

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Развитие технических наук
в современном мире**

Выпуск VII

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 декабря 2020 г.)**

г. Воронеж

2020 г.

**Издатель Инновационный центр развития образования и науки
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород**

УДК 62(06)
ББК 30я43

Развитие технических наук в современном мире./ Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 7. г. Воронеж, – НН: ИЦРОН, 2020. 50 с.

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор Аракелян Э.К. (г. Москва), кандидат технических наук Белоусов М.В. (г. Екатеринбург), доктор физико-математических наук, профессор Будагян И.Ф. (г. Москва), доктор технических наук Бунаков П.Ю. (г. Коломна), кандидат технических наук Валеев А.Р. (г. Уфа), доктор технических наук, профессор Высоцкий Л.И. (г. Саратов), профессор, академик МАНЭБ, заслуженный ветеран СО РАН Галкин А.Ф. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова В.В. (г. Пенза), кандидат педагогических наук Давлеткиреева Л.З. (г. Магнитогорск), доктор технических наук, профессор Дадашев М.Н. (г. Москва), доктор технических наук, профессор Денисов В.Н. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук Егоров А.Б. (г. Харьков), доктор технических наук, профессор Жуманиязов М.Ж. (Узбекистан, г. Ургенч), доктор технических наук, профессор, заслуженный мелиоратор РФ Заднепровский Р.П. (г. Волгоград), кандидат технических наук Иванов В.И. (г. Москва), кандидат технических наук Ключева И.В. (г. Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко В.Т. (г. Ростов-на-Дону), кандидат технических наук, профессор Куберский С.В. (Украина, г. Алчевск), доктор технических наук, доцент Курганова Ю. А. (г. Москва), кандидат физико-математических наук Лапушкин Г.И. (г. Москва), кандидат технических наук Мостовой А.С. (г. Энгельс), доктор технических наук, профессор Мухуров Н.И. (Белоруссия, г. Минск), кандидат технических наук, доцент Никулин В.В. (г. Саранск), кандидат технических наук, профессор Охрименко О.В. (г. Вологда-Молочное), доктор технических наук, профессор Пачурин Г.В. (г. Нижний Новгород), кандидат технических наук Полонский Я.А. (г. Волгоград), кандидат технических наук Решетняк С.Н. (г. Москва), инженер, аспирант Рычков Е.Н. (Франция, г. Пуатье), доктор химических наук Хентов В.Я. (г. Новочеркасск).

В сборнике научных трудов по итогам VII Международной научно-практической конференции «**Развитие технических наук в современном мире**», г. Воронеж, представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Статьи, принятые к публикации, размещаются в полнотекстовом формате на сайте eLIBRARY.RU.

© ИЦРОН, 2020 г.
© Коллектив авторов

Оглавление

СЕКЦИЯ №1.	
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)	6
СЕКЦИЯ №2.	
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00).....	6
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	
Уласень А.Ф., Титов Э.В.....	6
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	
Никулина Н.О., Ярмухаметова Г.И., Шавалеева Ю.И., Старцева Е.Б.	8
СЕКЦИЯ №3.	
ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)	12
СЕКЦИЯ №4.	
МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)...	12
СЕКЦИЯ №5.	
ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00).....	13
СЕКЦИЯ №6.	
ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00).....	13
СЕКЦИЯ №7.	
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)	13
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SOLIDWORKS ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЕСС-ФОРМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС	
Воронов А.А.....	13
СЕКЦИЯ №8.	
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00).....	17
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИИ	
Поливанчук М.А., Теремкова М.О.	17

СЕКЦИЯ №9.	
АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)	20
СЕКЦИЯ №10.	
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)	20
СЕКЦИЯ №11.	
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)	20
СЕКЦИЯ №12.	
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)	20
СЕКЦИЯ №13.	
ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)	20
СЕКЦИЯ №14.	
ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)	20
СЕКЦИЯ №15.	
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)	20
СЕКЦИЯ №16.	
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА,	
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)	20
ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ЛЮДЕЙ ПРИ РАБОТЕ НА	
БУРОВОЙ УСТАНОВКЕ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ «ГОРНАЯ	
КОМПАНИЯ»	
Журбенко А.О., Шабалдин А.П., Чумачева Н. М.	20
ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЦЕХАХ ПРОМЫШЛЕННОГО	
ПРЕДПРИЯТИЯ	
Чумачева Н.М., Нагель А.Е., Вяткин В.С.	26
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА НА ПАМЯТЬ ЧЕЛОВЕКА	
Баталов М.А., Колесников Н. Л., Чумачева Н. М.....	34
СЕКЦИЯ №17.	
ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И	
ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)	38
СЕКЦИЯ №18.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ	
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)	38

СЕКЦИЯ №19.	
НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08).....	38
СЕКЦИЯ №20.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)	38
ПРИМЕНЕНИЕ WEB MINING ПРИ АНАЛИЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ	
Скворцов Г.В., Семенов А.М.....	38
КУЛЬТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
Ковалев, Е.С., Маськова Н.Г.	41
РЕШЕНИЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СЕРВЕРА НА ОСНОВЕ ПОКАЗАНИЙ ТЕРМОДАТЧИКОВ	
Сомов И.О.	43
СЕКЦИЯ №21.	
МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08).....	47
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2020 ГОД.....	48

**СЕКЦИЯ №1.
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)**

**СЕКЦИЯ №2.
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ**

Уласень А.Ф., Титов Э.В.
ВА ВПВО ВС РФ, г.Смоленск

Под программным обеспечением (ПО) информационно-управляющих систем (ИУС) реального времени понимают комплекс управляющих и обрабатывающих программ, предназначенных как для организации функционирования аппаратуры ИУС, так и для автоматизации процесса создания новых программ [1, 2]. С этих позиций в состав программного обеспечения информационно-управляющих систем реального времени входит функциональное программное обеспечение (ФПО), которое создается под конкретную конфигурацию ИУС и разрабатывается на основании требований к системе, внешних спецификаций, описывающих интерфейсы объектов системы с вычислительными средствами, а также внутренних спецификаций, описывающих интерфейсы между программными компонентами [3, 4].

Основным элементом информационно-управляющей системы является специализированная цифровая вычислительная машина (СЦВМ), ориентированная на решение только специального, определенного (неизменного) класса задач.

Проблемная ориентация СЦВМ осуществляется различными способами:

специальной архитектурной организацией самой вычислительной машины и её внешних связей (каналов обмена) по изделию;

созданием для ЦВМ специального программного обеспечения;

введением дополнительных аппаратных блоков, расширяющих те или иные функции, возлагаемые на ЦВМ данной ориентации.

Обеспечение работы СЦВМ в условиях реального времени при сложных по структуре алгоритмах и малых периодах повторения входной и выходной информации на практике приводит к очень жестким требованиям по возможностям организации обмена между СЦВМ и абонентами. В этих условиях ввод-вывод информации должен организовываться в автоматизированном режиме путем применения развитой системы обслуживания запросов от абонентов.

Автоматизированный ввод-вывод информации реализуется программно, через управление устройствами ввода-вывода либо специальными канальными (интерфейсными) контроллерами.

Следующей особенностью ФПО является постоянство алгоритмов и цикличность решаемых задач, которые остаются постоянными для всего периода эксплуатации СЦВМ. Временные циклы решения этих задач связаны с измеряемой и обрабатываемой информацией. Циклы периодически повторяются, обеспечивая решение одного и того же круга задач при изменяющихся исходных данных.

Следует учитывать, что в СЦВМ циклы расчета управляющих воздействий не могут выбираться произвольно, их запаздывание или опережение приводит к нарушению правильности функционирования системы. К аналогичным последствиям может привести и увеличение интервала дискретизации поступающей на обработку в СЦВМ информации, на основе которой производится расчет управляющих воздействий.

Интервал дискретизации входного воздействия определяется на основе теоремы Котельникова для случайных процессов с ограниченным спектром. Для детерминированных процессов он выбирается, обычно, исходя из условия не превышения измеряемой величиной порога квантования по уровню за время, равное интервалу дискретизации.

Время цикла расчета управляющих воздействий является функцией скорости изменения состояния объекта управления, т. е. его инерционности и скорости изменения возмущающих воздействий [5].

Если принять допустимый период повторения интервала времени расчета \dot{l} -го управляющего воздействия равным T_i , то информационно-управляющая система с СЦВМ в контуре управления будет работать в реальном масштабе времени при выполнении условия ограничения времени расчета:

$$T_i > t_{расч.i} + t_{пр.i} + t_{пер.i},$$

$$T_i > \sum_{i=1}^n (t_{вв.i} + t_{выв.i} + t_{пер.i} + t_{расч.i}),$$

где $t_{расч.i}$ – время расчета управляющих воздействий для \dot{l} -го абонента;

$t_{пр.i}$ – время обработки i -го прерывания (постановка на обслуживание, ввод исходных данных),

$t_{вв.i}$ – время ввода информации от \dot{l} -го абонента в оперативную память;

$t_{выв.i} = t_{пер.i}$ – время передачи информации \dot{l} -му абоненту;

$t_{пер.i}$ – время, необходимое для принятия решения о необходимости обмена с \dot{l} -м абонентом.

Функциональное программное обеспечение информационно-управляющих систем реального времени состоит из подпрограмм обработки прерываний, синхронизированных между собой через систему приоритетов. Такое построение структуры ФПО наряду с применением СЦВМ сокращает время на обработку информации.

В СЦВМ для реализации реального времени используются:

операционные системы реального времени (ОСРВ);

сокращенная система команд;

центральный процессор с гарвардской архитектурой.

Развитая система прерываний является обязательным признаком информационно-управляющей системы реального времени. Прерывание инициализируют механизмы программно-аппаратного вызова подпрограмм обработки информации, вызванной этим запросом на прерывание. Эффективная работа в режиме прерываний программ – одно из основных отличий СЦВМ от ЭВМ общего назначения.

Комплекс программ, входящих в состав ФПО информационно-управляющих систем реального времени, следует рассматривать как один из типов сложных систем и поэтому к ним полностью относятся все основные проблемы, связанные с проектированием, внедрением и эксплуатацией сложных систем [5].

Таким образом, проведенный анализ основных особенностей функционирования информационно-управляющих систем реального времени позволяет сформулировать требования, предъявляемые к ФПО: непосредственный обмен информацией с большим количеством внешних абонентов при одновременном решении основных функциональных задач;

чрезвычайно высокие требования по минимизации времени обработки внешних заявок на обслуживание;

высокая программная устойчивость при большой (сотни и тысячи часов) продолжительности непрерывной работы и высокие требования к достоверности управляющих воздействий при наличии различных возмущений;

большое разнообразие функций, выполняемых комплексами управляющих программ при относительной неизменности состава ФПО в течение всего периода эксплуатации информационно-управляющей системы. Реальное время является важнейшим требованием, определяющим выходные воздействия и функциональную связь между изменениями состояния управляемых объектов и моделью их состояния в СЦВМ. Искажение значений времени в СЦВМ может нарушить эту временную связь и привести к полному отказу ИУС. Длительность решения задач и темп выдачи информации должны соответствовать режиму работы и текущему состоянию управляемых объектов. Это означает, что скорость обработки информации должна быть выше скорости реального управляемого процесса. Эффективность организации вычислительного процесса в реальном масштабе времени определяется задержкой сообщений перед их обработкой и вероятностью потери сообщений. Поэтому одной из важных для организации работы комплексов управляющих программ является проблема оперативного управления вычислительным процессом в реальном масштабе времени.

Список литературы:

1. Волосенков В. О. Развитие способов отладки программного обеспечения вычислительных систем вооружения, военной и специальной техники // Вестник Академии военных наук. – 2006. – № 4. – С. 77-80.
2. Волосенков В. О., Морозов А. В. Способ построения средств комплексной отладки программного обеспечения специализированных ЭВМ, функционирующих в режиме реального времени // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 2. Том 2. – С. 136-140.
3. Смирнов Ю. М., Воробьев Г. И. Специализированные ЭВМ. М., Высшая школа. 1989. 198 с.
4. Липаев В. В. Системное проектирование сложных программных средств для информационных систем. М., СИНТЕГ, 1999. 257 с.
5. Уласень А.Ф. Оценка надежности информационных систем специального назначения // М. Издание «Радиотехника», журнал «Научно-технические технологии» №1. 2015 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Никулина Н.О., Ярмухаметова Г.И., Шавалеева Ю.И., Старцева Е.Б.

УГАТУ, РФ, г. Уфа

Введение

Процесс получения образования тесно связан с деятельностью человека на протяжении всей его жизни. Как известно, существуют несколько уровней образования: дошкольное образование, начальное общее образование, основное общее образование, высшее образование и другие. В начале жизненного пути направлением обучения и развития ребенка занимаются родители, которые выбирают детский сад, школу, дополнительные кружки и секции по своему усмотрению, зачастую воплощая свои несбывшиеся мечты и желания. Ближе к окончанию школы молодой человек начинает задумываться о дальнейшем жизненном пути. Важной задачей, решаемой в этот период, является выбор направления обучения (естественные науки, языки

и гуманитарные науки, экономика и социальные науки, технические науки). Результат этого выбора оказывает влияние на выбор направления дальнейшего профессионального обучения. Основные сложности, с которыми сталкиваются абитуриенты, связаны с недостатком информации о приоритетных направлениях и рынке труда, что приводит к выбору невостребованной специальности и потере мотивации к обучению. Отсутствие жизненного опыта влияет на неверную оценку собственного потенциала и неспособность планировать на долгосрочную перспективу. Результатом недостаточной информированности абитуриентов и отсутствия обратной связи с работодателями является получение студентом неактуальных и неполных знаний, вследствие чего работодателям приходится переобучать выпускников учебных заведений, неся дополнительные расходы. Проведенные исследования [7] показали необходимость организации интеллектуальной информационной поддержки участникам образовательного процесса, в том числе, абитуриентам высших учебных заведений.

1. Современные проблемы в сфере профессионального обучения

Важной ступенью в процессе получения образования является профессиональное образование, реализуемое профессиональными образовательными учреждениями разного уровня, классификация которых приведена на рис. 1 [4].

