнейшем система позволяет быстро получить наглядную информацию о состоянии планов, акцентирует внимание на наличии откло-

нений. Система многопользовательская, обеспечивается управление правами отдельных пользователей. При необходимости учитывается филиальная структура предприятия. Система также позволяет хранить разного рода документацию, которую необходимо, в том числе, подавать в Ростехнадзор вместе с отчетами – полисы страхования гражданской ответственности, копии разрешительных документов, копии ПЛА, документацию СУПБ при ее наличии. Функционал планирование и контроль всех мероприятий ПБ; управление инфраструктурой и персоналом ОПО; управление техническими аудитами по контрольным картам, предписаниями; контроль сроков; API мониторинга технологических процессов; интеграция, автоматическое формирование отчетов в Ростехнадзор; инциденты и аварии; комплексная информатизация; поддержка холдинговых структур; мониторы для руководителей; смс-информирование и многое другое.

Использование информационного подхода в научных исследованиях и на практике, технологизация управленческой деятельности в области обеспечения жизнедеятельности и защита населения от всех видов опасностей может производиться на основе анализа и синтеза отношений внутри объектов, предметов или их элементов и их отношений с внешним окружающим миром.

Список использованных источников

1. Тимофеева С.С., Тимофеев С.С. Информационные и коммуникационные технологии в образовательном процессе направления «Техносферная безопасность». // Безопасность в техносфере. 2015. – Т. 4. – № 2. – С. 83–87.
2. Солопова В.А. Информационные технологии в управлении безопасностью жизнедеятельности [Электронный ресурс]: конспект лекций / Оренбургский гос. ун-т, В.А. Солопова. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 117 с.
3. Информационные технологии в управлении техносферной безопасностью : учеб. пособие / В.М. Попов [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2015. – 107 с.
4. Козин А.Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовательном процессе по безопасности жизнедеятельности в государственном образовательном учреждении среднего профессионального образования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. – С. 3231–3235.
5. Соколов Э.М. Информационные технологии в безопасности жизнедеятельности: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2006. – 238 с.



СОДЕРЖАНИЕ

Тимофеева С.С., Тимофеев С.С. РЕГУЛЯТОРНАЯ ГИЛЬОТИНА В ТЕХНОФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
Дроздова И.В., Тимофеева С.С. ЧТО НОВОГО ЖДЕТ ОХРАНУ ТРУДА В 2020 ГОДУ?	13
БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ	
Абдирозиков И.К., Вертинский А.П. СОСТОЯНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА АЗС ГОРОДА ИРКУТСКА.....	17
Горбунов А.Ю., Олзоев Б.Н. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА АВТОДОРОГАХ.....	19
Дроздова И.В., Тимофеева С.С. УМНЫЕ СИЗ ДЛЯ ГОРНОРАБОЧИХ	21
Дроздова И.В., Тимофеева С.С. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ У СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА.....	24
Зыбина А.Н., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ЗА ОПОЛЗНЕВОЙ ОПАСНОСТЬЮ НА УЧАСТКАХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	28
Катаева Е.С., Кустов О.М. ПРОБЛЕМА НАРУШЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	31
Кунц С.А., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ СЪЕМКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	33
Крутиков Р.В., Данченко О.В. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ОБЪЕКТАХ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	36
Люкиню Е.С., Вторушина А.Н. БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ.....	38
Носков Д.П., Никитина О.И. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОХРАНЕ ТРУДА	40
Никитина О.И., Хорошков Г.А. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА	42
Никитина О.И., Янчук Т.Л. ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОХРАНЕ ТРУДА	44

