

На правах рукописи



**АНИСИМОВ Илья Михайлович**

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
РАБОТНИКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ**

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

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

**Кемерово – 2019**

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Научный руководитель: **Фомин Анатолий Иосифович**, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (АО «НЦ ВостНИИ»).

Официальные оппоненты: **Бабенко Александр Григорьевич**, доктор технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизации и компьютерных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Уральский государственный горный университет» (ФГБОУ ВО «УГГУ»).

**Неволина Елена Михайловна**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Челябинского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения науки Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук (Челябинский филиал ИГД УрО РАН).

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (СПГУ).

Защита диссертации состоится 20 сентября 2019 г. в 10<sup>00</sup> на заседании диссертационного совета Д 520.063.02 при АО «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» по адресу: 650002, г. Кемерово, ул. Институтская, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте АО «НЦ ВостНИИ»: <http://www.nc-vostnii.ru/napravleniya-deyatelnosti/nauchno-obrazovatel'naya-deyatelnost/soiskateli.php>

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 520.063.02  
кандидат технических наук



Д. В. Ботвенко

### Общая характеристика работы

**Актуальность темы исследования.** Уровень профессиональной заболеваемости является одним из важнейших показателей функционирования системы управления охраной труда, сохранения жизни и здоровья работников. На него влияют не только усилия работодателя, заключающиеся в организации мероприятий по улучшению условий труда работников, но и существующая нормативно-правовая база. Динамика профессиональной заболеваемости по России за 15 лет имеет незначительную тенденцию снижения. За 2017 год в Российской Федерации всего зарегистрировано 4 756 случаев профессиональных заболеваний. При этом заболеваемость в отдельных отраслях экономики остается на стабильно высоком уровне вследствие преобладания на предприятиях рабочих мест, на которых условия труда не отвечают гигиеническим нормативам и их можно отнести к тяжелым. В Кемеровской области это угольная отрасль. За 2017 год по Кемеровской области всего зарегистрирован 821 случай профессиональных заболеваний, что составляет 17,3 % от общероссийского уровня. На предприятиях угольной отрасли Кемеровской области зарегистрировано 672 случая профессиональных заболеваний, что составляет 75,76 % от общего числа установленных профессиональных заболеваний.

Известно, что доля добычи угля из всех топливно-энергетических полезных ископаемых является в Кемеровской области преобладающей. Данный вид ресурса добывается по большей части как подземным, так и открытым способом. В свою очередь, доля добычи угля открытым способом в Российской Федерации увеличивается уже более 10 лет. В соответствии с программой развития угольной промышленности России на период до 2030 года объемы добычи угля, а также доля разработок угольных месторождений открытым способом будет возрастать. Данная тенденция будет иметь свое отражение и в количестве профессиональных заболеваний, устанавливаемых у работников угольной промышленности.

Проблема профессиональной заболеваемости является ключевой при современных методах механизации и способах разработки угольных месторождений открытым способом. В наибольшей степени подвержены профессиональным заболеваниям на угольных разрезах Кузбасса машинисты экскаватора – за 2017 год зарегистрировано 57 заболеваний, водители, занятые на транспортировке горной массы в технологическом процессе – 53 заболевания, машинисты бульдозеров – 18 заболеваний, машинисты буровых установок – 14 заболеваний.

В данной ситуации обозначенная проблема указывает на недостаточность существующих методов анализа, инструментов и нормативно-правовых актов, направленных на снижение профессиональной заболеваемости, а также свидетельствует об их низкой эффективности.

Существующие методы снижения уровня профессиональной заболеваемости можно разделить на две категории:

- первая категория представляет собой совокупность профилактических мероприятий, направленных на всех работников, занятых во вредных условиях труда;

- вторая категория характеризуется точечным характером направленных мероприятий на уже произошедший факт воздействия вредных факторов и патологических изменений в организме работников.

Соответственно, в целях создания эффективных методов управления рисками возникновения профессиональных заболеваний, необходима полноценная комплексная система мониторинга здоровья работников на регулярной основе в течение продолжительного времени.

Работа выполнена в соответствии с планами научно-исследовательских работ Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева и в рамках утвержденной государственной программы Кемеровской области «Содействие занятости населения Кузбасса» на 2014–2021 годы. А также в рамках отдельного этапа работы «Разработка системы информационной поддержки контроля и управления технологическими и производственными процессами для обеспечения промышленной безопасности и охраны труда» (раздел 3, направление 4.1 целевой программы) целевой программы АО «НЦ ВостНИИ» «Система обеспечения охраны труда, промышленной и экологической безопасности, предупреждения крупных аварий и катастроф на предприятиях горной отрасли».

**Целью работы** является управление рисками профессиональных заболеваний работников при разработке угольных месторождений открытым способом.

**Идея работы** заключается в систематическом сборе информации об условиях труда работников в течение трудовой деятельности для последующего своевременного исключения рисков возникновения профессиональных заболеваний.

**Предмет, объект исследований.** В работе предметом исследования является вероятность профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов, отражающая уровень рисков их формирования. Объектом исследования является влияние вредных производственных факторов на работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом.

**Основные задачи исследований:**

1. Установить безопасный средний стаж времени контакта работника с вредными и опасными производственными факторами (ВПФ и ОПФ).

2. Выявить причины высокого уровня профессиональной заболеваемости работников угольных разрезов и разработать карту для определения «группы риска» возникновения профессиональных заболеваний.

3. Разработать метод управления рисками профессиональных заболеваний работников угольных разрезов.

**Методы исследования.** Методологическую основу диссертации составляет обобщение исследований и нормативно-правовой базы в области установления фактов профессиональных

заболеваний; мониторинг случаев профессиональной заболеваемости работников угольных разрезов; методы системного анализа данных на основе статистической обработки информации.

#### **Научные положения, выносимые на защиту.**

1. Риск возникновения профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов зависит от стажа времени контакта с вредными и опасными производственными факторами (ВПФ и ОПФ) и при достижении 28 лет является неприемлемым для продолжения трудовой деятельности.

2. Оценка комплекса показателей условий труда и особенностей трудового процесса работников, занятых на разработке угольных месторождений открытым способом, на основе выявленных причинно-следственных связей возникновения таких заболеваний, как вибрационная болезнь, радикулопатия пояснично-крестцового уровня и нейросенсорная тугоухость в результате воздействия повышенного уровня шума и производственной вибрации, позволила установить классы риска возникновения профессиональных заболеваний.