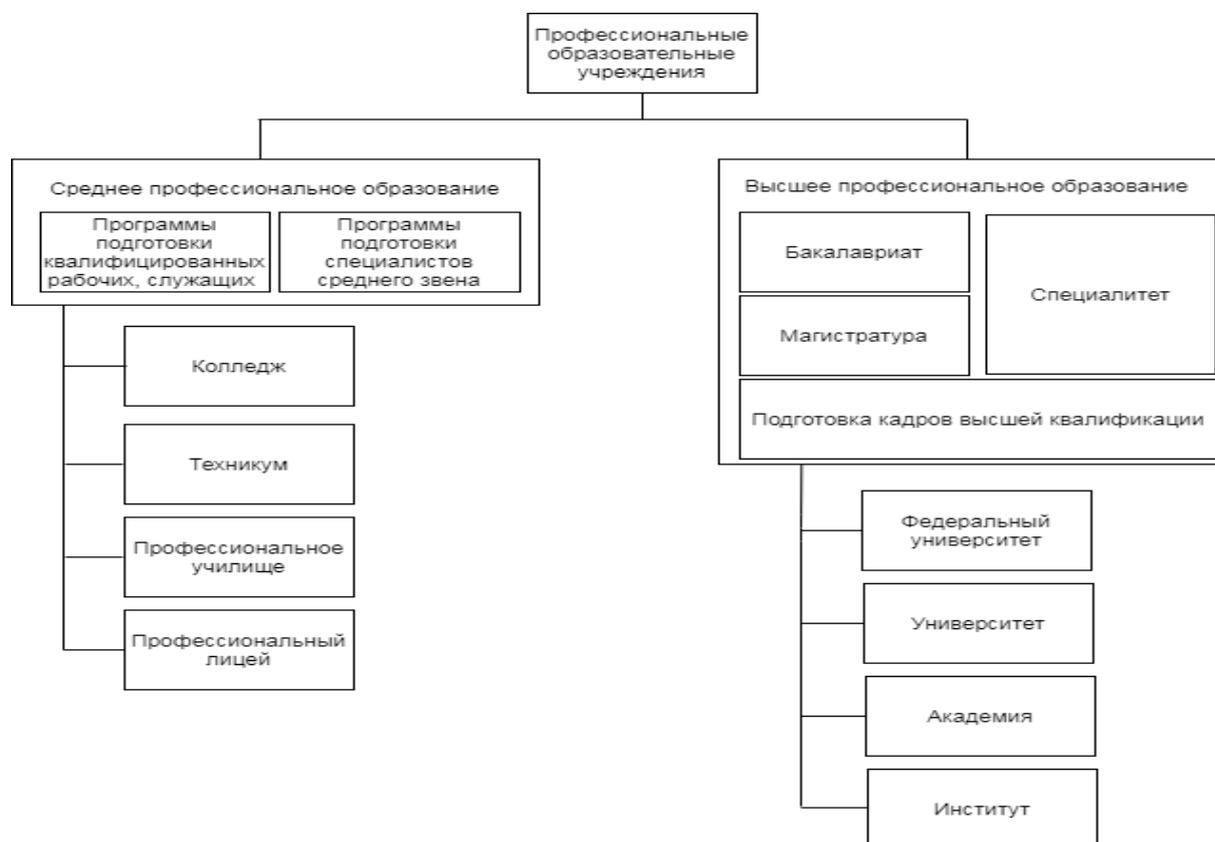


Рисунок 1 – Классификация профессиональных образовательных учреждений

В настоящее время число желающих получить профессиональное образование растёт, профессиональные учреждения совершенствуются, но с их развитием число проблем также увеличивается [5].

Можно выделить следующие проблемы профессиональных учреждений:

- несоответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям современных работодателей [3];
- отсутствие работ по содействию выпускникам в трудоустройстве [3];

- несоответствие преподавательского состава старшего возраста повышающимся требованиям в связи с внедрением в образовательный процесс новых информационных технологий [1];
- недостаточное финансирование жизнеобеспечения [5];
- частые изменения и противоречивость федеральных государственных образовательных стандартов и профессиональных стандартов [5];
- неудовлетворенность студентов качеством получаемого образования [7];
- отчисление студентов из-за неверно выбранного направления обучения [7].

На сегодняшний день в системе образования Российской Федерации происходят значительные изменения, связанные с вводом ряда ограничений. Так, многие образовательные учреждения перешли на дистанционное обучение, что позволило выделить следующие проблемы образовательного процесса:

- отсутствие у сотрудников образовательных учреждений необходимой квалификации, требуемой для работы с информационными системами;
- существенное повышение нагрузки на имеющееся оборудование, позволяющее проводить дистанционное обучение в режиме реального времени;
- отсутствие программно-аппаратных платформ, способных хранить и обрабатывать огромное количество информации в период дистанционного обучения;
- отсутствие автоматизации управления образовательным процессом;
- сложность с обеспечением контроля самостоятельной работы студентов.

Однако, не только преподавателям образовательных учреждений необходимо постоянно совершенствоваться, сотрудники производственных предприятий также проходят постоянное обучение, так как именно обучение персонала обеспечивает соответствие профессиональных знаний и умений работника современному уровню производства и управления. Обучение работников можно разделить на следующие виды:

- профессиональная подготовка (начальная, средняя и высшая профессиональная подготовка рабочих);
- переподготовка кадров (получение второй профессии);
- послевузовское профессиональное образование (высшая профессиональная или научная квалификация), включая повышение квалификации путем прохождения краткосрочных курсов в различных учебных центрах.

Производственные предприятия, уделяющие повышенное внимание формированию человеческого потенциала путем подготовки квалифицированного персонала, создают собственные учебно-научные центры, в которых реализуют дополнительные образовательные программы и программы профессионального образования. В отличие от других профессиональных образовательных учреждений, учебные центры производственных предприятий организуют обучение персонала по различным программам обучения на базе собственных и арендованных помещений и производственных площадок. Узкоспециализированные знания, умения и навыки, полученные сотрудниками в учебных центрах производственных предприятий, невозможно получить в других образовательных учреждениях.

2. Применение RPA-технологий в образовательном процессе учебного центра производственного предприятия

Выявленные проблемы привели к необходимости создания автоматизированных систем, которые могут существенно облегчить процессы сбора и обработки информации, циркулирующей в образовательных организациях.

Так, для одного из учреждений дополнительного профессионального образования – учебно-научного центра (УНЦ) крупного производственного предприятия было предложено внедрение программного робота (Robotic Process Automation) в процесс организации обучения. Robotic Process Automation (Роботизированная автоматизация процессов) – это технология, позволяющая конфигурировать программные роботы для выполнения однотипных действий на уровне пользовательского интерфейса [2]. В результате анализа и моделирования был определен состав задач, входящих в структуру процесса организации обучения – прием заявок, их обработка, формирование групп, документационное сопровождение учебного процесса. Следует заметить, что образовательный процесс (преподавание и оценивание полученных знаний, умений и навыков) в данном случае не рассматривается. В результате анализа существующих подходов к организации обучения были выделены следующие особенности:

- большой объем рутинной работы;
- большие трудозатраты сотрудников на решение задач;
- отсутствие четкой последовательности действий сотрудников;
- частое дублирование операций или наоборот, пропуск существенной информации в задачах организации обучения;
- ошибки ввода данных, связанные с невнимательностью персонала.

Было выдвинуто предположение, что внедрение программного робота уменьшит негативное влияние вышеуказанных особенностей на процесс организации обучения. Для оценки временных затрат на выполнение процесса по обработке 5283 заявок при заданных ограничениях проведено имитационное моделирование с разным набором участников [6]. В качестве средства имитационного моделирования был выбран отечественный продукт Anylogic, позволяющий получать детальное представление о бизнес-процессе и оптимизировать его. Результаты моделирования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты имитационного моделирования приема и обработки заявок на обучение

Вариант	Участники	Суммарное время выполнения процесса, ч.	Количество необслуженных заявок
1	3 сотрудника	563 ч.	0
2	1 программный робот	162 ч.	532
3	2 сотрудника и 1 программный робот	437 ч.	0

Сравнительный анализ различных сценариев исполнения процесса показал, что использование только программного робота приводит к значительному сокращению времени обработки заявок, но при этом более 10% от общего числа заявок остаются необслуженными в связи с наличием проблем, с которыми робот справиться не может. Такая ситуация совершенно не приемлема для руководства УНЦ, поэтому наиболее оптимальным для реализации процесса организации обучения будет вариант №3, предполагающий распределение обязанностей между человеком и программным роботом. Проблемные заявки передаются на обработку сотруднику УНЦ, а рутинные операции, не требующие вмешательства человека, выполняются программным роботом. В перспективе обобщение знаний о принятии решений в проблемных ситуациях, разработка типовых сценариев работы позволит расширить круг задач программного робота и сделать процесс организации обучения более эффективным.

Заключение

Применение информационных технологий в образовательных организациях положительно влияет на эффективность образовательных процессов, поскольку значительно дополняет возможности по решению задач, связанных с образованием современного человека. Внедрение информационных технологий, автоматизирующих процессы организации обучения, позволяет сократить трудозатраты, уменьшить объем рутинной работы и количество ошибок. Не менее важным является внедрение системы поддержки принятия решения абитуриента о выборе направления обучения, что позволит учитывать большое количество факторов и целый ряд неопределенностей, связанных с изменением рынка труда, экономической ситуации, способностями и предпочтениями абитуриентов, что приведет к повышению мотивации к обучению и качества получаемого образования. В конечном итоге это приведет к повышению эффективности образовательных процессов на всех уровнях образования и производственных процессов на предприятиях за счет правильного распределения и использования имеющихся ресурсов и снижения процента обучающихся, не завершивших обучение.

Список литературы

1. Колесникова И.А. Проблемы информационной гетерогенности научно-педагогического сообщества // Непрерывное образование: XXI век. Научный электронный журнал. Петрозаводск, ПГУ, 2014. №2(6). С. 134-152.
2. Микрюков А., Тутаев А. Robotic process automation (роботизированная автоматизация процессов). Что это такое. 2018. URL: <https://ecm-journal.ru/post/Robotic-process-automation-robotizirovannaja-avtomatizacija-processov-Chto-eh-to-takoe.aspx> (дата обращения: 31.10.2020).
3. Подымова Е.С. Система поддержки принятия решений для организации взаимодействия средне-специального учебного заведения и работодателя // Интеграционные процессы в науке в современных условиях: сборник статей Международной научно - практической конференции (20 марта 2018 г., г. Новосибирск): в 3-х т. Уфа: АЭТЕРНА, 2018. Т. 3. С. 69-71с.
4. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изм. и доп. с 01.09. 2020): Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 31.10.2020).
5. Харина Н.В. Профессиональное образование в России: проблемы, пути решения // Научно-педагогическое обозрение. Научный журнал. Томск: ТГПУ, 2013. №1. С. 8-16.
6. Черняховская Л.Р., Никулина Н.О., Гарайшин Ш.Г., Малахова А.И., Ярмухаметова Г.И. Управление бизнес-процессами на основе результатов имитационного моделирования и анализа проблемных ситуаций // Информационные и математические технологии в науке и управлении. Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2020. №2 (18). С. 73-83.
7. Черняховская Л.Р., Старцева Е.Б., Гримайло А.Ю., Никулина Н.О. Поддержка принятия решений при выборе специальности на основе онтологической базы знаний // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: труды XXI Междунар. конф. (3-6 сентября 2019 г., Самара): в 2-х т. Самара: ООО «Офорт», 2019. Т.2. С. 306-311.

СЕКЦИЯ №3.

ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)

СЕКЦИЯ №4.

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)

**СЕКЦИЯ №5.
ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)**

**СЕКЦИЯ №6.
ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)**

**СЕКЦИЯ №7.
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)**

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА SOLIDWORKS ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
ПРЕСС-ФОРМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС**

Воронов А.А.

Московский политехнический университет, РФ, г. Москва

Литье под давлением (ЛПД) находит все большее распространение в различных отраслях промышленности при крупносерийном и массовом производствах в силу своей экономичности и высокой производительности. Данный технологический процесс имеет большие технологические преимущества перед другими способами получения литых изделий, в силу высокой точности и качества поверхности, а также максимального приближения конфигурацию литых изделий к готовой детали [4].

Одновременно с высоким качеством деталей, получаемых методом литья под давлением, имеется существенный минус данного метода – высокая стоимость разработки, изготовления и отработки пресс-формы. В связи с этим, при организации выпуска точных литых изделий всегда необходимо достигать рационального баланса между качеством изделий и экономической эффективностью производства. Эта научно-техническая задача становится особенно актуальной при проектировании литьевых форм для изделий из термопластов.

Проектирование и изготовление литьевых форм является важнейшим этапом конструкторско-технологической подготовки производства изделий, получаемых из термопластичных материалов [1, 5]. Качество литых изделий определяется конструкцией формы и её элементов, в том числе: конструкцией литниково-питающей системы (ЛПС) и системы охлаждения пресс-формы.

САПР пресс-форм для литья изделий из термопластов должна обеспечивать возможность реализации трех основных задач проектирования:

- создание оптимальных условий конструктору для проектирования формообразующей полости пресс-формы (получение математической модели полости с её визуальным контролем и корректировкой в диалоговом режиме) и определение типа и общих габаритов блока и пакета формы в автоматизированном режиме;

- минимизация ручного проектирования блока и пакета формы, т.е. автоматизация данной части проектирования в зависимости от результатов конструирования формообразующей полости и расчета общих размеров формы [2];

- наличие достаточного функционала для быстрого и точного анализа проливаемости проектируемых деталей.

Возможность моделирования процесса заполнения пресс-формы полимерной массой представляется наиболее важной, т.к. от адекватности такого моделирования в значительной степени зависит продолжительность пуско-наладочных работ при запуске новых пресс-форм.

Работа в программных комплексах позволяет сократить время на проектирование и подготовку конструкторской документации за счет автоматизации, но в случае неадекватного результата моделирования возникает значительное затягивание периода пуска-наладки, а в ряде случаев доработке пресс-формы.

В данной статье рассмотрены возможности программного комплекса SolidWorks для проектирования пресс-форм для литья изделий из термопластов.

В программный комплекс SolidWorks входит прикладной модуль SolidWorks Plastics, предназначенный для моделирования и анализа пластмассовых деталей и литейных форм. Данный CAE-модуль моделирует поток расплавленного полимера в процессе литейного формования, прогнозируя производственные дефекты, что позволяет оптимизировать конструкцию пресс-формы и литейного процесса на этапе проектирования.

Модуль позволяет

- Использовать партнёрские решения для создания пакетов пресс-форм;
- Производить поиск покупных компонентов пресс-форм при помощи интернет портала 3D Content Central.

Модуль содержит

- Библиотеку из 4000+ марок коммерческих термопластичных материалов;
- Возможность добавления новых марок материалов.

Модуль обеспечивает

- Анализ 3D-модели детали и проектирование формообразующих элементов пресс-формы (эти функции входят в базовую версию SolidWorks);

- Моделирование литниковой системы (моделирование литниковых каналов, питателей, холодно- и горячеканальных литниковых систем);

- Моделирование многокомпонентного литья;

- Моделирование впрыска расплава с газом или с водой;

- Моделирование выдержки материала под давлением;

- Моделирование различных типов систем охлаждения;

- Моделирование напряжений и прогнозирование деформаций, возникающих в изделиях;

- Определение времени цикла;

- Контроль конструктивной допустимости деталей пресс-формы как необходимое условие её работоспособности;

- Проектирование и анализ линий охлаждения, а также оптимизацию конструкции системы охлаждения для уменьшения времени цикла;

- Автоматическое создание отчета о проведенном анализе в различных форматах (рисунок 1 и 2 – примеры выдержек из отчета для реальной пресс-формы).