Павленко Е.А., Белых Л.И. ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В АВИАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ	46
Попова В.А., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КРЕНА АНТЕНН СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ	48
Путилов С.А., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ИЗЫСКАНИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГАЗА И НЕФТИ.....	51
Рогова Г.А., Рябчикова И.А. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА	53
Савченко М.А., Вертинский А.П. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЦОДЕЖДЫ РАБОЧИХ-СТРОИТЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ	57
Савченко М.А., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ	59
Соскова А.В., Олзоев Б.Н. БЕЗОПАСНОСТЬ МАРКШЕЙДЕРСКО – ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛОЩАДКЕ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ	61
Столповская Е.В., Самусевич А.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ОКИНАВСКОЙ ХАРТИИ.....	64
Стуков М.К., Данченко И.А. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	66
Сухарев А.Е., Федорова С.В. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	67
Третьякова Н.И., Данченко О.В. БЕЗОПАСНОСТЬ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИЯХ АЭРОДРОМОВ	69
РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. МЕТОДЫ, ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИХ, АВАРИЙНЫХ РИСКОВ	
Агеева Е.С., Малов В.В. ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИИ КЭС АО «САХАЭНЕРГО»	74

Астраханцева А.Ю., Тимофеева С.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РИСКОВ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ	76
Бадмаев Д.З., Тимофеева С.С. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ ООО «ДОРСТРОЙСЕРВИС» БАЛЛЬНЫМ МЕТОДОМ.....	78
Бадмаев Д.З., Шевченко Е. И. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	80
Бохондоев С.В., Вертинский А.П. АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ НА СПОРТИВНЫХ ОБЪЕКТАХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	81
Бохондоев С.В., Вертинский А.П. АНАЛИЗ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ В БОКСЕ	83
Вецелис О.В., Тимофеева С.С. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФПС ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ИСПОЛНЕНИИ СЛУЖЕБНЫХ ОБЯЗАННОСТЕЙ В 2015–2019 ГГ.	85
Вецелис О.В., Тимофеева С.С. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ВЕДЕНИИ РАБОТ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ТЕХНОСФЕРЫ	87
Вецелис О.В., Тимофеева С.С. ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ РИСК ЗАБОЛЕВАНИЙ СОТРУДНИКОВ ФПС ГПС МЧС РОССИИ ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ, УЧАСТВУЮЩИХ В ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В Г. ИРКУТСКЕ	89
Воронцова А.В., Тимофеев С.С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕДУРЫ РАССЛЕДОВАНИЯ МИКРОТРАВМ В РФ	91
Груздева О.Е., Тимофеева С.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ	93
Дроздова И.В., Бобоев А.А., Тимофеева С.С. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ ПРИ ДОБЫЧЕ РУДНОГО ЗОЛОТА В УЗБЕКИСТАНЕ.....	97
Дубровин Д.В., Гармышев В.В., Тимофеева С.С. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ В ПОКАЗАТЕЛЯХ РИСКА	100
Киренчев В.Г., Белых Л.И. АНАЛИЗ АВАРИЙ, НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И ТРАВМАТИЗМА НА НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	102

Леонова Л.С., Дроздова Т.И. АНАЛИЗ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА НА ООО «ИНК-СЕРВИС»	104
Лисичкина М.С., Вторушина А.Н. ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОГО РАЙОНА.....	105
Ли-Хан-Чан В.О., Хамидуллина Е.А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ РАБОТНИКОВ ЭНЕРГОСБЫТОВОЙ КОМПАНИИ	107
Ожогин М.С., Хамидуллина Е.А. МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ПРИМЕНЕНИИ К ПРОФЕССИЯМ ОБОГАТИТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ МАШИНИСТА МЕЛЬНИЦ	110
Онацко О.А., Белых Л.И. РИСКИ НАНОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА.....	113
Солуянова Л.В., Тимофеева С.С. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ТЕСТОВОДА ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МАРАТ»	115
Хамаганова А.А., Бодиенкова Г.М. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ТОПЛИВО-ЗАПРАВОЧНОМ КОМПЛЕКСЕ	121
Шибанова А.В., Иванова С.В. ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И АВАРИЙНЫХ РИСКОВ ПЕРСОНАЛА АЭРОПОРТА	123
БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ (ЧС). ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ, ПРАВОВЫЕ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧС	
Авдеев И.М., Седов Д.В., Гармышев В.В. ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЛЮДЕЙ	126
Авдеев И.М., Седов Д.В., Гармышев В.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ	128
Алексеев Е.Э., Малов В.В. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ.....	129
Аршинов В.В., Гармышев Я.В. К ВОПРОСУ ОБ ОБЪЕКТА ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО АКТА: КРИТЕРИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	131