3. Метод управления рисками профессиональных заболеваний состоит в идентификации ВПФ и ОПФ, формировании «группы риска», сборе информации о стаже работника и условиях труда в процессе трудовой деятельности, присвоении работникам класса риска и применении превентивных мероприятий на основе проведенных исследований.

#### **Научная новизна работы состоит в следующем:**

- установлены закономерности влияния условий труда и стажа трудовой деятельности на уровень профессиональной заболеваемости;
- идентифицированы технологические операции и применяемые методы механизации, позволяющие выделить работников «группы риска», наиболее подверженных рискам профессиональных заболеваний;
- разработан метод управления профессиональными рисками, направленный на снижение уровня профессиональной заболеваемости у работников угольных разрезов.

#### **Личный вклад автора заключается:**

- в выявлении основных ключевых ВПФ и ОПФ, которые при воздействии на работников в процессе трудовой деятельности в большей степени влияют на формирование профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов;
- в подтверждении взаимосвязи времени контакта с ВПФ и ОПФ с вероятностью возникновения профессионального заболевания;
- в идентификации и обосновании этапов формирования профессиональных заболеваний;
- в создании метода управления риском возникновения профзаболевания;
- в разработке алгоритма управления рисками возникновения профессиональных заболеваний, снижающего уровень профзаболеваемости у работников угольных разрезов.

**Научное значение работы** состоит в выявлении основных закономерностей возникновения и развития профессиональных заболеваний при разработке угольных месторождений открытым способом и разработке на этой основе методических подходов к управлению рисками профессиональных заболеваний на угольных разрезах.

**Практическое значение работы** состоит в выявлении основных признаков «группы риска» возникновения профессиональных заболеваний работников угольных разрезов; в разработке методических рекомендаций по снижению уровня профессиональной заболеваемости у работников угольных разрезов Кузбасса; в создании алгоритма управления рисками возникновения профессиональных заболеваний у работников «группы риска», занятых при разработке угольных месторождений открытым способом.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций** подтверждается представительным объемом статистического материала по профессиональным заболеваниям и условиям труда, состоящим из 140 карт учета профессиональных заболеваний. Также имеются подтверждения представленных выводов о структуре этапов формирования профессиональных заболеваний математической моделью по распределению случаев профессиональных заболеваний с учетом стажа контакта с ВПФ и ОПФ.

**Апробация результатов.** Основные результаты диссертационного исследования обсуждались и были одобрены научной общественностью на научно-практических конференциях российского и международного уровней: XV Международной научно-практической конференции «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири СИБРЕСУРС 2016» (г. Кемерово, 2016); IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая» (г. Кемерово, 2017); XII Международной научно-практической конференции «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах» (г. Кемерово, 2017); X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия молодая» (г. Кемерово, 2018); XVII Международной научно-практической конференции «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири СИБРЕСУРС 2018» (г. Кемерово, 2018) и др.

**Публикации.** Всего по теме диссертации опубликовано 15 научных статей, в том числе в журналах, входящих в перечень ВАК – 7.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и 2 приложений, изложенных на 143 страницах, содержит 25 рисунков, 23 таблицы, список литературы из 94 наименований.

### **Основное содержание работы**

**Во введении** приведена общая характеристика работы, её актуальность, цель, идея, задачи, научная новизна, сформулированы основные защищаемые научные положения, практическая значимость и личный вклад автора.

**В первой главе** приводится состояние вопроса и задачи исследований на основе анализа данных по уровню профессиональной заболеваемости в Российской Федерации и Кемеровской области, как субъекта, на территории которого расположено большинство угольных предприятий Российской Федерации.

**Во второй главе** проведена оценка случаев профессиональных заболеваний у работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом, обозначены особенности формирования профессиональных заболеваний у работников с длительным временем воздействия ВПФ и ОПФ.

**В третьей главе** представлено определение группы риска возникновения профессиональных заболеваний работников угольных разрезов и ее основные признаки, а также разработана карта оценки рисков, необходимая для определения класса риска работника.

**Четвертая глава** посвящена методу снижения уровня риска возникновения профессиональной заболеваемости у работников, занятых на угольных разрезах. Представлены концептуальные предложения по усовершенствованию нормативно-правовой базы Российской Федерации.

**В заключении** представлены научные выводы о высоком уровне профессиональной заболеваемости работников угольных разрезов, состоянии системы профилактики профессиональной заболеваемости в «группах риска», о влиянии ВПФ и ОПФ на риск возникновения профзаболеваний.

Основные результаты исследования отражены в следующих защищаемых научных положениях:

**1. Риск возникновения профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов зависит от стажа времени контакта с вредными и опасными производственными факторами (ВПФ и ОПФ) и при достижении 28 лет является неприемлемым для продолжения трудовой деятельности.**

Проблема возникновения и своевременного диагностирования профессиональных заболеваний играет главенствующую роль в системе управления охраной труда, как на предприятии, так и в целом по угольной отрасли. Существует множество нормативно-правовых актов, утвержденных рекомендаций, методик и мероприятий, направленных на снижение уровня профессиональной заболеваемости, в том числе обязательные гарантии со стороны государства в части медицинского обеспечения, права раннего выхода на пенсию, а также обязательство проведения специальной оценки условий труда работодателем.

В настоящее время проблемы риска формирования профессиональных заболеваний у работников горной промышленности описаны в трудах Захаренко В. В., Игишева В. Г., Олещенко А. М., Семенихина В. А., Суржикова Д. В., Фомина А. И. В части анализа условий труда изданы работы Алексева В. Б., Исакова Р. Р., Котенкова Н. А., Михайлуца А. П., Павлова А. Ф. Методологические подходы и алгоритмы для оценки профессиональной

заболеваемости отображены в рукописях Баркова А. Н., Попова В. М., Снопкова В. Н., Шульги Л. В.

Являясь одним из ведущих мировых лидеров по добыче угля (6 место по объему добычи), угольная промышленность России относится к стратегической отрасли. В соответствии с программой развития угольной промышленности объемы добычи угля ежегодно возрастают. Так, если в 2000 году в Российской Федерации добыто 258,4 млн тонн угля, то в 2017 году уже 408,9 млн тонн. Следует также отметить, что если в 2000 году открытым способом в России добыто 167,5 млн тонн, то в 2017 году – 303,5 млн тонн. В дальнейшем объемы добычи угля будут расти в основном за счет прироста объема добычи угля открытым способом.