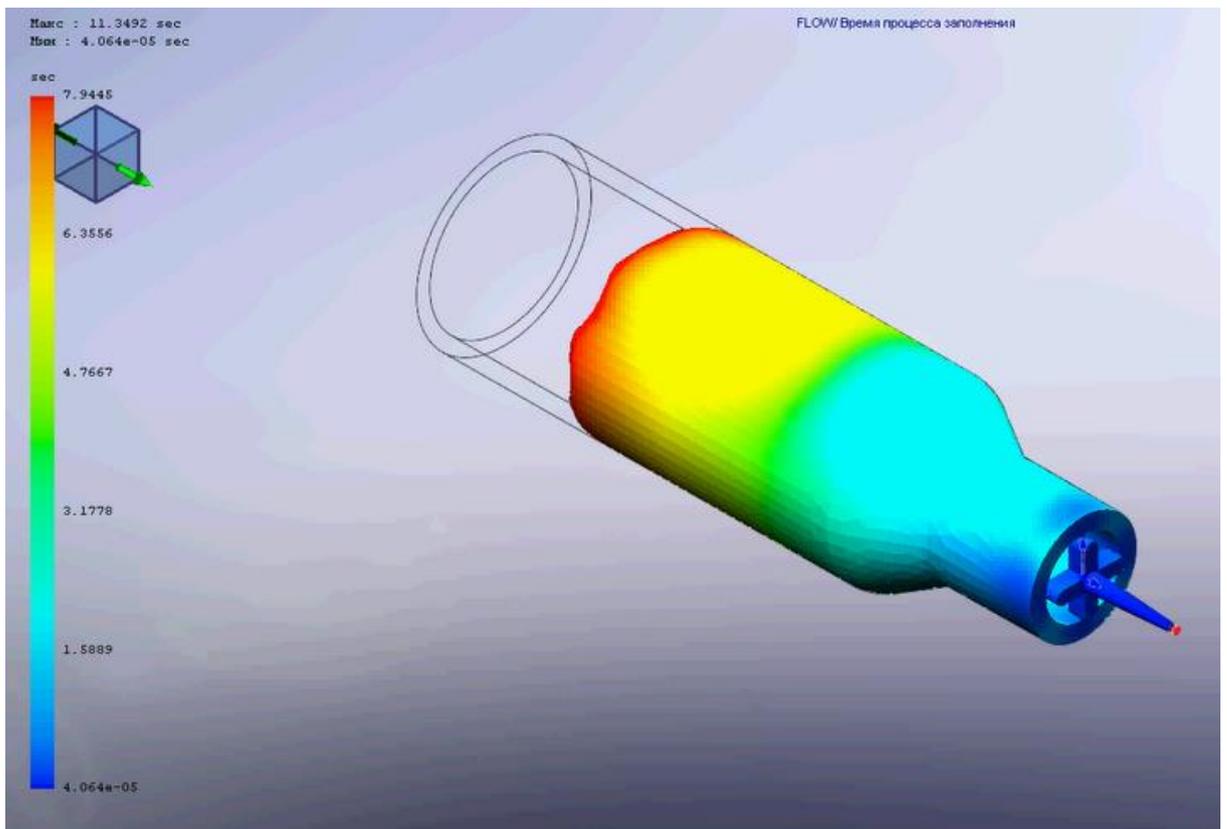


Рисунок 1. Заполнение полости формы в динамике (время заполнения)

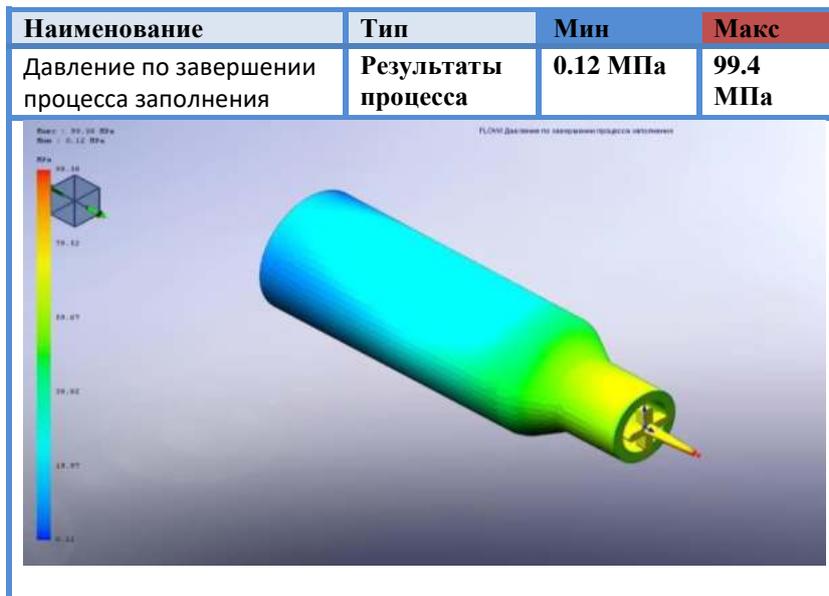


Рисунок 2. Давление по завершении процесса заполнения

Данная программа обладает достаточным функционалом для быстрого и точного анализа проливаемости проектируемых деталей. В состав программы входят модули расчета параметров проливаемости и выдержки получаемых отливок. В случае необходимости проведения дополнительного анализа, есть возможность обратиться к интегрируемой в SolidWorks программе SimproeWorks, позволяющей проводить анализ затвердевания и коробления отливок.

Таким образом, система SolidWorks совместно с приложением Plastics обладает всеми функциями для анализа получаемых деталей и проектирования пресс-форм для их производства. Для проектирования пакета пресс-формы (блока), можно создать библиотеку элементов или воспользоваться приложениями сторонних

компаний, например: фирмы «HASCO» (Германия) [8], «FODESCO» (Финляндия) [7] и «DME» (США) [9]. Эти компании производят все основные компоненты, применяемые при компоновке литевых блоков.

Также продукция SolidWorks обладает таким полезным инструментом как экспертная система Results Adviser, которая анализирует полученные значения и дает рекомендации по повышению технологичности процесса. При этом помощник довольно подробно описывает способы устранения той или иной проблемы, тем самым молодой проектировщик, еще не обладающий накопленным опытом в своей области знаний, может следовать рекомендациям помощника и принимать соответствующие решения [3, 6].

В качестве примера работы с описываемым комплексом приведено изделие «Переходник», получаемое из стеклонаполненного полиамида. Изделие имеет длину 350 мм и толщину стенки 8,5 мм. Пресс-форма под данное изделие была разработана без использования CAE-систем. В итоге изделие получалось, но на предельных режимах работы ТПА и данного материала, а также с некоторыми дефектами, не влияющими на работоспособность изделия. Когда появилась возможность применить модуль SolidWorks Plastics, было решено проанализировать уже разработанную пресс-форму. Результаты оказались неутешительными: в самой дальней от литника точке давление упало на два порядка (рисунок 2). Система Results Adviser сообщила о критическом падении давления и о высокой вероятности недоливов.

В результате данная форма хоть и работоспособна, но имеет некоторые сложности со стабильностью результатов, особенно при производстве крупной серии (данная форма изначально разрабатывалась для малой партии изделий в рамках НИР). Если бы получаемое изделие было немногим более сложным, оно бы не пролилось, а стоимость доработки готовой пресс-формы не идет ни в какое сравнение с затратой нескольких часов работы конструктора на анализ формы и внесение в нее изменений на начальном этапе проектирования.

Список литературы

1. Беккер М.Б., Литье под давлением / М.Б. Беккер, М.Л. Заславский, Ю.Ф. Игнатенко и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 400 с.
2. Давыдкин А.С., Автоматизированное проектирование прессформ для литья термопластов под давлением на термопластавтоматах / А.С. Давыдкин, М.В. Красиков, М.В. Никулин // Полимерные материалы.
3. Копелиович Д.И., Кадушкина С.А., Анализ возможностей модуля SolidWorks Plastics для проектирования пресс-форм // Перспективы развития информационных технологий. – 2016. – № 30. – С. 38-42.
4. Кузьмич В.Н., Мойсейчик Д.А. Разработка технологии изготовления отливки литьем под давлением // Литье и металлургия. – 2012. – № 3. – С. 237–241.
5. Ложечко Ю.П. Литье под давлением термопластов. – СПб.: Профессия, 2010. – 244 с.
6. Шишкин А., SolidWorks Plastics — анализ технологичности проектирования пресс-форм//САПР и графика.– 2013. – № 11. – С. 40 –41.
7. Компания Fodesco: [сайт]. URL: <https://fodesco.fi/>.
8. Компания HASCO: [сайт]. URL: <https://hasco.com/>
9. Компания Система: [сайт]. URL: <https://system.com.ru/>

**СЕКЦИЯ №8.
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.08.00)**

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИИ

Поливанчук М.А., Теремкова М.О.

РУТ(МИИТ), РФ, г. Москва

Экономическая стратегия Правительства Российской Федерации, намеченная в основных направлениях социально-экономической политики РФ на долгосрочную перспективу, определяет транспортную инфраструктуру России как важнейшую составную часть производственной инфраструктуры, а ее развитие как одну из приоритетных задач государственной деятельности. Транспорт обеспечивает основные потребности экономики и населения в транспортных услугах, является важным фактором территориальной целостности России, единства национального товарного рынка, инструментом интеграции страны в систему мировых хозяйственных связей. Транспорт обеспечивает получение около 6% ВВП. На транспорте занято 4,6% работающего населения по состоянию на 2017 год. Ежедневно транспортом пользуются более 100 млн. человек - это две трети населения страны, и перевозится 26 млн. тонн грузов.

Развитие транспортной системы может способствовать, например, росту занятости населения, снижению стоимости производства и распределения продукции. Важность развития транспортной инфраструктуры для экономики страны - это доказанное утверждение. Очевидно, что проблемы в области транспортной инфраструктуры свидетельствуют о негативных тенденциях развития экономической системы. Рассмотрим подробнее проблемы железнодорожной транспортной инфраструктуры.

Одной из серьезных проблем является крайне неравномерное размещение железнодорожной сети по территории России. С одной стороны, четверть железных дорог в развитых центральных районах и крупных городах работают в режиме, превышающем оптимальный уровень загрузки. С другой стороны, существует проблема доступности периферийных областей. Наблюдается перегруженность основных магистралей – наличие «узких мест».

Таблица 1 - «Узкие места» на основных направлениях железнодорожной сети РФ

«Узкие места»	Причины
Кузбасс - Дальневосточный транспортный узел	Дефекты мостов и тоннелей
Читинский железнодорожный узел	Длина путей парка отправления сортировочных станций Тайшет и Иркутск Сортировочная не позволяют обрабатывать поезда установленного веса
Кузбасс – Северо-Западный транспортный узел	Недостаточная пропускная и перерабатывающая способность станций Бабаево, Екатеринбург Сорт., Пермь Сорт.

Кузбасс –Азово – Черноморский транспортный узел	Дефицит мощностей на участке Энем-Крымская, на станциях Челябинск Главный, Кинель, Краснодар Сорт., Новороссийск
Север-Юг	Увеличение пассажирских и пригородных перевозок, развитие скоростного движения пассажирских поездов обусловили образование «узких мест» на участках Воскресенск-Голутвин; Лихая-Кизитеринка;
Байкало-Амурская магистраль	Участки БАМ не имеют резерва пропускной способности, основными ограничителями являются перегоны, имеющие большую протяженность; участки магистрали с дефектами земляного полотна и ВСП.

Другой серьезной проблемой является высокий уровень износа подвижного состава российских железных дорог, который достигает критических величин. Износ подвижного состава железнодорожного транспорта необщего пользования превышает 70%. Превысили нормативные сроки службы 52% парка электровозов, 31% тепловозов, 39% тяговых агрегатов. 40% погрузо-разгрузочной техники, вагонопрокидывателей, устройств размораживания смерзшихся грузов требуют замены, а 20% - существенной модернизации. Сохранение прежних темпов обновления основных фондов железнодорожного транспорта на фоне критически высокого уровня их износа может привести к инфраструктурным ограничениям социально-экономического развития страны.

Таблица 2 - Потребности российских железных дорог в обновлении подвижного состава по данным, имеющимся в ОАО «РЖД»

Потребность	единица измерения	2007	2008-2030	2015	2030
Локомотивы	единиц	571	min 21753/max 23397	min 11675/max 10078	min 10078/max 11722
Грузовые вагоны	тыс.вагонов	69,6	min 777,3/ max	min 485,5/max	min

			996	485,5	291,8/max 510,5
Пассажирские вагоны	вагонов	1099	min 21854/max 23064	min 10347/max 10347	min 11507/max 12717
Моторвагонный подвижной состав	вагонов	836	min 21502/max 24450	min 8710/max 8710	min 12792/max 15740

Инвестиционный климат в транспортной сфере продолжает оставаться негативным. Вложения в основной капитал в 2019 г. оцениваются на уровне 21% ВВП, что немногим больше, чем в 2018 г. Более того, отмеченное снижение инвестиционной активности бизнеса сигнализирует о том, что компании не ожидают увеличения спроса и загрузки мощностей. В 2019 г. впервые за несколько лет сократился российский экспорт (на 2,1%).

По данным Росстата, объем коммерческих грузоперевозок всеми видами транспорта (кроме трубопроводного) в 2019 г. сократился на 4,7%, грузооборот увеличился всего на 0,4%. По данным ОАО РЖД, в 2019 г. объем погрузки на сети РЖД составил 1278 млн, что на 0,9% меньше по сравнению с предыдущим годом. Ухудшение динамики рынка грузоперевозок сигнализирует о предстоящих проблемах в отрасли экономики страны, что, в свою очередь, определяет необходимость проведения оперативной корректировки курса развития транспортной инфраструктуры.

На основе рассмотренных проблем железнодорожного транспорта России можно выделить ряд системных недостатков в развитии транспортной инфраструктуры РФ:

1. Дисбаланс в использовании производственных мощностей инфраструктурных объектов.
2. Во всех отраслях транспортного комплекса наметились устойчивые тенденции старения основных фондов и их неэффективного использования.
3. Существуют значительные региональные несоответствия в развитии транспортной сети.
4. Дефицит инвестиций.

Можно выделить следующие основные пути решения данных проблем:

- обновление основных фондов ;
- преодоление технического и технологического отставания от передовых стран мира по уровню техники;
- снижение территориальных диспропорций в развитии инфраструктуры железнодорожного транспорта, улучшение транспортной обеспеченности регионов;
- повышение безопасности функционирования транспорта;
- инвестиции

Пути решения проблем транспортной инфраструктуры требуют комплексного подхода и должны быть направлены на интеграцию экономической и транспортной систем России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия развития ж/д транспорта РФ до 2030 года/Распоряжение Правительства РФ от 17 июня 2008 № 877-п// www.rzd.ru.