Баатарсурен С., Ероолт Б., Тимофеева С.С. АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В РЕСПУБЛИКЕ МОНГОЛИЯ.....	133
Баатарсурен С., Ероолт Б., Тимофеева С.С. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ	135
Баатарсурен С., Ероолт Б., Тимофеева С.С. МОНИТОРИНГ ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ	136
Василенкова Т.Ф., Храмов В.В. ХАРАКТЕРИСТИКА МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	137
Дудин А.Д., Тимофеева С.С. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	142
Захарченко А.Н., Гармышев В.В., Тимофеева С.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКОГО И НОРМАТИВНОГО ЗНАЧЕНИЯ ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	145
Исаева И.В., Кустов О.М. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ РАБОТНИКОВ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	147
Кульбакин В.А., Малов В.В. СИСТЕМА ПОЖАРНОГО МОНИТОРИНГА НА ОБЪЕКТЕ КУЛЬТУРЫ.....	149
Ольшевская Е.А., Разумная А.И., Кустов О.М. АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ПОМЕЩЕНИЯХ С ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ.....	151
Подкорытова Д.А., Олзоев Б.Н. АНАЛИЗ ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА АКВАПАРКА В Г. НОВОСИБИРСК	154
Савченко Е.Д., Вторушина А.Н. ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ МУП «ВОДОКАНАЛ»	157
Сорокикова Е.В., Дроздова Т.И. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГОРИМОСТИ ЛЕСА В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ ...	159
Тонапа Валент Д., Тюкалова О.В. ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНОВ В ИНДОНЕЗИИ.....	161
Якушев А.Н., Малов В.В. СИСТЕМА ПОЖАРНОГО МОНИТОРИНГА В АДМИНИСТРАТИВНОМ ЗДАНИИ ОАО «КОРШУНОВСКИЙ ГОК».....	163

Якушева А.В., Хамидуллина Е.А. РАЗРАБОТКА ПАСПОРТА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ Г. ТУЛУН.....	165
---	-----

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ И РЕМЕДИАЦИИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Агеева Е.С., Белых Л.И. ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.....	169
--	-----

Азизхонов И.М., Мавлонов М., Тальгамер Б.Л. ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	171
---	-----

Архипова Е.В., Панасенкова Е.Ю. РЕЦИКЛИНГ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	173
--	-----

Воскобойникова М.Л. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РЕЦИКЛИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В Г. ИРКУТСКЕ	175
--	-----

Гельман М.М, Атанова М.В., Ильин Г.Д., Коваленко С.А., Стом Д.И. УРЕАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ В ПРИСУТСТВИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	177
---	-----

Горбаев А.В., Тимофеева С.С. ПРИМЕНЕНИЕ ТОРФА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВ ТАЙГИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ.....	179
--	-----

Горленко Н.В. РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОСЛЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ	181
--	-----

Горленко Н.В., Сергеенко С.Э., Тимофеева С.С. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИКРОБНОГО ЭЛЕМЕНТА В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД.....	183
---	-----

Дементьев В.Ю., Гельман М.М., Ильин Г.Д., Хорина Н.Н., Сергиенко С.Э., Жданова Г.О., Саксонов М.Н. ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ, В ПРИСУТСТВИИ ЛАУРИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ.....	185
--	-----

Дубровин Д.В., Гармышев В.В., Тимофеева С.С. ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ ТОКСИЧНЫХ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ПО КЛАССАМ ОПАСНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	186
--	-----