Для детального анализа данной проблемы изучены материалы расследования профессиональных заболеваний за последние 15 лет по Российской Федерации и Кемеровской области, возникших у работников, трудовая деятельность которых была связана с разработкой угольных месторождений открытым способом. Сравнение динамики количества профзаболеваний Кемеровской области и Российской Федерации представлено на рисунке 1.

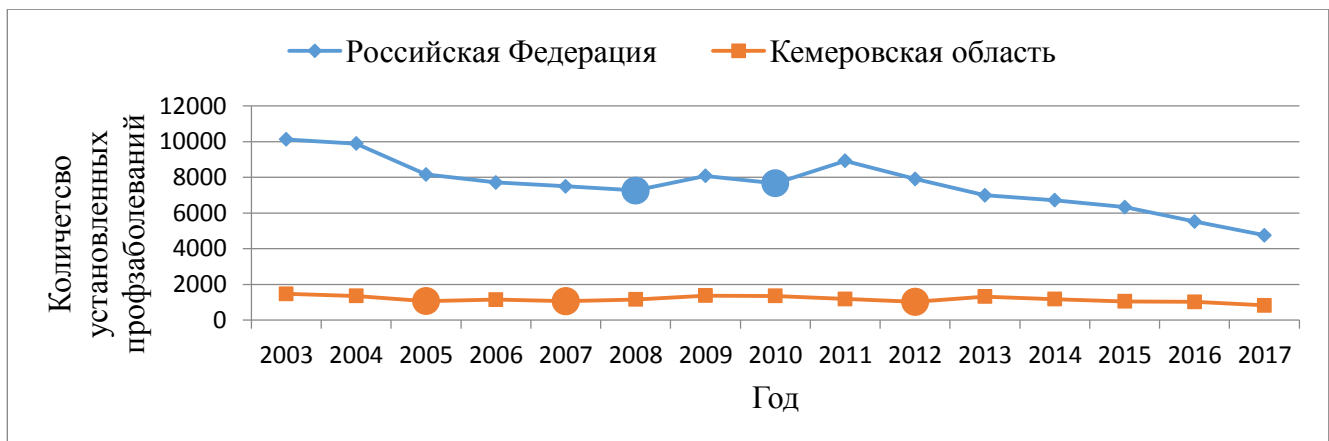


Рисунок 1 – Сравнение динамики количества случаев профессиональных заболеваний в Кемеровской области и Российской Федерации

Данные по сравнению стажа работы в контакте с ВПФ и ОПФ при разработке угля открытым способом и в общем по Кемеровской области представлены на рисунке 2.

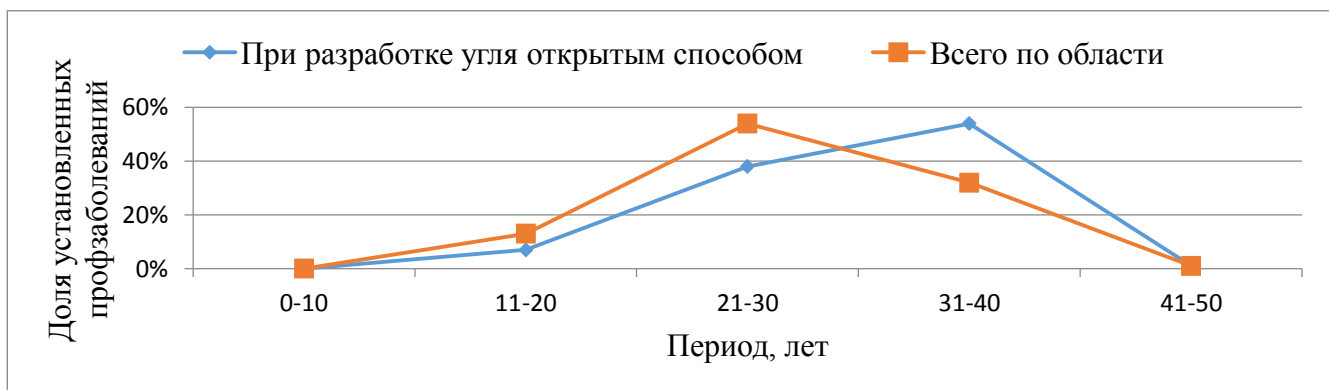


Рисунок 2 – Сравнение структуры влияния времени действия ВПФ и ОПФ в Кемеровской области на уровень профзаболеваний



Из данного сравнения видно, что доля выявляемых профессиональных заболеваний в угольной промышленности сдвинута от общей по области в сторону более длительного стажа работы с ВПФ и ОПФ. Но также необходимо помнить, что около 75 % профессиональных заболеваний выявляются именно у работников, занятых добычей полезных ископаемых.

При обработке данных по профессиональным заболеваниям в Кемеровской области работников, занятых в различных отраслях экономики, доля выявления заболеваний при медосмотре достигает 85,17 %. При этом у работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом, доля выявленных заболеваний при медосмотре составляет 71 %, тогда как при самостоятельном обращении в медицинское учреждение она доходит до 29 %. Таким образом, прослеживается недостаточный уровень выявляемости профессиональных заболеваний в целом секторе угольной промышленности. По данным Роспотребнадзора, выявляемые профессиональные заболевания в 38 % ведут к утрате трудоспособности, что, в свою очередь, критически сказывается на количестве квалифицированных кадров.

С целью снижения негативного влияния на выборку внешних факторов, не обусловленных природой заболеваний, из массива исследуемых данных были исключены случаи самостоятельных обращений работников в медицинские учреждения. Для построения графика распределений частоты случаев и стажа контакта с ВПФ необходимо сгруппировать количество установленных фактов профессиональных заболеваний за 5-летний период. Полученный массив изображен на рисунке 3. На данном рисунке также отображен установленный доверительный интервал на основании обработанного массива данных, равный 1,96 случая профессионального заболевания при заданном уровне значимости в 10 %