2. *Статья по результатам ежегодного исследования рынка транспортно-логистических услуг РФ*, **к.э.н., управляющий партнер М.А.Research** **Симонова Людмила**, февраль 2020 год// www.retail.ru/rbc/pressreleases/m-a-research

3. Ю.А. Щербанин «Транспорт и экономический рост: взаимосвязь и влияние», Евразийская экономическая интеграция, №3 (12), 2011 г

4. «Экономика железнодорожного транспорта» под редакцией д-ра экон. наук, проф. Н.П. Терёшиной, д-ра экон. наук, проф. Б.М. Лapidуса

5. Ю.А. Щербанин «Некоторые проблемы развития железнодорожной инфраструктуры в России», ИНП РАН, 2012: ecfor.ru/publication

СЕКЦИЯ №9.

**АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)**

СЕКЦИЯ №10.

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)

СЕКЦИЯ №11.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)

СЕКЦИЯ №12.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)**

СЕКЦИЯ №13.

**ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)**

СЕКЦИЯ №14.

**ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)**

СЕКЦИЯ №15.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.09.00)

СЕКЦИЯ №16.

**БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА,
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)**

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ЛЮДЕЙ ПРИ РАБОТЕ НА БУРОВОЙ УСТАНОВКЕ
В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ «ГОРНАЯ КОМПАНИЯ»

Журбенко А.О., Шабалдин А.П., Чумачева Н. М.
НГАСУ(Сибстрин), РФ, г. Новосибирск

Аннотация: в статье представлен анализ причин, приводящих к опасным производственным ситуациям при работе с буровой установкой. Рассматриваются статистические данные чрезвычайных случаев на примере

«Горной компании». Предложены медико-профилактические и организационно-технические мероприятия, направленные на снижение уровней риска и сохранение здоровья работников.

Ключевые слова: безопасность, охрана труда, охрана здоровья, чрезвычайные случаи, профессиональный риск, условия труда.

Проблема обеспечения промышленной безопасности приобретает особую актуальность на современном этапе преобразований и развития производительных сил, когда в результате труднопредсказуемых социальных, техногенных и экологических последствий чрезвычайных ситуаций возникает угроза существованию человеческого общества. Рассмотрим производственную ситуацию на примере рисков, возникающих на разных стадиях производства – от геологоразведочных работ на буровой установке до переработки, транспортировки угля.

Горная компания является одним из крупнейших поставщиков угля на российский рынок. Угольная промышленность области характеризуется сложными условиями труда, воздействием на работников комплекса неблагоприятных производственных факторов, что определяет высокий риск развития профессиональных заболеваний. Для предотвращения рисков необходим точный анализ причин, приводящих к опасным производственным ситуациям при работе с буровыми установками, так как это наиболее важная и опасная работа на угольном предприятии.

Немаловажным условием качественной работы предприятия является внимательное и требовательное отношение к качеству труда рабочих. А для этого необходим точный анализ причин, приводящих к опасным производственным ситуациям при работе с буровыми установками предприятия, так как это наиболее важная и опасная работа.

Буровая установка представляет собой комплексное сооружение для проведения будущих подземных работ. Запуск работ буровой проводятся после приемки комиссией, заключающей исправность сооружения и ее безопасность. Рабочие буровых допускаются к выполнению задач после прохождения медицинского осмотра, обучения техники безопасности и правилам оказания помощи пострадавшим, а также при наличии портативных устройств на анализ газов и паров. Инструктаж по применению рабочего оборудования проводится в обязательном порядке при внедрении новых устройств или технологий, помимо этого инструкции зачитывают дважды в год и принимают экзамены для допуска сотрудников с сертификацией.

Все движущие механизмы и инструменты, химические вещества, вибрации, шумы, природные факторы являются причинами нанесения вреда жизни и здоровью работникам. Массовый вред окружающей среде приносят токсичные и горючие газы, способные образовываться на поверхности буровых установок, высвобождаться из горных пород или применяться в технических процессах по добыче полезных ископаемых. Геологическое изучение и недропользование нефтяными, газовыми и угольными месторождениями сопряжено с реализацией многих рисков на разных стадиях производства. На этапе поиска и разведки могут осуществиться геологические риски: неоткрытого месторождения; открытия нерентабельного месторождения; неподтверждаемости числовых характеристик месторождения; риск потерь, вызываемых неточным определением объема запасов, коэффициентов нефте-газоизвлечения. На стадии разработки опасно бурение скважин с низкими качественными характеристиками и риски, вызываемые форс-мажорными ситуациями и условиями труда [1].

Чтобы снизить риск на производстве при работе с буровой установкой необходимо: использование современных контрольно-измерительных приборов и систем управления скважиной; переход к полной автоматизации процесса производства работ; использование материалов меньшего класса опасности;

совершенствование систем механической обработки и бурения; прохождение курсов по повышению квалификации рабочими; использование средств защиты.

Одним из принципов системы обеспечения промышленно-экологической безопасности является ее декларирование. В федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» содержится декларация промышленной безопасности, предполагающая всестороннюю оценку риска аварий, социально-экономических и экологических угроз на основе мониторинга и аудита безопасности объекта [2]. Мониторинг и анализ риска аварий на опасных производственных объектах является составной частью управления промышленно экологической безопасностью. Широкий диапазон распространения рисков обусловлен высоким уровнем применяемой техники и технологий, химических веществ, различных видов энергии и проникающего излучения. Полностью исключить риски в процессе труда в сфере материального производства сегодня уже невозможно, необходимо научиться их оценивать и, самое главное, минимизировать.

Причинами травматизма и возникновения несчастных случаев при работе с буровыми установками на предприятии являются [3]:

Технические причины: конструктивные недостатки машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов, оградительных или предохранительных устройств или их отсутствие; отсутствие блокировочных устройств или их конструктивные недостатки; несовершенство органов управления, устройства для защитного заземления, средств установки, съема, подачи заготовок и перемещения обрабатываемого материала; неисправность машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов и нарушения их конструкций или узлов, деталей, происшедшие в процессе их эксплуатации; несовершенство и износ устройств управления; неисправность изоляции электропроводки; разрушение или поломка деталей и оборудования, инструмента, предохранительных и оградительных устройств и т. д.; неудовлетворительное техническое состояние зданий и сооружений и их элементов; несовершенство технологических процессов.

Организационные причины: отсутствие необходимой технической документации; нарушение работающими технологических процессов, предусмотренных технологическими картами, правилами и нормами по охране труда; некачественное обучение и инструктаж; нарушение режима труда и отдыха; неисправность защитных средств и др.

Санитарно-гигиенические причины: неудовлетворительное состояние вентиляции; недостаточное освещение; чрезмерный шум;

Риски в работе добывающей промышленности в условиях Восточной Сибири связаны с рядом особенностей, обусловленных сложным горно-таежным рельефом местности, в которой расположены месторождения, наличием на их площади лесов, рек и болотистых участков, присутствием многолетних мерзлых пород и значительными сезонными колебаниями температуры окружающей среды. На работников геологоразведочных предприятий воздействует ряд потенциально вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса, которые могут привести к определенным нарушениям в состоянии здоровья, возникновению профессиональных заболеваний, то есть к профессиональным рискам.

В соответствии с ГОСТ Р 12.0.010 - 2009 «Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» на каждом рабочем месте необходимо идентифицировать по определенным правилам опасности и риски, связанные с ущербом здоровью и жизни работника в процессе его трудовой деятельности [4].

— Мозговой штурм — это эффективный метод в решении проблем, базирующийся на стимулировании творческой деятельности участников группы, которые обсуждая актуальные вопросы, предлагают идеи, варианты для решения, собирая самое большое количество всевозможных вариантов. Потом из всех заявленных идей отбираются самые удачные и практичные;

— Метод Дельфи представляет собой метод экспертного оценивая, основными его особенностями являются анонимность, многоуровневость и заочность. Основывается на том, что некоторая группа независимых экспертов гораздо лучше может оценить и предсказать результат, нежели структурированная группа людей;

— Исследование опасности и работоспособности (HAZOP) - это исследование степени устойчивости объекта к искусственно смоделированным отклонениям, под отклонениями подразумеваются все мыслимые отклонения характеристик от номинальных, которые позволяют моделировать – системные сбои, работу в аварийных эксплуатационных режимах, нежелательные действия, воздействие механизмов деградации, природные катаклизмы;

— Причинно-следственный – это анализ предварительный анализ опасностей (ПАО), заключающийся в выявлении источника опасностей, определении системы или событий, которые могут вызывать опасные состояния, характеристике опасностей в соответствии с вызываемыми ими последствиями;

— Анализ «галстук-бабочка» представляет собой схематический способ описания и анализа развития опасного события от его причин до последствий;

— Анализ влияния человеческого фактора (HRA) (метод, применяемый для оценки влияния действий человека, в том числе ошибок оператора, на работу системы. Во многих процессах существует возможность ошибки оператора, особенно в случае, если у оператора недостаточно времени для принятия решений.);

— Моделирование методом Монте-Карло. Метод заключается в следующем: процесс описывается математической моделью с использованием генератора случайных величин, модель многократно обчисляется, на основе полученных данных вычисляются вероятностные характеристики рассматриваемого процесса [5].

— Контрольные листы (бумажный бланк, на котором заранее напечатаны контролируемые параметры с тем, чтобы можно было легко и точно записать данные измерений).

На рисунке 1 представлен анализ тяжёлого травматизма на шахтах «Горной компании» на период 2006-2016 гг.

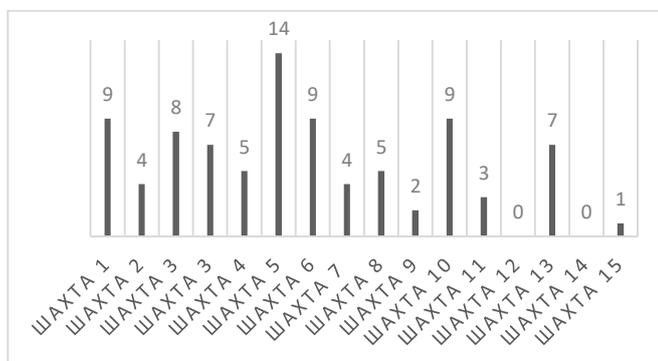


Рисунок 1 - Изменение тяжёлого травматизма на предприятии за период 2006-2016 гг.

На рисунке 1 отмечено число случаев, которые приводили к тяжёлому травматизму в определённый период времени. Стоит отметить, что самый высокий уровень травматизма наблюдается на шахтах №1 (9 случаев), № 6 (9 случаев), №10 (9 случаев) и шахта №5, где максимальное количество случаев -14. Связаны данные случаи тяжёлого травматизма с отсутствием контроля по безопасности со стороны высшего

руководства, рабочие не имеют знаний по промышленной безопасности, человеческий фактор, вовремя не проведённый технический осмотр буровой установки.

На рисунке 2 представлено изменение общего травматизма на шахтах «Горной компании» в определённый период 2016-2016 гг.

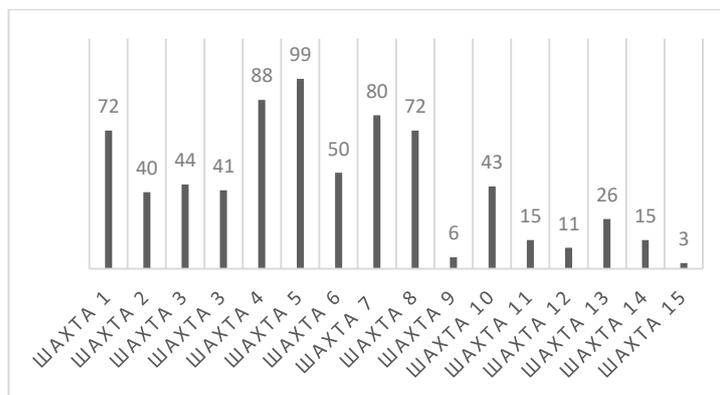


Рисунок 2 – Изменение общего травматизма на предприятии за период 2006-2016 гг.

На рисунке 2 отмечено число случаев, которые приводили к общему травматизму в определённый период времени. Стоит отметить, что самый высокий уровень травматизма наблюдается на шахтах №1 (72 случая), №4 (88 случаев), №7 (80 случаев), №8 (72 случая) и шахта №5, где максимальное количество случаев -99. Связаны данные случаи тяжёлого травматизма с отсутствием контроля по безопасности высшим руководством, несоблюдением общих требований безопасности рабочими и их халатным отношением к собственному здоровью, рабочие не имеют знаний по промышленной безопасности, человеческий фактор, вовремя не проведённый технический осмотр буровой установки,

Рекомендации для снижения риска формирования профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний на предприятиях угольной промышленности: необходимо уменьшать количество работающих во вредных и опасных условиях труда, повышать эффективность использования средств индивидуальной защиты, использовать современное технологическое оборудование [6]. Необходимо обеспечивать постоянный контроль за деятельностью всех структурных подразделений в целях совершенствования организации системы охраны труда и промышленной безопасности при ведении работ на горнорудных предприятиях.

На рисунке 1 представлено изменение степени травматизма с течением времени, в зависимости от соблюдения вышеуказанных мер и рекомендаций. Для этого необходимы систематизация и анализ основных проблем, существующих в горнорудной промышленности [7]. В качестве необходимых мер профилактики нарушения здоровья рекомендуются все формы защиты, обусловленные параметрами времени (рациональные режимы труда и отдыха, сокращенный рабочий день, дополнительный отпуск) с обязательным мониторингом здоровья работников.

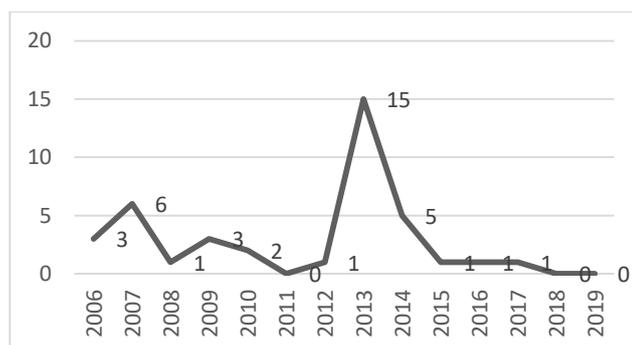


Рисунок 3 - Изменение степени контроля над опасными производственными ситуациями с течением времени

Для предупреждения травматизма со смертельным исходом необходим контроль опасных производственных ситуаций. На рисунке 3 представлен график изменения контроля ОПС на период с 2006 по 2019 годы. Анализируя эти данные, можно заметить, что показатели в среднем были не так велики. Но в 2013 году, замечен резкий скачок в увеличении опасных производственных ситуаций до 15 в год, связанных с износом оборудования и недостаточной степенью контроля за безопасностью на предприятии. В связи с этим в период 2014-2019гг были приняты все вышеперечисленные меры по снижению рисков и увеличению контроля на предприятии «Горная компания», что привело к снижению ОПС до нуля.

На предприятии были приняты следующие меры по недопущению случаев со смертельными исходами:

- запрещено привлекать к работе в ночное и вечернее время суток, а также на работы, связанные с повышенной опасностью или находиться в зоне ведения таких работ несовершеннолетних студентов, студентов-практикантов.