Касьянова Н.А., Белых Л.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИДРОХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ЮЖНОГО И СЕВЕРНОГО БАЙКАЛА	190
--	-----

Киренчев В.Г., Белых Л.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.....	191
--	-----

Мешечко В.Л., Белых Л.И. НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ.....	193
Мухина Е.С., Мухина М.В. ПРОБЛЕМА СЕПАРАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.....	194
Олиарник Ф.В., Белых Л.И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОТ КАРТ-НАКОПИТЕЛЕЙ ОТХОДОВ ОАО «БАЙКАЛЬСКИЙ ЦБК» И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	196
Ольшевская Е.А., Тимофеева С.С. ПРОГРАММА ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ «4-В-1» НА ОСТРОВЕ ТАЙВАНЬ	198
Ольшевская Е.А., Тимофеева С.С. СБОР ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ОТ МЕСТНОГО НАСЕЛЕНИЯ НА ОСТРОВЕ ТАЙВАНЬ.....	201
Подкорытова Д.А., Вертинский А.П. ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД, И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	203
Разумная А.И., Тимофеева С.С. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОДОПОДГОТОВКИ	205
Танатарова М.Н., Тимофеева С.С. ПРИМЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ЛУКОЙЛ»	208
Ткачук Д.О., Дошлов И.О., Дошлов О.И. ПРИМЕНЕНИЕ НАНОМАТЕРИАЛОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	211
Ткачук Д.О., Дошлов И.О., Дошлов О.И. ПОЛУЧЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНОВ ИЗ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	213
Турусин А.А., Белозерова О.В., Сивак С.А., Каргополова Ю.А. ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА БЕНЗИНА АИ-92	214
Хамаганова А.А., Белых Л.И. КАТЕГОРИИ ОБЪЕКТОВ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	216
Чернышкина К.О., Вторушина А.Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ.....	218
СРЕДА ОБИТАНИЯ, ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	
Александрова А.Ю., Тимофеева С.С. МЕТОД АНАЛИЗА ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ ПОДЕЛОЧНЫХ КАМНЕЙ	221

Будько Т.И., Белых Л.И. БЕНЗ(а)ПИРЕН В АТМОСФЕРЕ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗОНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	223
Емельянова М.О., Рябчикова И.А. АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	224
Ерёменко Д.К., Мурзин М.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) И ОБРАЗА ЖИЗНИ.....	226
Кузнецова М. Г., Тимофеева С.С. МЕТОДЫ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ И ВНЕДРЕНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ В ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ	228
Никитина О.И., Васильева Е.В. ВЫБОР НАИБОЛЕЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ РАЙОНОВ ГОРОДА ИРКУТСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ПРОЖИВАНИЯ.....	230
Никитина О.И., Супрун И.П. НАНОТЕХНОЛОГИИ, НАНОМАТЕРИАЛЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	233
Стаценко Ю.Ю., Волчатова И.В. ЛЕСНЫЕ ОПАСНОСТИ. ТАЕЖНЫЙ КЛЕЩ - ПЕРЕНОСЧИК ВИРУСА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА	236
Стуков М.К., Вергинский А.П. ВОЗРАСТАНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БАЙКАЛ – ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ.....	237
Хлуднева А.В., Звягинцев В.В. КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ	241
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННОГО МИРА	
Михайленко А.А., Белых Л.И. АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРАВОВОЙ БАЗЫ В ОХРАНЕ ТРУДА.....	243
Сапожникова А.А., Гармышев Я.В. ПРОБЛЕМЫ КВАЛИФИКАЦИИ МОШЕННИЧЕСТВА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА	245
Тимофеев С.С. ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД И ОПТИМИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ОПЫТ МИРОВЫХ КОМПАНИЙ	246

**КОНЦЕПЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАЗОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Разумная А.И. Ольшевская Е.А.

ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» В
ХУАНКУАНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ НА ТАЙВАНЕ 252

Сухарев А.Е., Федорова С.В.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ
ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 253