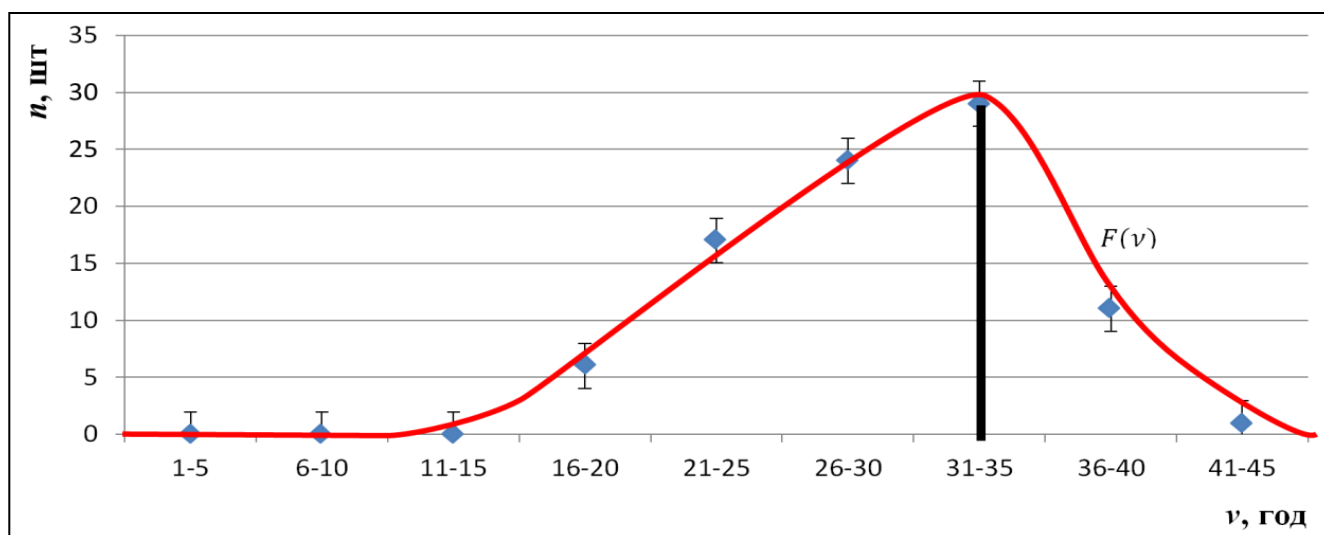


Рисунок 3 – Распределение случаев установления профессиональных заболеваний в зависимости от стажа контакта с ВПФ и ОПФ

Для статистического анализа на основании представленных данных с использованием известных статистических формул был построен полигон и гистограмма распределения, а также

составлена таблица 1, где представлен интервальный вариационный ряд.

Таблица 1 – Интервальная таблица с делением на группы

Группы	Середина интервала, $x_{\text{центр}}$	Кол-во, $f_i$	Накопленная частота, $S$	$ x - x_{\text{cp}}  \cdot f_i$	$(x - x_{\text{cp}})^2 \cdot f_i$	Относительная частота, $f_i/f$
17–20,2	18,6	6	6	62,836	658,068	0,0682
20,2–23,4	21,8	8	14	58,182	423,14	0,0909
23,4–26,6	25	18	32	73,309	298,568	0,205
26,6–29,8	28,2	12	44	10,473	9,14	0,136
29,8–33	31,4	22	66	51,2	119,156	0,25
33–36,2	34,6	15	81	82,909	458,261	0,17
36,2–39,4	37,8	4	85	34,909	304,661	0,0455
39,4–42,6	41	3	88	35,782	426,78	0,0341
Итого		88		409,6	2697,775	1

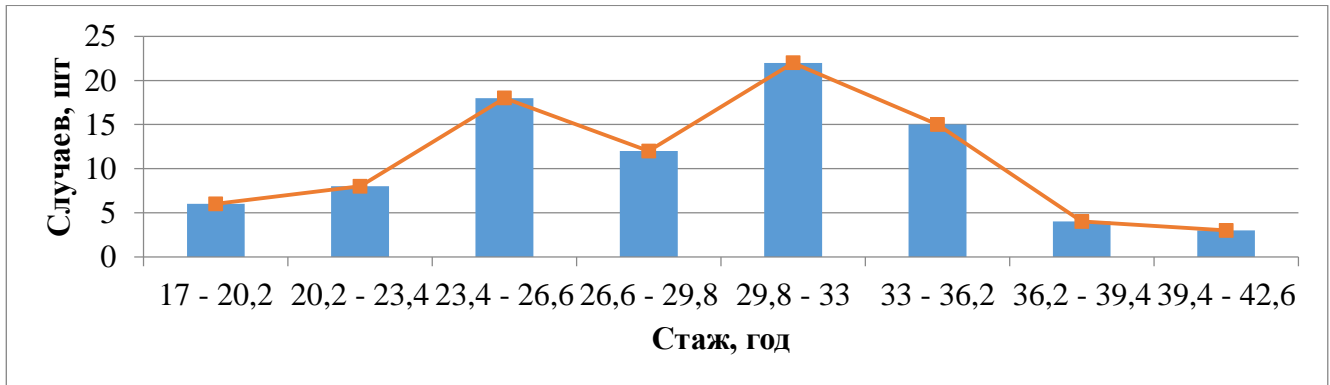


Рисунок 4 – Полигон и гистограмма случаев профессиональных заболеваний работников угольных разрезов

Исходя из представленной на рисунке 4 гистограммы, можно предположить, что это нормальное распределение. Для подтверждения необходимо рассмотреть его числовые характеристики.

В первую очередь, для оценки ряда распределения необходимо рассчитать показатели центра распределения: выборочную среднюю  $\bar{X}$ , моду  $M_0$ , медиану  $M_e$ . А также показатели вариации, дисперсию  $D$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ .

Соответственно  $\bar{x} = 29,1$ ;  $M_0 = 31,7$ ;  $M_e = 29,8$ . Таким образом, 50 % единиц совокупности будут меньше по величине 29,8. В симметричных рядах распределения значения моды и медианы совпадают со средней величиной  $X_{\text{cp}} = M_e = M_0$ , а в умеренно асимметричных они соотносятся таким образом:  $3(X_{\text{cp}} - M_e) \approx X_{\text{cp}} - M_0$ . Соответственно, представленное распределение является умеренно асимметричным. При этом  $D = 30,657$ ;  $\sigma = 5,537$ . Каждое значение ряда отличается от среднего значения 29,1 в среднем на 5,537.

При расчете числовых характеристик были получены приблизительно равные значения, что подтверждает нормальное распределение. Для проверки обозначенной выше гипотезы нормального распределения были использованы различные методы: Критерий Пирсона, Числа

Вестергарда, а также проверка по структурным средним – медиане и моде. По итогам проверок по вышеуказанным методам, выборка полностью соответствует нормальному распределению. Для уточнения проверки построен график кумулята, изображенный на рисунке 5.