- запрещен спуск в шахту студентов-практикантов и их наставников до ознакомления с выданным нарядом под роспись.

- выполнение работ в опасных зонах проводится только по специальным нарядам-допускам, работниками с соответствующей профессиональной подготовкой.

- включение в план ежемесячных целевых проверок ведения горных работ на шахте проверки состояния нарядной системы по шахте.

- проведение проверок организации работ по бурению и вскрытию скважин.

- проведение инструктажей, ознакомления с нормативной документацией, соблюдение режима труда, закрепление за наставниками.

Для организации безопасного процесса бурения скважин и выполнения работ в границах опасных зон были предприняты следующие мероприятия:

- проверять соответствие проектной документации и ПРГР фактически используемых технических скважин.

- внесение соответствующих корректировок при несоответствии проектной документации и ПРГР текущего года фактически пробуренных и запланированным к бурению скважин.

- все буровые работы вести по утвержденным и выданным Шахтоуправлением геолого-технического наряда, техзаданий согласно договору.

- обеспечить выносу скважин на местность, составление актов на заложение скважин, внесение скважин в каталог координат технических скважин.

- при отклонении забоя скважины: произвести контроль расчета выноски скважины; проведение ГИС (инклинометрии) для определения отклонения скважины; корректировка местоположения забоя скважины и построение опасной круговой зоны.

- корректировка мероприятий исходя из сложившихся горнотехнических условий процесса бурения и ознакомление с ними всех работников, задействованных в бурении и находящихся в опасной зоне влияния скважины

- вокруг всех скважин построить опасные круговые зоны. Скорректировать протокол опасных зон.

- проверить наличие мероприятий по безопасному ведению работ в опасных зонах в соответствие актуализированным протоколом опасных зон.

Разработка месторождений угля буровыми установками сопровождается повышенной опасностью и требует более тщательного изучения норм рабочими на местах, а также их более высокой квалификации. Необходим постоянный мониторинг производства работ, а также разработка новых нормативных актов, дающих более узкую оценку ситуации и конкретное решение проблем, возникающих на промышленных предприятиях.

Список литературы:

1. Запывалов Н.П. Геологические и экологические риски в разведке и добыче нефти // Георесурсы. 2013. № 3 (53). С. 3–4. 1.
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: федеральный закон № 116–ФЗ от 21.07.97 // Электрон. фонд правовой и норматив.-техн. документации / Консорциум «Кодекс». — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 01.10.17).
3. Основные причины травматизма при выполнении буровых работ – Буровые установки [Электронный ресурс] // Визит. URL: https://vuzlit.ru/317228/osnovnye_prichiny_travmatizma_vypolnenii_burovyh_rabot (дата обращения: 10.10.2020г)
4. ГОСТ Р 12.0.010-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков (Переиздание): утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2009 г. N 680-ст: дата введения 2011-01-01. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200080860> (дата обращения: 10.11.2020). – Текст: электронный.
5. Путилова О.Ю. Методика идентификации опасностей и оценки рисков // Справочник специалиста по охране труда. 2012. № 10. С. 78–87.
6. Карначёв И.П., Левашов С.П., Шкрабак Р.В., Челтыбашев А.А. О концепции управления профессиональными рисками в сфере охраны здоровья и безопасности труда работников промышленных предприятий России. Горный журнал. 2018; 4:87-92.
7. Петров Б.А. Горнорудная промышленность: состояние надзора, аварийность, травматизм, проблемы промышленной безопасности. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2008; 2:38-51.
- 8.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЦЕХАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Чумачева Н.М., Нагель А.Е., Вяткин В.С.

НГАСУ(Сибстрин), РФ, г. Новосибирск

Аннотация: в статье рассматривается содержание опасных и вредных веществ на промышленном предприятии Барабинской ТЭЦ в г. Куйбышев Новосибирской области. Проведен сравнительный анализ фактического содержания вредных веществ с ПДК, установленными ГОСТ 12.1.007-76 «Систем стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2)».

Ключевые слова: загрязняющие вещества, содержание вредных веществ, промышленное предприятие, фактическое содержание вредных веществ, ПДК.

Вредными являются вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами, как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений [3].

В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» в зависимости от степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности[2]:

- I класс – чрезвычайно опасные;
- II класс – высокоопасные;
- III класс – умеренноопасные;
- IV класс – малоопасные;

Исследуемым промышленным предприятием является Барабинская ТЭЦ. Основной задачей предприятия является снабжение населения, промышленности и других социально-значимых сфер г. Куйбышева теплом и электрической энергией, она также питает электрической энергией большой участок Западно-Сибирской железной дороги. ТЭЦ располагает многочисленными цехами, в которых происходят работы, необходимые для выработки тепла и электроэнергии. Основные из них: цех тепловой автоматики и измерений, участок котельных, электрический цех, объединенный ремонтных цех, котлотурбинный цех, химический цех, цех топливоподачи. Топливом для работы предприятия является каменный уголь. Отходами производства являются золы и шлаки, которые складываются на золоотвале, находящегося на территории ТЭЦ. В процессе производства происходят выбросы вредных веществ в воздух (пыли, соединения углерода, азота), которые могут быть опасны для здоровья людей, работающих на этом предприятии. В связи с этим на ТЭЦ проводят исследования рабочего воздуха на содержание в нем вредных веществ. Исследования проводила специализированная компания АО «ПЭСК» с периодичностью один раз в год. Все измерения проведены с использованием специализированных приборов таких, как газоанализатор ГАНК-4, аспиратор АПА-4, аспиратор АПА-4, аспиратор УГ-2.

В результате проведенных измерений были выявлены следующие вредные вещества:

- углеводороды нефти (IV класс опасности);
- гидразин (I класс опасности);
- серная кислота (II класс опасности);
- оксид серы (III класс опасности);
- оксид углерода (II класс опасности);
- диоксид азота (III класс опасности);
- пыль с содержанием двуоксида кремния (среднемесячная концентрация) (III класс опасности);
- масла минеральные (III класс опасности);

Содержания вредных веществ в воздухе на рабочих местах за период 2017-2019 годов представлены в таблицах 1-6. Все измерения проведены в соответствии с ФР.1.31.2010.08573 «Методика измерений массовой концентрации кислых и основных паров в воздухе рабочей зоны газоанализатором ГАНК-4», МУК 4.1.2368-09; «Измерение массовых концентраций пыли в воздухе рабочей зоны предприятий горнорудной и нерудной промышленности» и ЕМКР 413322.001 «Руководство по эксплуатации».

В таблице 1 приведены результаты измерений на содержание вредных веществ в воздухе химической лаборатории за 2017 год (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание вредных веществ в воздухе химической лаборатории

№	Точка отбора	Параметры	В	О	П	С	Концентрация, мг/м ³	Н	М	В	Д	С	М
---	--------------	-----------	---	---	---	---	---------------------------------	---	---	---	---	---	---

		Давление, мм.мм.ст	Температура, С ⁰		ПДК		
					Факти- ческая		
1	Гидразинный склад, у ба водного раствора гидразингидрата 20%	758	15,8	Гидразин	<0,05	0.3	ФР.1.31.200. 08573
					<0,05		
					<0,05		
2	Химический цех, помещение мерников кислоты, у НДСК 2	758	25,2	Серная кислота	<0,5	1.0	ФР.1.31.200. 08573
					<0,5		
					<0,5		

На основе данных, приведенных в таблице 1, можно сделать вывод, что в воздухе химической лаборатории содержатся вредные вещества, такие как гидразин (I класс опасности) и серна кислота (II класс опасности). Они оказывают вредное воздействие на здоровье человека. Так, например, гидразин вызывает острые и хронические формы интоксикации с преимущественным поражением печени, системы крови и других органов, а пары серной кислоты поражают дыхательные пути, кожу, слизистые оболочки, вызывают затруднение дыхания, кашель, нередко – ларингит, трахеит, бронхит. Отметим, что фактические значения концентрации исследованных вредных веществ не превышают нормативные значения, установленные ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ); Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)»[3]. Содержание паров серной кислоты в 2 раза ниже допустимой нормы, а гидразина в 6 раз ниже нормы. Таким образом санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны свидетельствуют о том, что в данном производственном помещении соблюдены все условия безопасности для работы человека.

В таблице 2 приведены результаты измерений на содержание рабочего воздуха в котельном отделении котлотурбинного цеха за 2017 год (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание вредных веществ в воздухе котельного отделения котлотурбинного цеха

№	Точка отбора	Параметры		Наименование определяемого показателя	Концентрация, мг/м		Нормативные документы
		Давление, мм.мм.ст	Температура, С		Факти- ческая	ПДК	
1	Котельное отделение котлотурбинного цеха, у ПСУ-2А,	759	21,6	Углерод оксид	<10,0	20	ФР. 1.31.2012. 12432
					<10,0		

	отм 7.0				<10,0		
				Сера оксид	<5,0	10	ФР. 1.31.2012. 12432
			<5,0				
			<5,0				
			Азота диоксид	<1,0	2	ФР. 1.31.2012. 12432	
				<1,0			
				<1,0			
			Пыль с содержанием Двуокиси кремния 2-10% (средне-сячная кон-центрация)	2,41	4	ФР. 1.31.2012. 12432	
2	Мазуто-насосная, машинный зал, у НРМ-2	759	21,7	Углеводороды нефти	<100	900	ФР. 1.31.2012. 12432

На основе данных, приведенных в таблице 2, можно сделать вывод, что в воздухе котельного отделения котлотурбинного цеха содержится комплекс вредных веществ. Наиболее опасным из них является оксид углерода (II класс опасности). Он оказывает воздействие на способность крови доставлять кислород к тканям, вызывает спазмы сосудов, снижает иммунологическую активность человека. Менее опасными являются оксид серы (III класс опасности), диоксид азота (III класс опасности) и пыль с содержанием двуокиси кремния (III класс опасности). Эти вещества вызывают насморк, кашель, охриплость, силикоз и воздействуют на дыхательную систему. Самый низкий уровень опасности представляют углеводороды нефти (IV класс опасности). Они приводят к нарушению нервной, сердечно-сосудистой, иммунной, желудочно-кишечной и других систем организма. Исходя из сравнительного анализа концентрации вредных веществ видно, что фактические значения не превышают допустимые нормы установленные ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)» [3]. Содержание оксида углерода, оксида серы и диоксида азота в 2 раза ниже нормы; наличие пыли с содержанием двуокиси кремния в 1,65 раза меньше нормы, а углеводородов нефти в 9 раз. Таким образом, все санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны свидетельствуют о том, что все условия для работы человека в данном производственном помещении соблюдены.

В таблице 3 приведены результаты измерений на содержание вредных веществ в воздухе турбинного отделения котлотурбинного цеха за 2018 год.

Таблица 3 – Содержание вредных веществ в воздухе турбинного отделения котлотурбинного цеха

№	Точка отбора	Параметры	Наименование определяемых показателей	Концентрация, мг/м	Нормативный документ
---	--------------	-----------	---------------------------------------	--------------------	----------------------

		Давление, мм.мм.ст	Температура, С ⁰		ПДК		
					Факти- ческая		
1	Турбинное отделение КТЦ у маслобака ТА-3 отм.5.00	742	26,1	Масла минеральные	<2,5	5	ФР.1.31.2010.08575
					<2,5		
					<2,5		
2	Турбинное отделение КТЦ, между турбиной и генератором ТА-3, отм.7.00	742	25,6	Масла минеральные	<2,5	5	ФР.1.31.2010.08575
					<2,5		
					<2,5		

Анализ данных, приведенных в таблице 3 показал, что в воздухе турбинного отделения котлотурбинного цеха из вредных веществ содержится только минеральные масла (III класс опасности). Их воздействие приводит к возникновению различных кожных заболеваний. ПДК этих веществ показывает, что фактические значения не превышают нормативные значения установленные ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ) и общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)» [1]. Содержание минеральных масел в 2 раза ниже допустимой нормы. Таким образом, санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны свидетельствуют о том, что в данном производственном помещении соблюдены все условия для работы человека.

В таблице 4 приведены результаты измерений на содержание вредных веществ в воздухе котельного отделения котлотурбинного цеха за 2018 год (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание вредных веществ в воздухе котельного отделения котлотурбинного цеха

№	Точка отбора	Параметры		Наименование определяемого показателя	Концентрация, мг/м ³		Нормативные документы
		Давление, мм.мм.ст	Температура, С ⁰		Факти- ческая	ПДК	
1	Мазуто-насосная, машинный зал, у НОМ-	742	24,5	Углеводороды нефт	<100	900	ЕМКР 413322.001
					<100		
					<100		
2	КО КТЦ, у муфельных горелок КА-2 отм.10	759	21,6	Углерод оксид	<10,0	20	ФР.1.31.2011.1242
					<10,0		

					<10,0		
				Сера оксид	<5,0	10	ФР.1.31.2011.124 2
			<5,0				
			<5,0				
			<5,0				
			Азота диоксид	<1,0	2	ФР.1.31.2011.124 2	
				<1,0			
				<1,0			
			Пыль с содержанием двуокси кремния 2-10% (средне-сячна кон-центрация)	<2,0	4	ФР.1.31.2011.124 2	

Анализируя данные, приведенные в таблице 4, можно сделать вывод, что в воздухе котельного отделения котлотурбинного цеха содержатся такие вредные вещества, как оксид углерода (II класс опасности), оксид серы (III класс опасности), диоксид азота (III класс опасности), пыль с содержанием двуокси кремния (III класс опасности) и углеводороды нефти (IV класс опасности). Исходя из сравнительного анализа концентрации вредных веществ с ПДК видно, что фактические концентрации не превышают нормативные значения, установленные ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)» [3]. Содержание оксида углерода, оксида серы и диоксида азота в 2 раза ниже нормы; наличие пыли с содержанием двуокси кремния в 1,65 раза меньше нормы, а углеводородов нефти в 9 раз. Таким образом, все санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны свидетельствуют о том, что все условия безопасности для работы в данном производственном помещении соблюдены.

В таблице 5 приведены результаты измерений на содержание вредных веществ в воздухе химической лаборатории за 2019 год (табл. 5). Измерения были проведены в соответствии с ГОСТ 12.1.014-84 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)». Метод измерения концентраций вредных веществ проводился с помощью индикаторных трубок.

Таблица 5 – Содержание вредных веществ в воздухе химической лаборатории

№	Точка отбора	Параметры	Наименование определяемого показателя	Концентрация, мг/м	Нормативный документ
---	--------------	-----------	---------------------------------------	--------------------	----------------------

		Давление, мм.мм.ст	Температура, С ⁰		ПДК		
					Факти- ческая		
1	Турбинное отделение КТ у маслобака ТА-3 отм.5.00	742	26,1	Масла мине- раль- ные	<2,5	5	ФР.1.31.2010. 08575
					<2,5		
					<2,5		
2	Турбинное отделение КТЦ, между турбиной и генератором ТА-3, отм.7.00	742	25,6	Масла мине- раль- ные	<2,5	5	ФР.1.31.2010. 08575
					<2,5		
					<2,5		

На основе данных, приведенных в таблице 5, можно сделать вывод, что в воздухе химической лаборатории содержатся вредные вещества, такие как гидразин (I класс опасности) и серная кислота (II класс опасности). Значения ПДК этих веществ, полученные в результате проведенных измерений не превышают нормативные значения, установленные ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)» [3]. Содержание паров серной кислоты в 2 раза ниже допустимой нормы, а гидразина в 6 раз ниже нормы. Таким образом, санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны свидетельствуют о том, что выполнены все условия для работы в данном производственном помещении.

В таблице 6 приведены результаты измерений на содержание вредных веществ в воздухе котельного отделения котлотурбинного цеха за 2019 год (табл. 6).

Таблица 6 – Результаты измерений рабочего воздуха в котельном отделении котлотурбинного цеха

№	Точка отбора	Параметры		Наименование определяемого показате	Концентрация, мг/м		Нормативные документы
		Давление, мм.мм.ст	Температура, С ⁰		Факти- ческая	ПДК	
1	У эстакады, рабочее место разгрузчи- ка угля	749	23,1	Пыль с содержи- двуокси кремни 10-70% (средне-сячна кон-центраця)	<1,0	4	МУК 4.1.2368-0
					<1,0		
					<1,0		

2	Площадка Горелок К-4 слева, тм.10	759	21,6	Углерод оксид	<10,0	20	ЕМКР 413322.001 РЭ
					<10,0		
					<10,0		
				Сера оксид	<5,0	10	ЕМКР 413322.001 РЭ
					<5,0		
					<5,0		
				Азота диоксид	<1,0	2	ЕМКР 413322.001 РЭ
					<1,0		
					<1,0		
				Пыль с содержи двуокси кремни 2-10% (средне- месячная концент-рация)	<1,0	4	ФР.1.31.2010.061 6

Анализ данных, приведенные в таблице 6, показал, что в воздухе котельного отделение котлотурбинного цеха содержатся такие вредные вещества как оксид углерода (III классу опасности), оксид серы (III класс опасности), диоксид азота (III класс опасности) и пыль с содержанием двуокси кремния (III класс опасности). Отметим, что фактические значения концентрации вредных веществ не превышают нормативные значения установленные ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)» [3]. Содержание оксида углерода, оксида серы и диоксид азота в 2 раза ниже нормы, наличие пыли с содержанием двуокси кремния в 1,65 раза меньше нормы. Таким образом, санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны свидетельствуют о том, что все условия труда для работы в данном производственном помещении выполняются.

В результате проведенного исследования за период 2017-2019 года можно сделать вывод, что все измерения соответствуют ГОСТ 12.1.005-88 [3]. На основе этого можно сделать вывод, что на работников Барабинской ТЭЦ не оказывается комплексное воздействие вредных производственных веществ. Вопрос гарантии защиты от негативного действия этих факторов полностью контролируются на данном производственном предприятии, что позволяет рабочим в полной безопасности находиться на своем рабочем месте.

Список литературы:

1. Филонова Е.Н., Чумачева Н.М. Определение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны : методические указания по выполнению лабораторной работы для всех направлений и форм обучения / Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин), Каф. безопасности жизнедеятельности и экологии ; Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2014. - 40с.

2. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2) URL : <http://docs.cntd.ru/document/5200233>
3. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)» URL :<http://docs.cntd.ru/document/1200003608>

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА НА ПАМЯТЬ ЧЕЛОВЕКА

Баталов М.А., Колесников Н. Л., Чумачева Н. М.

НГАСУ (Сибстрин), г. Новосибирск

Аннотация: целью данной статьи является выяснение воздействия различных источников шума на память человека. В статье представлены результаты проведения эксперимента по запоминанию его участниками трех примерно равных по объему стихотворений под воздействием трех условий: «тишина» (а), «членораздельная негромкая речь» (б), «шум неинтенсивного дорожного движения» (в).

Ключевые слова: шум, память, эксперимент, воздействие шума на организм человека.

Одним из наиболее распространенных физических факторов, значительно ухудшающих условия труда и быта населения в городах, является шум. Шум - любой звук, который может вызвать потерю слуха или быть вредным для здоровья [3]. С развитием городов, промышленности, транспорта уровни шума в окружающей среде в экономически развитых странах неуклонно растут, и все больше населения подвергается его воздействию. Если раньше достаточно высокие уровни шума, которые обуславливали некоторое снижение слуха, создавались главным образом деятельностью промышленных предприятий или были связаны с выполнением определенного вида работ, то сегодня их регистрируют на городских улицах, а иногда на жилой территории и в домах. С ростом благосостояния человека, возрастает автомобилизация населения, повышается разнообразие бытовой техники, современных электронных устройств. В условиях городской застройки особенно остро стоит проблема шумового загрязнения, так как в современных городах часто жилые и административные здания примыкают к автомобильным дорогам с интенсивным движением. Улицы с трамвайным движением встречаются реже, но они так же являются источником шума в связи с тем, что трамвайные пути зачастую находятся в ветхом состоянии и трамвайные вагоны при передвижении по ним издадут ударный шум, создающий нагрузку на организм человека.

В соответствии с Федеральным законом № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» уровень шума в жилых помещениях с 7:00 до 23:00 не должен превышать 40 дБ, а с 23:00 до 7:00 – 30 дБ. Предельно допустимый уровень звукового давления (ПДУ) для научной деятельности, конструирования и проектирования, программирования, преподавания и обучения составляет 50 дБ [4]. ПДУ – это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений [4]. Звуковое давление, создаваемое шоссе с интенсивным движением, может достигать 85 дБ [6]. Повышенный уровень шума становится предпосылкой для развития многих заболеваний: вызывает бессонницу, способствует развитию сердечно-сосудистой патологии, оказывает пагубное влияние на центральную нервную систему, изменяет скорость пульса и дыхания, нарушает обмен веществ. Постоянное воздействие на человека уровня звукового давления свыше 75 дБ ведёт к тугоухости, а при длительном воздействии возрастает риск потери слуха.

С целью изучения силы воздействия шумового загрязнения на человека был проведен эксперимент. В эксперименте приняли участие 4 человека, которые последовательно подвергались различному шумовому воздействию: «тишина» – фоновый шум 20-30 дБ (а), «членораздельная негромкая речь» около 40 дБ (б), «шум неинтенсивного дорожного движения» около 70 дБ (в) во время запоминания художественного произведения наизусть. Эксперимент проводился в три этапа (по одному произведению в сутки при одном из трех условий), чтобы исключить влияние фактора утомления участников на результаты. В качестве текстовых материалов были выбраны следующие произведения:

- Тютчев Ф. И. – Silentium! («Молчи, скрывайся и тай...») [5];
- Блок А. А. – Девушке [1];
- Есенин С. А. – О боже, боже, эта глубь... [2].

Все три стихотворения примерно равны по объему (18, 20 и 20 строк соответственно). Эксперимент проводился в помещении площадью 21 м², окна которого выходят на автомобильную дорогу с неинтенсивным дорожным движением с трамвайными путями. Температура внутри помещения поддерживалась в пределах 20-24 °С, обеспечивался приток свежего воздуха, чтобы исключить влияние микроклиматических условий на результаты эксперимента.

В качестве условия «тишина» (а) прием отсутствие фонового шума в помещении – современный оконный переплет, который практически исключает проникновение шума со стороны улицы, находится в плотно закрытом состоянии.

Условие «членораздельная негромкая речь» (б): на расстоянии 1 м от участника эксперимента, запоминающего стихотворение, находился другой участник, негромко читающий не относящийся к теме эксперимента текст. (Уровень звукового давления речи человека равен порядка 40 дБ [2]).

Условие «шум неинтенсивного дорожного движения» (в) создавалось за счёт открытия окон, выходящих на проезжую часть. (Проезжающие автомобили создают уровень звукового давления порядка 60-65 дБ, а трамвайные вагоны, передвигающиеся по некачественным трамвайным путям, вызывают повышение уровня шума до примерно 70 дБ).

За результат выполнения каждой из трех частей эксперимента принималось способность участников воспроизвести стихотворение без продолжительных пауз (паузы менее 3-4 секунд) и без подглядывания в выданный текстовый материал. Порядок проведения эксперимента отражен в таблице 1.

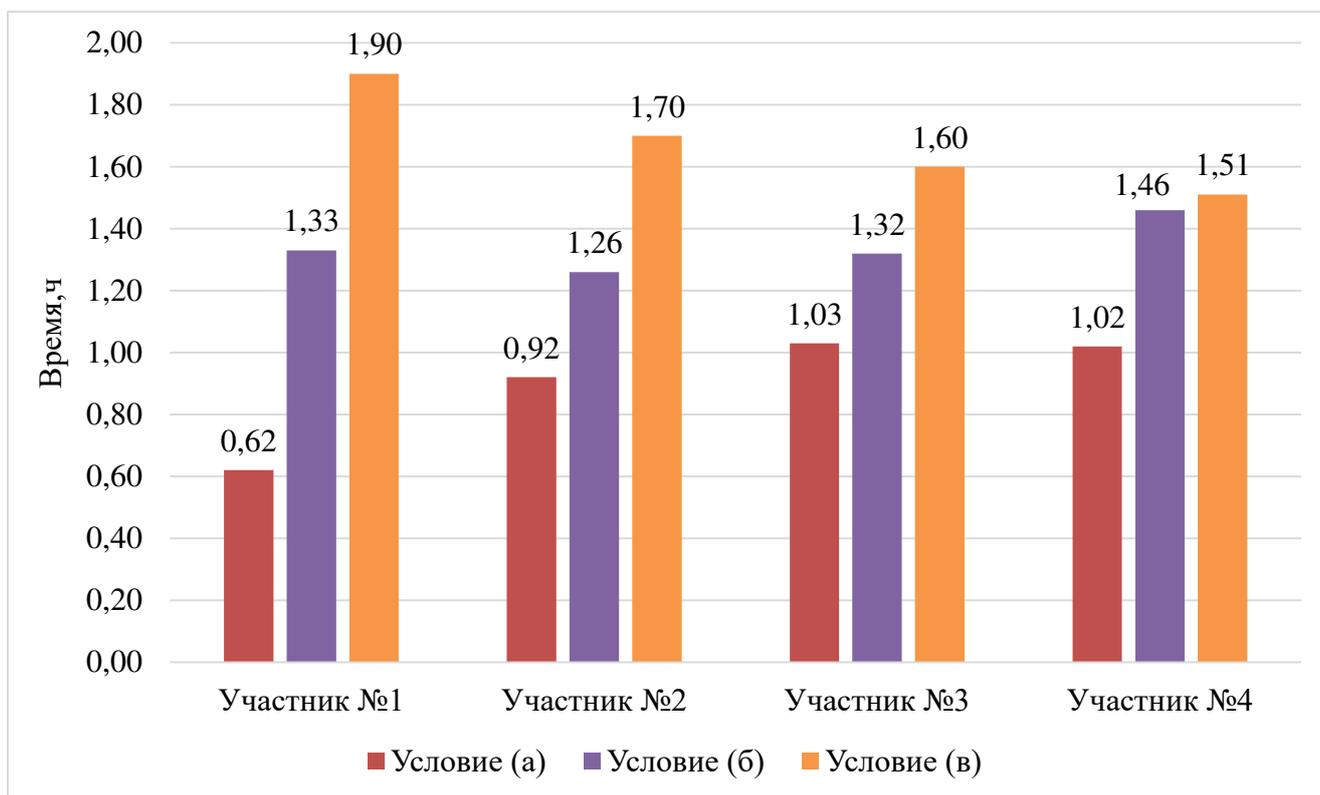
Таблица 1. Порядок проведения эксперимента

Номер участника	Произведение 1	Произведение 2	Произведение 3
Участник 1	Условие (а)	Условие (б)	Условие (в)
Участник 2	Условие (б)	Условие (в)	Условие (а)
Участник 3	Условие (в)	Условие (а)	Условие (б)
Участник 4	Условие (а)	Условие (б)	Условие (в)

В ходе эксперимента каждый участник последовательно подвергался трем не повторяющимся условиям. При этом каждое произведение было задействовано не менее чем при трех различных условиях в разных вариантах. Участник 1 и участник 4 последовательно подвергались воздействию шума от

минимального до максимального: от фонового 30 дБ (а) до «членораздельной негромкой речи» около 40 дБ (б), и до «шума неинтенсивного дорожного движения» около 70 дБ (в). Участник 2 подвергался воздействию шума в обратном порядке – от максимального до минимального. Участник 3 подвергался волнообразному воздействию шума, сначала умеренному – «членораздельная негромкая речь» около 40 дБ (б), затем уровень шума снижался до фонового 20-30 дБ – (а) «тишина», и в последнюю очередь воздействию шума «неинтенсивного дорожного движения» около 70 дБ (в).

Результаты эксперимента представлены в гистограмме на рисунке 1 (рис.1). По вертикали откладывается время выполнения задания участником эксперимента в часах. Полученные значения



округлялись до сотых долей. На этой гистограмме видно, что время выполнения задания при условии «тишина» (а) значительно меньше, чем при условиях «членораздельная негромкая речь» (б) и «шум неинтенсивного дорожного движения» (в). При этом для участников №1, №2 и №3 существует резкое увеличение времени выполнения задания при условии (в) относительно условия (б). Это связано с тем, что шум при условии (в) гораздо выше, а значит оказывает более сильное влияние на человека.

Рис.1 Сравнительная характеристика воздействия разных источников шума на участников эксперимента.

На фоне остальных данных при условии (а) выделяется результат участника №1 (0,62 часа на запоминание Произведения 1), выяснилось, что стихотворение Ф. И. Тютчева «Silentium!» входит в школьную программу литературы и ранее было выучено участником эксперимента. Это отразилось на средней продолжительности запоминания стихотворения в сторону ее уменьшения. Для произведения 1 средняя продолжительность составила 1,13 часов, для произведения 2 – 1,38 часов, а для произведения 3 – 1,41 часа. При этом данные по произведениям 1 и 2 являются примерно одинаковыми, что связано с равенством их объема (20 строк). Данные средней продолжительности (час) воздействия шума по заданным условиям представлены в таблице 2.

Таблица 2. Зависимость средней продолжительности выполнения задания от интенсивности шумового воздействия

Условие по интенсивности воздействия шума	Средняя продолжительность, час.	Прирост
Условие (а) «тишина» – фоновый шум 20-30 дБ	0,99	0,00%
Условие (б) «членораздельная негромкая речь» – около 40 дБ	1,34	35,40%
Условие (в) «шум неинтенсивного дорожного движения» – около 70 дБ	1,68	69,70%

Минимальное значение продолжительности выполнения задания, достигнутое участником №1 (0,62 ч) было отброшено из расчета средней величины с целью получения более объективных данных. Столбец «Прирост» отражает увеличение средней продолжительности выполнения задания относительно данных по условию (а).