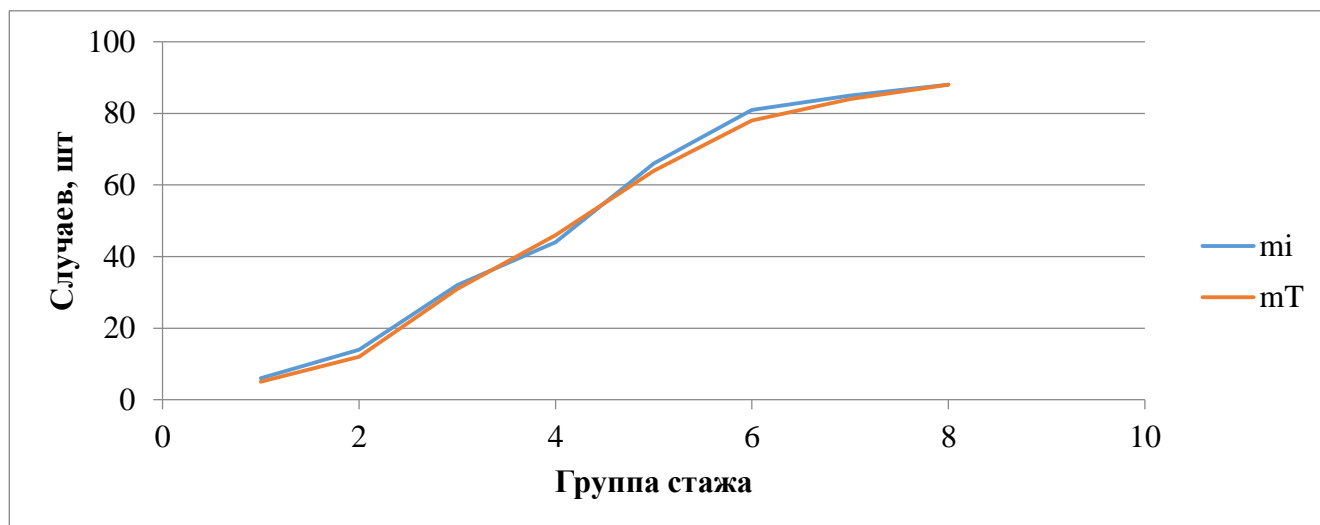


Рисунок 5 – График накопленных частот, или кумулята

Из представленного рисунка 5 следует, что линии накопленных частот и накопленных теоретических частот почти идентичны, что может свидетельствовать о подтверждении предположенной гипотезы.

Ввиду того, что распределение представлено асимметричной кривой, можно предположить, что её сложная форма обусловлена наложением нескольких симметричных кривых распределения.

Разложение сложной кривой, изображенной на рисунке 3, на составляющие компоненты является сложной многопараметровой задачей, имеющей давнюю историю и решаемой в различных областях, таких как оптика, прикладная спектроскопия, радиоэлектроника, акустика и др. Установление числа перекрывающихся компонент, образующих сложный контур распределения, является принципиальной проблемой, так как от этого зависит результат разложения. Вывод о правильности решения задачи основан, главным образом, на рассмотрении той модели процесса, которая соответствует реальности и в наибольшей степени определяется совпадением результатов, полученных при проведении исследований различными методами. В данной работе были использованы методы анализа сложного контура, заимствованные из методики анализа сложных кривых в прикладной спектроскопии.

Для анализа представленного распределения необходимо применить метод разложения сложных контуров на простые симметричные. Соответственно, для разложения представленного сложного асимметричного распределения на простые симметричные кривые необходимо графическим методом добиться выполнения выражения:

$$F(v) = \varphi_1 + \varphi_2, \quad (1)$$

где  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  – распределения, представленные симметричными контурами, найденными

графически и являющимися частью распределения  $F(v)$ .

На рисунке 6 представлены полученные симметричные контуры.

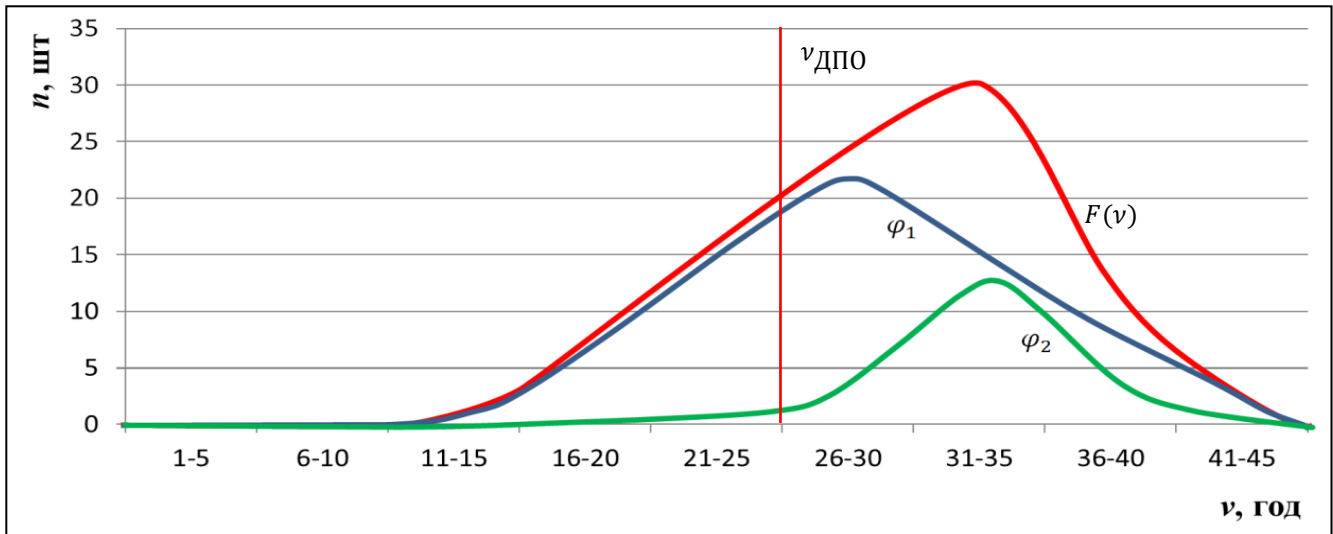


Рисунок 6 – Составные части распределения количества профзаболеваний в зависимости от возраста, где  $v_{ДПО}$  – возраст выхода на досрочное пенсионное обеспечение, равный 25 годам стажа

Первое распределение обусловлено внешним фактором, который ослабляется к 28 годам, и в дальнейшем зависимость имеет нисходящую тенденцию. Ввиду того, что темпы развития профессиональных заболеваний по данному распределению скудны, есть возможность предположить, что эта характеристика представляет собой естественную смену кадрового состава. Пик в 28 лет стажа с ВПФ и ОПФ является в то же время показательным с точки зрения ухода на досрочную пенсию за работу с тяжелыми и вредными условиями труда. В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации право на досрочную страховую пенсию имеют лица, непосредственно занятые полный рабочий день на подземных и открытых горных работах по добыче угля, независимо от возраста, если они работали на указанных работах не менее 25 лет.