На основании полученных данных можно сделать вывод, что шум оказывает негативное влияние на способность человека к запоминанию. При этом с увеличением значения звукового давления, это влияние усиливается. Для эффективной умственной деятельности необходимо снизить или полностью исключить влияние внешних звуковых эффектов (речь, шум транспорта). Минимизировать поступление внешнего шума в помещение позволяют современные окна, створки которых плотно прилегают к профилю, тем самым снижая шум, проникающий в помещение. Но тогда возникает другая проблема – свежий воздух перестает поступать в помещение, углекислый газ накапливается, что оказывает не менее негативный эффект, чем шум. Исключить накопление углекислого газа можно, приоткрыв окна на проветривание, а для защиты от шума использовать обыкновенные наушники-вкладыши, которые герметично прилегают к ушному каналу. Эти меры позволяют достичь наивысшей эффективности обучения.

Список литературы:

1. Блок А.А. Собрание сочинений в девяти томах. Том 2. Стихотворения и поэмы 1904-1908 – М.: Гослитиздат, 1962. – 799 с.
2. Есенин С. А. Полное собрание сочинений: В 7 т. / Гл. ред. Ю. Л. Прокушев; ИМЛИ им. А. М. Горького РАН. — М.: Наука; Голос, 1995 –2002.
3. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1: Общие требования: взамен СНиП 12-03-99*: введ. в действ. 2001-09-01. – Текст: электронный // Техэксперт. Нормативы, правила, стандарты, техническая информация.
4. СН 2.2.4 (2.1.8.562-96). Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы: введ. в действ. 31 октября 1996 г. – Текст: электронный // Техэксперт. Нормативы, правила, стандарты, техническая информация.
5. Тютчев Ф.И. Полное собрание стихотворений / Сост., подгот. текста и примеч. А.А. Николаева. – Л.: Сов. писатель, 1987. – 448 с.
6. Шкала громкости (Силы, уровня) звука и шума. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.kakras.ru/doc/shum-decibel.html> Дата обращения 10.10.2020.

**СЕКЦИЯ №17.
ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)**

**СЕКЦИЯ №18.
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)**

**СЕКЦИЯ №19.
НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)**

**СЕКЦИЯ №20.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)**

ПРИМЕНЕНИЕ WEB MINING ПРИ АНАЛИЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Скворцов Г.В., Семенов А.М.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

В статье рассматриваются перспективы автоматизации средств анализа и выявления закономерностей в информационных потоках, поиска зависимостей и знаний в сети Интернет на основе технологии Web Mining, направленных на проведение научно-прикладных исследований для принятия управленческих решений в области противодействия терроризму в Российской Федерации.

В последние годы экстремистские социальные группы и организации ведут свою целенаправленную деятельность, в том числе и в социальных сетях, которые облегчают общение, координацию, распространение пропаганды и набор новых членов. Поскольку интерактивное общение способствует более активному участию и усилению координации между сетевыми экстремистскими группами, важность понимания экстремистских взаимодействий через социальные сети возрастает.

Использование новых технологий не просто расширяет возможности групп, но позволяет таким группам объединяться в более масштабные социальные движения, в которых online и offline структуры взаимодействуют, влияют друг на друга и формируют деятельность, идеологию и риторику групп.

За последние десять лет наблюдается рост политической активности и заметности различных политических движений в социальных сетях, а также рост распространения сектантских движений под прикрытием сообществ по религиозным или культурным интересам.

Учитывая эту растущую взаимосвязь между группами и отдельными людьми, изучение сетевых коммуникационных сетей, процессы циркуляции информации и ее взаимодействия приобретает решающее значение для исследователей. Поиск знаний в сети Интернет является непростой и трудоемкой задачей, решение которой в настоящее время предлагается осуществлять посредством потенциального отслеживания процессов радикализации и формирования идеологии в экстремистских группах в online-коммуникациях с использованием технологий Web Mining. Эти технологии основаны на сочетании возможностей информационного поиска, машинного обучения и Data Mining [1-3].

В связи с этим, данная статья посвящена анализу социальных сетей (SNA) на основе методов и алгоритмов Data Mining для отслеживания каналов online-коммуникации экстремистских групп с целью более глубокого понимания структуры online-активности из Web-документов и сервисов.

Социальные сети, несомненно, способствовали появлению новых и оживленных форм гражданского участия. Очень часто они представляют собой инструмент демократии и глобального мышления, передающий информацию в реальном времени и позволяющий координировать действия. Социальные сети активно использовались в первые дни арабской весны и протестов Евромайдана в Украине, их развитие также наделило участников явно недемократическими и антидемократическими действиями.

Виртуальные социальные сети, отражают широту и разнообразие автономных сетей пользователей - люди устанавливают социальные связи на основе существующих отношений (родственники, друзья, коллеги, общие интересы). Люди обычно избегают создания online-аватаров, которые существенно отличаются от них, так как рассматривают свой аватар как отражение и продолжение себя offline.

Анализ социальных сетей — это исследовательский подход, который анализирует структуры и процессы социальных сетей и состоит из узлов (отдельных лиц, групп, организаций), связанных между собой ребрами (дружба, родство, отношения). Идея, лежащая в основе подхода анализа социальных сетей, заключается в том, что взаимодействия и коммуникационные потоки являются составными элементами социальных групп [4,5].

Происхождение анализа социальных сетей можно найти в работе антрополога Клода Леви-Стросса, который обнаружил, что планирование деревни было сложным образом связано с семейными и социальными отношениями в сообществах, которые он изучал. Реконструируя план населенного пункта деревни, можно было нарисовать сложное переплетение привилегий, традиций, иерархических степеней, прав и обязанностей.

Позднее процедура анализа социальных сетей была объединена с теорией графов. Теория графов — это способ представления реляционных данных с помощью комбинации точек и линий, наряду с математическими аксиомами и формулами, для представления людей и их отношений. Эти отношения устанавливаются посредством использования графического представления, где узлы представляют отдельные единицы, а связи называются ребрами. Подобная иллюстрация наглядно отражает, какой из элементов имеет больше связей, и позволяет предполагать, какой узел является наиболее важным в сети. Анализ социальных сетей может быть применен к online-сетям, которые представляют собой сети, созданные на таких платформах, как Vkontakte, Odnoklassniki, Facebook, Twitter, в которых информация обменивается в реальном времени с помощью различных типов сообщений, а связи между пользователями образуют сети. Анализ социальных сетей становится все более важным для ученых как богатый источник значимой информации, недоступной в других случаях с помощью традиционных методов исследования социальных наук, и быстро стал применяться в различных дисциплинах. Например, анализ социальных сетей используется в антропологии, где племенные, городские и неформальные группы наносятся на карту для облегчения понимания формальной и неформальной структуры; используется в науках о здоровье, где такие болезни, как птичий грипп и СПИД могут быть нанесены на географические карты и более эффективно предотвращены за счет сосредоточения внимания на взаимодействии между инфицированными людьми, и используется в криминологии, где ученые используют анализ социальных сетей для составления карты структуры преступных организаций и анализа динамики власти, распределения и криминальных моделей ключевых игроков.

Исследователи, интересующиеся политическим насилием, все чаще используют анализ online-сетей, особенно разжигающих ненависть сообществ на сайтах социальных сетей, таких как Facebook и Twitter. Исследований российских социальных Vkontakte или Odnoklassniki авторам статьи найти не удалось. Поэтому вопросы оценки сущности происходящих в обществе процессов для осуществления более эффективного контроля и управления ими на основе применения методов и алгоритмов Data Mining для поиска и

обнаружения зависимостей и знаний в социальных сетях являются актуальными. **Анализ информационных потоков** позволяет выявить лидеров в социальных сетях, осуществлять поиск мест утечек информации и многое другое.

Хотя количество экстремистских организаций может быть невелико, в публичном online-пространстве использование ссылок между страницами внутри сети помогает создать коллективную идентичность. Это создает более сильное чувство общности и цели, которое может убедить даже самых ярких экстремистов в том, что они не одиноки и что их взгляды на самом деле вовсе не являются экстремистскими. Важность понимания того, как радикальные правые группы взаимодействуют через социальные сети становятся все более очевидна, поскольку сетевые официальные движения в цифровую эпоху представляют собой новую форму политических движений, а интерактивное общение способствует более активному участию.

Проведенный обзор литературы, посвященный анализу информационных потоков в социальных сетях, позволил выделить основные задачи исследования, ориентированные на автоматизацию поиска объектов (узлов) и связей между ними:

1. Поиск объектов, наиболее активно общающихся с представителями других регионов;
2. Поиск объектов, наиболее активно участвующих коммуникации внутри региона;
3. Поиск объектов, имеющих наибольшее количество связей;
4. Поиск наиболее "могущественных" объектов;
5. Поиск объектов, имеющих наиболее активный входящий трафик сообщений и т.п.

В качестве предмета исследования была выбрана наиболее популярная в рунете социальная сеть Vkontakte. Сеть основана в 2006 году Павлом Дуровым. По данным на 2018 год сеть имеет более 500 миллионов зарегистрированных аккаунтов пользователей, пятая часть из которых бывает в сети минимум раз в месяц. Сеть предоставляет множество видов коммуникации между пользователями, из которых наиболее интересными для исследователей являются: записи на странице, фото, отметки «нравится», добавление «в друзья», подписки, вступление в сообщества. Поскольку перечисленные виды коммуникаций, часто не скрыты настройками приватности, они доступны для анализа.

Социальная сеть Vkontakte реализована на программном интерфейсе сети (API). С помощью API Vkontakte можно получить полную информацию о пользователе или группе, а также производить поисковые запросы фото и записей. Преимуществами API являются: возможность получения данных об одном клиенте в структурированной форме JSON; простота интеграции вызовов API в собственное приложение.

Авторами статьи разработано приложение для выполнения поисковых и аналитических запросов через Vkontakte API. Приложение написано на языке Python 3. Запросы производятся с помощью библиотеки requests, обработка данных и запись данных производится модулями pandas, программа имеет пользовательский интерфейс, созданный в фреймворке PySide2. *Поисковые запросы производятся по фото и записям со следующими опциональными параметрами запросов: дата, geotag, закреплённый текст. Разработанное приложение позволяет выгружать списки пользователей из сети группы или друзей, что позволяет получать первичные данные и служит основой для дальнейшего исследования и автоматизации информационных потоков с использованием web minig при анализе социальных сетей.*

Заключение

1. Предложено осуществлять анализ информационных потоков социальных сетей на основе технологии *web minig*, позволяющий выявить труднодоступную информацию, в том числе о деятельности и структуре экстремистских групп.

2. Обоснованы и сформулированы основные задачи анализа информационных потоков социальных сетей: поиск объектов, наиболее активно общающихся с представителями других регионов; поиск объектов, наиболее активно участвующих коммуникации внутри региона; поиск объектов, имеющих наибольшее количество связей; поиск наиболее "могущественных" объектов; поиск объектов, имеющих наиболее активный входящий трафик сообщений.

3. Разработано приложение для выполнения поисковых и аналитических запросов через Vkontakte API на языке Python 3.

Список использованных источников

1. Барсегян, А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 512 с.: ил.

2. Семенов, А. М. Интеллектуальный программный комплекс для решения задач методом прямого и непрямого поиска агентов [Электронный ресурс]: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ / Семенов А. М., Жабин Т. С., Голубева Ю. А.; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т".- № 2017616863заявл. 13.07.2017зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 07.09.2017. - 2017. - 1 с. Электронный источник.

3. Семенов, А. М. Анализ маркетинговой ситуации на основе самоорганизующихся карт Кохонена [Электронный ресурс]: прикладная программа / А. М. Семенов, С. А. Щелоков, Н. А. Тяпухина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ. - 2016. - 9 с- Загл. с тит. Экрана.

4. Черняк, Л. Инструменты анализа Web. / Л. Черняк [Электронный ресурс], «Открытые системы СУБД».: № 06, 2014. ». Режим доступа : Открытые системы. СУБД | Выпуск №06, 2014 содержание | Издательство «Открытые системы» (osp.ru)

5. Web Mining: Интеллектуальный анализ данных в сети Internet - Управление знаниями (google.com) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.sites.google.com/site/upravlenieznaniami/tehnologii-upravlenia-znaniami/text-mining-web-mining/web-mining>

КУЛЬТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ковалев, Е.С., Маськова Н.Г.

ФГБОУ ВО «МГТУ», РФ, Республика Адыгея, г. Майкоп

Сегодня любая организация, являясь частью информационного общества, ощущает необходимость защиты одного из главных своих активов – информации. Такая защита не может быть эффективной, основываясь только на формальных технических решениях.

Культура информационной безопасности - это идеи, обычаи и социальное поведение сотрудников организации, которые влияют на информационную безопасность как положительным, так и отрицательным образом. Прежде всего понимание необходимости активной борьбы с противоправными действиями в Интернете, обеспечение сервисов, оказывающих помощь пользователям Интернета, адекватные правила регулирования информационной среды в интересах безопасности пользователей, культура и этика

пользования Интернетом. Культура информационной безопасности включает не только этику пользователей, но и «идеологию» комплекса информационной безопасности [1].

Основные проблемы формирования культуры кибербезопасности на основании Резолюции 57/ 239 Генеральной Ассамблеи ООН [4]:

1. Проектирование и внедрение средств обеспечения безопасности. Участники должны рассматривать соображения безопасности в качестве важнейшего элемента планирования и проектирования, эксплуатации и использования информационных систем и сетей.

2. Управление обеспечением безопасности. Участники должны применять комплексный подход к управлению обеспечением безопасности, опираясь на динамичную оценку риска, охватывающую все уровни деятельности участников и все аспекты операций.

Выделяют семь основных измерений культуры информационной безопасности в организациях:

1. Отношение: чувства и эмоции сотрудников по поводу различных действий, связанных с безопасностью информации в организации.

2. Поведение: фактические или предполагаемые действия и действия сотрудников, принимающие на себя риски, которые прямо или косвенно влияют на информационную безопасность.

3. Познание: осведомленность сотрудников, проверяемые знания и убеждения в отношении практик, действий и самоэффективности, связанных с информационной безопасностью.

4. Коммуникация: способы общения сотрудников друг с другом, чувство принадлежности, поддержка по вопросам безопасности и сообщения об инцидентах.

5. Соответствие: соблюдение политик безопасности организации, осведомленность о существовании таких политик и возможность вспомнить суть таких политик.

6. Нормы: представления о связанном с безопасностью поведении и практике организации, которые неофициально считаются нормальными или отклоняющимися, например, скрытые ожидания в отношении поведения безопасности и неписаные правила использования информационно-коммуникационных технологий.

7. Обязанности: понимание сотрудниками своих ролей и обязанностей как решающего фактора в поддержании или угрозе безопасности информации и, следовательно, организации.

Цикл формирования культуры информационной безопасности в организации содержит [3]:

1. Информирование сотрудников по вопросам информационной безопасности.

2. Обучение персонала обеспечению информационной безопасности на предприятии.

3. Контроль за действиями сотрудников во время работы с ограниченной информацией.

4. Выявления нарушений со стороны сотрудников.

5. Проверки и расследования: при обнаружении угрозы, проводится расследование и выявляется нарушитель, к которому применяется дисциплинарное наказание.

Сотрудники часто не считают себя частью «усилий» организации по обеспечению информационной безопасности и часто предпринимая действия, которые игнорируют интересы организации в области информационной безопасности.

Исследования показывают, что культуру информационной безопасности необходимо постоянно улучшать - это бесконечный процесс, цикл оценки и изменения или обслуживания.

По мнению Мезюкаевой И.Н., управление культурой информационной безопасности реализуется поэтапно: необходимо провести предварительную оценку ситуации, провести стратегическое и оперативное планирование, реализовать мероприятия и оценить их эффективность [2]:

1. Предварительная оценка: определить осведомленность сотрудников об информационной безопасности и проанализировать текущую политику безопасности.
2. Стратегическое планирование: чтобы разработать лучшую программу осведомленности, необходимо установить четкие цели. Кластеризация сотрудников помогает достичь этого.
3. Оперативное планирование: создание хорошей культуры безопасности на основе внутренней коммуникации, участия руководства, осведомленности о безопасности и программ обучения.
4. Реализация: должна включать в себя приверженность руководства, общение с членами организации, курсы для всех членов организации и приверженность сотрудников.
5. Постоценка: чтобы лучше оценить эффективность предыдущих шагов и опираться на постоянное улучшение.

Таким образом, культура информационной безопасности является необходимой и составной частью информационной защиты организации.

Литература:

1. Малюк А.А., Алексеева И.Ю. Культура информационной безопасности как элемент подготовки специалистов по защите информации. История и архивы. 2016; (1): С. 45-53.
2. Мезюкаева И.Н. Культура информационной безопасности как элемент корпоративной культуры в организации // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов III Международной научной конференции. 2016. - Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск). - С. 161-164.
3. Плешков А. Методы формирования и поддержания культуры информационной безопасности в организации // Information Security/ Информационная безопасность. 2016. - №4. - С. 36-39.
4. Резолюция 57/239 «Создание глобальной культуры кибербезопасности» Генеральной Ассамблеи ООН от 20 декабря 2002 года <https://undocs.org/ru/A/RES/57/239>.

РЕШЕНИЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ СЕРВЕРА НА ОСНОВЕ ПОКАЗАНИЙ ТЕРМОДАТЧИКОВ

Сомов И.О.

РУТ (МИИТ), РФ, г. Москва

Аннотация

Учитывая современное состояние общества, можно сказать, что компьютер – неотъемлемая часть всех сфер деятельности человека от которой многое зависит.

Одним из важных аспектов компьютерной системы является ее охлаждающие свойства, ведь именно эти свойства отвечают за правильное функционирование компьютера и влияют на его время эксплуатации.

Возможность управления скоростью вентилятора и удовлетворенность тихими вычислениями не всегда присутствовали, когда речь шла о персональных компьютерах. Первые компьютеры x86 не имели активного охлаждения, потому что не было выделено много тепла, вплоть до появления первых 486 моделей. С того времени и до настоящего времени энергопотребление компьютера и тепловыделение росли в геометрической прогрессии, а также их производительность.

Ключевые слова: система охлаждения сервера, кулер, вентилятор, процессор, широтно-импульсная модуляция, интерфейсная шина i2c.

Введение

В данной работе будет рассмотрен и предложен один из способов управления системой охлаждения на примере сервера «Эльбрус 804 1U». Данный сервер обладает четырьмя центральными процессорами «Эльбрус-8С1», температура которых и будет регулироваться.

Периферийные устройства, в том числе кулеры, с помощью которых происходит охлаждения аппаратных составляющих сервера, подключаются к микроконтроллеру с помощью интерфейсной шины i2c.

Замер температуры каждого процессора сервера происходит при помощи температурного датчика lm96163.

Управление мощностью вентилятор кулера происходит при помощи широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

Данный способ поможет:

- Увеличить срок службы аппаратных средств сервера;
- Уменьшить потребление электроэнергии;
- Уменьшить уровень шума.

Подготовка к управлению системой охлаждения сервера «Эльбрус 804 1U»

Управление системой охлаждения (СО) сервера будет выполняться пошагово, выполняя второстепенные задачи для быстроты работы и удобства пользования.

Первым шагом на пути управления СО сервера будет определение количества процессоров данного сервера. В операционной системе Эльбрус, разработанной АО «МЦСТ», определить количество физических процессоров сервера возможно при помощи файла, расположенного по пути /proc/sicread. Пример содержимого данного файла изображен на рисунке 1.

```
node: 0 reg (0xCD4) : 0x477B410
node: 1 reg (0xCD4) : 0x47FF410
node: 2 reg (0xCD4) : 0x1084F410
node: 3 reg (0xCD4) : 0x477F410
```

Рисунок 1 – Содержание файла /proc/sicread.

Самым простым и быстрым способом определения количества физических процессоров в системе будет считывание количества строк из данного файла.

Вторым шагом будет считывание температуры каждого процессора. Определение температуры физического процессора осуществляется путем считывания кода температуры каждого физического процессора из того же файла /proc/sicread и преобразование в градусы Цельсия десятичного вида. Преобразование кода температуры в десятичный вид выполняется по формуле:

$$\text{temperature}(10) = ((\text{temperature}(16) \& 0x3FFC000) \gg 14) / 8, \quad (1)$$

где $\text{temperature}(16)$ – шестнадцатеричный код температуры определенного физического процессора, $\&$ – побитовое «И», \gg – побитовые сдвиг вправо, $\text{temperature}(10)$ – десятичное представление температуры в формате градусов Цельсия.

Следующим шагом будет определение нужной мощности кулера при определенной температуре процессора. Составление зависимости мощности кулера процессора от температуры процессора было выполнено при помощи формулы, которая была получена эмпирическим путем. Было проэкспериментировано при какой температуре процессора какую мощность кулера использовать, не только для того, чтобы процессор не достиг состояния перегрева, но и чтобы кулер не работал в “пустую”. За норму температуры процессора был взят диапазон 51-59 градусов Целься. Если температура находится в этом диапазоне 59 градусов Цельсия и меньше то выставляется ШИМ равный 150, что эквивалентно 1800 оборотов в минуту вентилятора. И далее при увеличении температуры процессора происходит увеличение мощности кулера. Увеличение, либо уменьшение мощности выполняется пропорционально по формуле:

$$PWM = PWM_MAX / TEMP_MAX * TEMP, \quad (2)$$

где PWM – это мощность кулера, которую нужно найти в данный момент, PWM_MAX – максимально возможная мощность кулера (255), TEMP_MAX – это минимальная граница диапазона температуры процессора, при которой выставляется максимальная мощность кулера процессора, TEMP – это текущая температура процессора. График зависимости температуры процессора от мощности кулера представлен на рисунке 2.

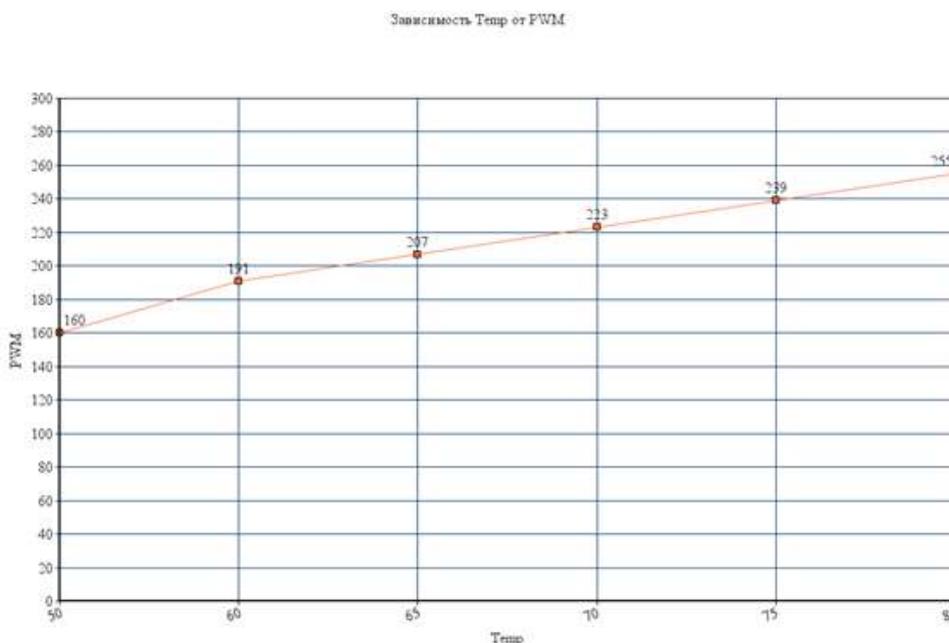


Рисунок 2 – График зависимости температуры процессора от мощности кулера процессора.

На этом подготовка заканчивается и происходит инициализация контроллеров кулера.

Инициализация контроллеров кулера

Инициализация контроллера вентилятора процессора выполняется в несколько шагов:

- Временно выгружаем модуль ядра lm63

Выполнение этого действия делается для того, чтобы в последствии не было проблем с использованием мультиплексора ltc4306.

```
system("rmmod 'lm63'");
```

- Инициализируем мультиплексор ltc4306

Выполнение этого действия делается для того, чтобы получить доступ к директориям /sys/bus/i2c/devices/i2c-N (N от 4 до 7), где N является номером устройства на шине i2c, то есть под этими номерами скрываются физические процессоры системы.

В программе это выполняется при помощи занесения в файл, который расположен по пути /sys/bus/i2c/devices/i2c-0/new_device, записи "ltc4306 0x4e". Тем самым происходит загрузка модуля драйвера мультиплексора ltc4306, которым является драйвер i2c_mux_ltc4306, и привязка к нему устройства с адресом 0x4e на шине i2c. Инициализируем температурный датчик lm96163

Выполнение этого действия позволяет включить контроллер вентилятора процессора получить доступ к директориям /sys/bus/i2c/devices/i2c-N/N-004c (N от 4 до 7), где N является номером устройства на шине i2c, то есть под этими номерами скрываются физические процессоры системы. И теперь появляется доступ к файлу /sys/bus/i2c/devices/i2c-N/N-004c/hwmon/hwmon0/pwm1, с помощью которого будет осуществляться регулировка мощности вентилятора процессора.

В программе это выполняется путем занесения в файл, который расположен по пути /sys/bus/i2c/devices/i2c-N/N-004c/hwmon (N от 4 до 7), записи "lm96163 0x4c". Тем самым происходит загрузка модуля драйвера температурного датчика lm96163, которым является драйвер lm63, и привязка к нему устройства с адресом 0x4c на шине i2c.

Далее выполняется определение нужной мощности кулера процессора путем сравнение текущей температуры процессора и температуры процессора из файла соответствия температуры процессора и мощности кулера, который был составлен при помощи представленного ранее графика на рисунке 2. В итоге этого сравнения выполняется установка мощности кулера путем записи числа, которое формируется согласно зависимости, которая была описана ранее в формуле 2 и рисунке 2, в файл pwm1, который расположен в директории /sys/bus/i2c/devices/i2c-N/N-004c/hwmon/hwmon1 (N от 4 до 7), где N является номером устройства на шине i2c, то есть под этими номерами скрываются физические процессоры системы.

Заключение

На примере практической реализации описанного способа по управлению системой охлаждения сервера можно подвести итоги работы согласно поставленным целям:

1. Сокращение потребления электроэнергии. Путем эмпирического исследования был сделан вывод, что сокращение потребления электроэнергии будет примерно на столько же процентов, на сколько упадет среднее значение оборотов вентилятора в минуту в течение времени;
2. Увеличение срока службы аппаратных средств. Также путем эмпирического исследования был сделан вывод, что увеличение "жизни" аппаратных средств будет примерно на столько же процентов, на сколько упадет среднее значение оборотов вентилятора в минуту в течение времени;
3. Уменьшение уровня шума. Данную цель полностью исследовать не удалось, т.к. не было возможности найти максимально тихое помещения для замеров уровня шума. Но согласно человеческим наблюдениям в среднем сервер стал работать тише. В рамках большой серверной это не очень актуально, т.к. она специально оборудована для этого. Но в рамках небольшой компании, у которой нету специализированного помещения в силу ряда причин, или нужно вывести сервер куда-то, будь то выставка или новое место, где еще не была построена серверная, это достаточно актуально.

Список литературы

1. Дмитрий Кетов, Внутреннее устройство LINUX, 2017.
2. <https://www.kernel.org/doc/Documentation/>
3. Стивен Прата, язык программирования C++ (C++11). Лекции и упражнения, 6-е издание.
4. Брайн Гаф, An Introduction to GCC.
5. Ким А.К., Перекатов В.И., Ермаков С.Г., Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства «Эльбрус».

СЕКЦИЯ №21.

МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2020 ГОД

Январь 2020 г.

VII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные вопросы технических наук в современных условиях**», г. **Санкт-Петербург**

Прием статей для публикации: до 1 января 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2020 г.

Февраль 2020 г.

VII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом**», г. **Новосибирск**

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2020 г.

Март 2020 г.

VII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения**», г. **Екатеринбург**

Прием статей для публикации: до 1 марта 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2020 г.

Апрель 2020 г.

VII Международная межвузовская научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы науки и техники**», г. **Самара**

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2020 г.

Май 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Проблемы и достижения в науке и технике**», г. **Омск**

Прием статей для публикации: до 1 мая 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2020 г.

Июнь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем**», г. **Казань**

Прием статей для публикации: до 1 июня 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2020 г.

Июль 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития технических наук», г. Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2020 г.

Август 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «Технические науки в мире: от теории к практике», г. Ростов-на-Дону

Прием статей для публикации: до 1 августа 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2020 г.

Сентябрь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «Современный взгляд на проблемы технических наук», г. Уфа

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2020 г.

Октябрь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития», г. Волгоград

Прием статей для публикации: до 1 октября 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2020 г.

Ноябрь 2020 г.

VII Международная научно-практическая конференция «Новые технологии и проблемы технических наук», г. Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2020 г.

Декабрь 2020 г.

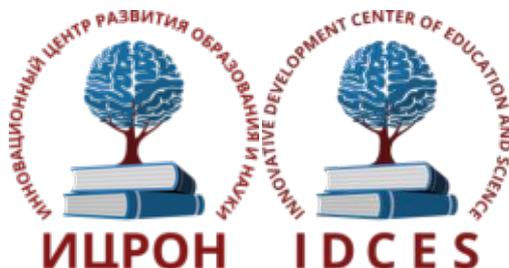
VII Международная научно-практическая конференция «Развитие технических наук в современном мире», г. Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2020 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2021 г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Технические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Развитие технических наук
в современном мире**

Выпуск VII

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 декабря 2020 г.)**

г. Воронеж

2020 г.

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Издатель Инновационный центр развития образования и науки
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород

Подписано в печать 10.12.2020.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 3,13.
Тираж 250 экз. Заказ № 123.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.