Второе распределение представляет собой фактор отягощения, резко возрастающей нагрузки на организм и здоровье работника, уже и так ослабленного за первый период действия вредных факторов. В данном случае продолжение участия работника в трудовой деятельности в тяжелых условиях труда оказывает влияние на рост количества профессиональных заболеваний до момента наступления возраста выхода на пенсию на общих основаниях или же развивается стойкая утрата профессиональной трудоспособности с последующим окончанием трудовой деятельности.

Оценивая полученные данные, важно уделить особое внимание необходимости полного запрета выполнения работ на рабочих местах с тяжелыми и вредными условиями труда после достижения трудового стажа, необходимого для досрочного выхода на пенсию. В свою очередь, полученный коэффициент асимметрии указывает на высокую степень интенсивности влияния

вредных производственных факторов именно после досрочного выхода на пенсию.

Проанализированные выше случаи установления профессиональных заболеваний у работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом, указывают на основные действующие ВПФ и ОПФ, а также на наличие причинно-следственной связи между стажем работы с ВПФ и ОПФ и риском формирования профессионального заболевания. При этом ключевой особенностью повышенного уровня профессиональной заболеваемости при высоком стаже работы с ВПФ и ОПФ является продолжение трудовой деятельности, несмотря на возможность получения досрочного пенсионного обеспечения. Инструмент, обозначенный нормативно-правовыми актами Российской Федерации, как исключаящий необходимость продолжения трудовой деятельности во вредных условиях труда, не функционирует.

**2. Оценка комплекса показателей условий труда и особенностей трудового процесса работников, занятых на разработке угольных месторождений открытым способом, на основе выявленных причинно-следственных связей возникновения таких заболеваний, как вибрационная болезнь, радикулопатия пояснично-крестцового уровня и нейросенсорная тугоухость в результате воздействия повышенного уровня шума и производственной вибрации, позволила установить классы риска возникновения профессиональных заболеваний.**

На основании анализа уровня профессиональной заболеваемости и действующей нормативно-правовой базы Российской Федерации выявлена необходимость изменения методов борьбы с профессиональной заболеваемостью, а также выделена «группа риска» работников угольных разрезов, которая в наибольшей степени подвержена риску профессиональной заболеваемости. Использование риск-ориентированного подхода, своевременного выявления и управления риском профессиональной заболеваемости, является на данном этапе развития угольной промышленности максимально рациональным с точки зрения вложения трудовых и материальных ресурсов.

В выявленную «группу риска» входят водители технологического транспорта, машинисты экскаваторов и машинисты бульдозеров разрезов. Данные профессии составляют основу группы выявленных профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов. На основании проведенного анализа особенностей трудовой деятельности и используемых методов разработки угольных месторождений открытым способом составлена характеристика профессий «группы риска» в исследуемой отрасли, которая представлена в таблице 2.

Основными факторами профессиональных заболеваний являются: вибрация – 48 %, тяжесть трудового процесса – 36 %, шум – 10 %. Остальные ВПФ и ОПФ также играют важную роль в процессе формирования профессионального заболевания, но не являются ключевыми. Реализуемые меры по устранению сопутствующих факторов не будут напрямую влиять на процесс формирования профессиональных заболеваний.

Таблица 2 – Характеристика профессий «группы риска»

Группа профессий	Описание процесса выполняемой работы	Режим работы	Закономерные вредные производственные факторы
Водитель карьерного транспорта	Управление технологической машиной непосредственно из кабины; эксплуатационное обслуживание; ремонт	Сменный	Производственный шум, вибрация инфразвук, пониженная (повышенная) температура воздуха, аэрозоли, тяжесть, напряженность трудового процесса
Машинист бульдозера			
Машинист экскаватора			
Машинист буровой установки			

Машинисты механизированных машин составляют более 86 % из общего числа профессий, у которых установлены профессиональные заболевания, без учета трактористов и машинистов тепловозов, занятых в угольной отрасли.

Несмотря на изменение методов анализа условий труда в рамках проведения специальной оценки условий труда (СОУТ), анализ действия виброакустических факторов, а также тяжести и напряженности трудового процесса играет в актуальной методике проведения СОУТ существенную роль. При этом сопутствующие факторы, которые также отражены в характеристике профессий «группы риска», не подвергаются исследованиям в рамках СОУТ в полном объеме. Соответственно, опираться на них при действующей методике проведения СОУТ не представляется возможным. Например, такой фактор, как охлаждающий (нагревающий) микроклимат, будет учитываться только в производственных помещениях. Исходя из представленной выше характеристики, профессии «группы риска» не задействованы в работах внутри производственных помещений. Но при выполнении работ по эксплуатационному обслуживанию горных машин и механизмов работники регулярно подвергаются воздействию пониженных температур (в зимнее время), а также повышенных температур (в летнее время) ввиду климатических особенностей Кузнецкого угольного бассейна, что отрицательно сказывается на темпах формирования профессиональных заболеваний. Особенно охлаждающий микроклимат, оказывая на работника воздействие, ускоряет процесс развития вибрационной болезни.

Для сокращения вероятности наступления неблагоприятных событий, при действующей нормативной базе, работодателю необходимо уделять внимание производственному контролю за соблюдением санитарных норм на предприятии. Производственный контроль вредных факторов на всех технологических стадиях рабочего процесса может показать объективную картину условий труда, в которых пребывает работник. Используя результаты производственного контроля за условиями труда, имеется возможность внесения перечня профессий на предприятии в «группу риска» формирования профессиональных заболеваний. В соответствии с данным перечнем существует возможность создания «базы здоровья» работников предприятия.

В рамках изучаемой проблемы следует также обратить внимание на сравнительно высокую долю установления профессиональных заболеваний в зависимости от такого ведущего

фактора, как тяжесть трудового процесса. Как правило, диагнозом при данном факторе является пояснично-крестцовая радикулопатия. При этом немаловажной деталью является то, что синдром пояснично-крестцовой радикулопатии входит в классификацию вибрационной болезни, утвержденную Минздравом СССР 1 сентября 1982 года № 10-11/60, и характеризует наличие выраженных форм вибрационной болезни от воздействия общей вибрации. И как следствие, такие факторы, как тяжесть трудового процесса и вибрационная болезнь, являются максимально схожими по негативному влиянию на организм работника. А если учесть, что данные факторы в исследуемой области принимают участие в формировании практически всех профессиональных заболеваний, за исключением разве что заболеваний, связанных с нарушением функционирования дыхательной системы, то проблема снижения воздействия данных факторов является первоочередной.

Исходя из вышеуказанного, необходимо отвести особую роль средствам индивидуальной защиты от вибрации, ввиду того, что в совокупности прямой и косвенной взаимосвязи с ключевыми профессиональными заболеваниями работников угольных разрезов роль такого вредного производственного фактора, как вибрация, достигает порядка 90 % от общего числа установленных профессиональных заболеваний. Если учесть неотъемлемую взаимосвязь вибрации с производственным шумом и пониженной температурой, то совокупная доля действия данных факторов составляет 95 %, что безусловно является абсолютным показателем в процессе формирования профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов.

На основании проведенного ранее анализа профессиональной заболеваемости по Кемеровской области у работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом, разработана карта оценки рисков формирования профессиональных заболеваний, представленная в таблице 3.

Таблица 3 – Карта оценки рисков формирования профессионального заболевания у работников «группы риска» разрезов Кузбасса

Стаж работы с ВПФ	Менее 6 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31 год и более
Уровень риска, %	0,1 (0,006)	1,2 (0,076)	8,2 (0,517)	27,7 (1,748)	55,7 (3,515)	83,4 (5,263)	100 (6,31)
Класс риска	0	0	1	2	3	4	5

В соответствии с картой оценки рисков, «база здоровья» предприятия может указывать на конкретных работников, чьи работоспособность и здоровье могут находиться под угрозой. После выявления данных работников необходимо регулярно проводить дополнительные медицинские обследования, а также снижать интенсивность работ в условиях действия данных вредных и опасных производственных факторов, регламентировать режим труда и отдыха работников.

По результатам проведенных исследований установлены основные признаки группы

риска возникновения профессиональных заболеваний работников угольных разрезов. А также составлена характеристика группы риска с указанием процессов выполнения работ, режима работ и ВПФ и ОПФ на рабочем месте. На основании анализа причин и характеристики устанавливаемых у работников угольных разрезов профессиональных заболеваний разработана карта оценки риска, позволяющая присвоить работнику, попадающему в группу риска, класс риска.

**3. Метод управления рисками профессиональных заболеваний состоит в идентификации ВПФ и ОПФ, формировании «группы риска», сборе информации о стаже работника и условиях труда в процессе трудовой деятельности, присвоении работникам класса риска и применении превентивных мероприятий на основе проведенных исследований.**

На основании полученных данных об уровне профессионального риска работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом, разработана модель управления рисками возникновения профессиональной заболеваемости, представленная в таблице 4.

Таблица 4 – Модель управления рисками возникновения профессиональных заболеваний

Класс риска	Мероприятия по снижению уровня риска				
	Усиление контроля за условиями труда	Раннее диагностирование профпатологии		Исключение возможности негативного воздействия на здоровье работника находящегося на пенсии	
1	Учащение периодичности производственного контроля на данных рабочих местах (необходима ежеквартальная оценка уровня действия ВПФ)	Сокращение интервала периодичности и медицинских осмотров в 2 раза	Направление в центр профпатологии не реже одного раза в 3 года	Запрет трудовой деятельности по профессиям «группы риска»	Исключение работ с ключевыми ВПФ
2					
3					
4					
5					

На основании статистических данных, которые свидетельствуют о низкой вероятности формирования профессиональной заболеваемости при стаже работ с ВПФ и ОПФ менее 11 лет, из модели управления профессиональными рисками исключена «группа риска» с классом 0. Необходимость усиления контроля за состоянием условий труда и здоровья работников, входящих в данную группу, путем дополнительного государственного регулирования, не выявлена. Но также не исключена возможность управления «группой риска» с классом 0 локальными нормативными документами, разрабатываемыми внутри организаций на основании результатов внутреннего мониторинга и анализа состояния здоровья работников, а также особенностей условий труда.

Совокупность проведенных исследований, выявленных закономерностей и



предложенных моделей указывает на возможность создания обобщенной последовательности организационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и трудоспособности трудовых кадров в исследуемой области.

Метод управления рисками профессиональных заболеваний заключается в следующем:

1. Выявлении основных ВПФ и ОПФ, являющихся причинами профзаболеваний.
2. Идентификации «группы риска», работники которой в большей степени подвержены профессиональной заболеваемости.
3. Сборе индивидуальной информации о работнике, касающейся условий труда в процессе его трудовой деятельности.
4. Присвоении работникам классов риска на основании индивидуального статистического расчета вероятности возникновения профессионального заболевания в зависимости от стажа работы с ВПФ и ОПФ.
5. Реализации мероприятий, направленных на раннее выявление и предупреждение профессиональной заболеваемости.

Предлагаемый алгоритм управления рисками возникновения профессиональных заболеваний у работников, добывающих уголь открытым способом, представлен на рисунке 7.

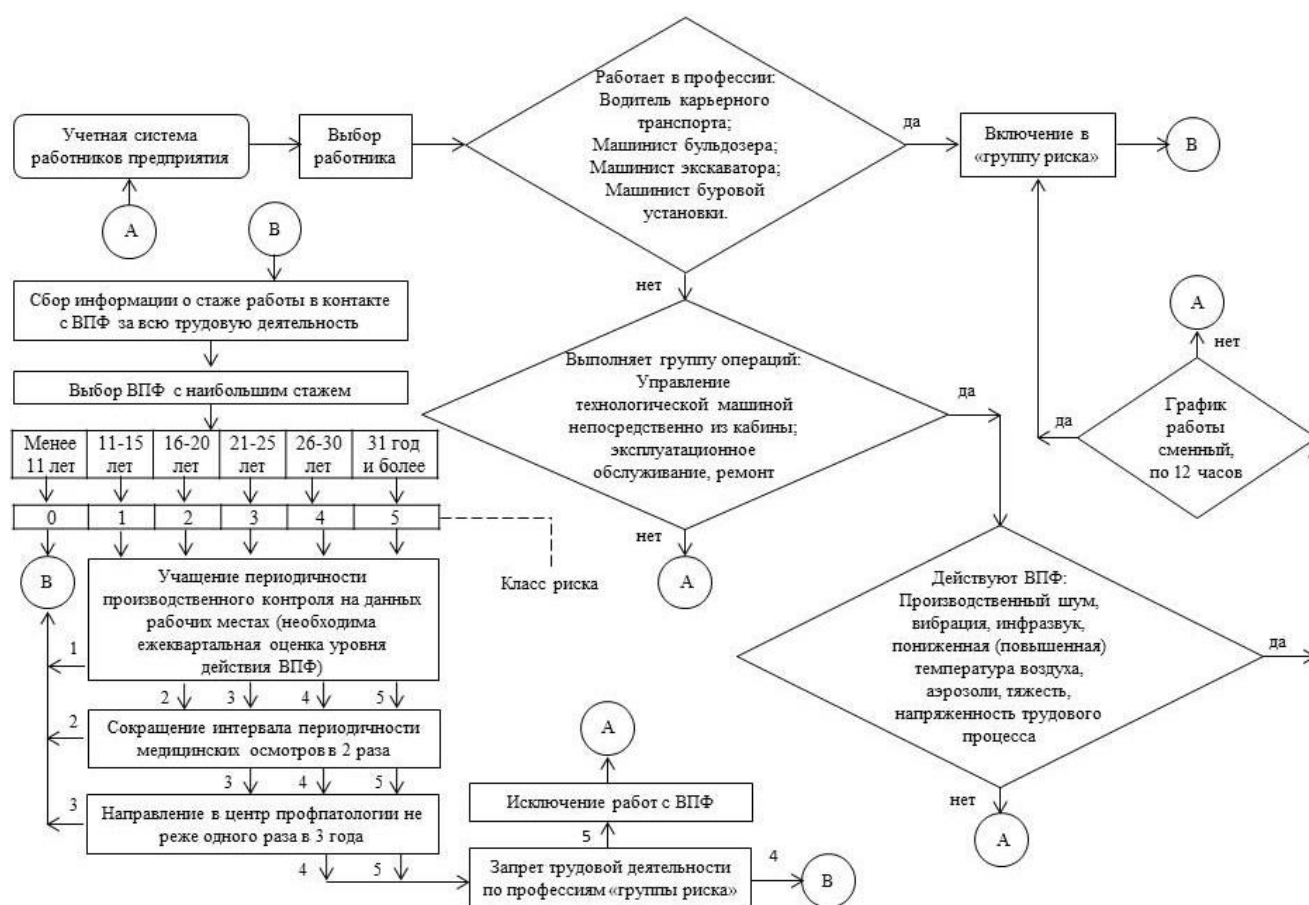


Рисунок 7 – Алгоритм управления рисками возникновения профессиональных заболеваний у работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом  
Ключевой особенностью обозначенного выше алгоритма является использование

общедоступных методов анализа. Основная задача при системном подходе для снижения профессиональной заболеваемости – это сбор обозначенных данных в единый информационный кластер.

В данный момент государством разрабатываются проекты ведения единого информационного ресурса с информацией о трудовой деятельности населения. Данный процесс занимает немало времени, и точная дата реализации проекта остается неизвестной.

В связи с высокими показателями профессиональной заболеваемости в угольной отрасли назрела необходимость принятия превентивных профилактических мер по управлению профессиональными рисками. Для комплексного подхода к снижению уровня риска профессиональной заболеваемости у работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом, необходимо принятие отраслевой программы, включающей в себя широкий спектр мероприятий, направленный на выявление работников с высоким уровнем риска возникновения профессионального заболевания и планомерное снижение данного риска до приемлемого уровня.

На основании анализа уровня профессиональной заболеваемости и существующей нормативно-правовой базы Российской Федерации выявлена необходимость изменения методов борьбы с профессиональной заболеваемостью, а также выделена «группа риска» работников угольных разрезов, которая в наибольшей степени подвержена риску профессиональной заболеваемости. Использование риск-ориентированного подхода, своевременного выявления и управления риском профессиональной заболеваемости, является на данном этапе развития угольной промышленности максимально рациональным с точки зрения вложения трудовых и материальных ресурсов. Представленный алгоритм управления рисками возникновения профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов Кемеровской области применим и в других субъектах Российской Федерации.

### **Заключение**

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи управления рисками возникновения профессиональных заболеваний у работников, занятых при разработке угольных месторождений открытым способом, заключающейся в установлении причинно-следственной связи между стажем работы с ВПФ и ОПФ и риском формирования профессионального заболевания; выявлении необходимости изменения методов борьбы с профессиональной заболеваемостью; установлении основных признаков группы риска возникновения профессиональных заболеваний работников угольных разрезов; выделении «группы риска» работников угольных разрезов, которая в наибольшей степени подвержена риску профессиональной заболеваемости; разработке методических рекомендаций по снижению уровня профессиональной заболеваемости у работников угольных разрезов Кузбасса; создании алгоритма оценки вероятности возникновения профессиональных заболеваний у работников «группы риска».

Основные научные выводы и практические рекомендации, полученные лично автором, заключаются в следующем:

1. Высокий уровень профессиональной заболеваемости работников угольных разрезов обусловлен низкой эффективностью предусмотренных законодательством Российской Федерации организационных и реабилитационных мероприятий. Подтвержден низкий уровень выявления профессиональных заболеваний на ранних стадиях.

2. Проведенный анализ показывает, что система борьбы с производственно-обусловленной и профессиональной заболеваемостью направлена лишь на фиксирование случаев заболеваний, а не на предупреждение и выявление причин их формирования.

3. Для идентификации работников «группы риска» разработаны характеристики основных профессий, являющихся основополагающими при установлении профессиональных заболеваний. Определены основные вредные производственные факторы, действующие на «группу риска».

4. Приведена достоверная связь риска формирования профессиональных заболеваний с временем действия вредных производственных факторов, позволяющая выполнить прогноз вероятности формирования профессиональных заболеваний.

5. Предложена градация работников по классам риска в соответствии с суммарным накопленным временем воздействия вредных производственных факторов на протяжении всей трудовой деятельности.

6. Для выполнения корректирующих мероприятий, применяемых на основании проведенного анализа, представлена модель управления рисками формирования профессиональных заболеваний. Соответственно, для ее полноценного действия недостаточно желания работодателя отгородиться от факта установления у работника профессионального заболевания, необходимы поддержка и изменение нормативно-правовых актов Российской Федерации, направленные на раннее диагностирование и исключение возможности формирования профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов.

7. Результатом представленного метода является алгоритм, направленный на снижение риска возникновения профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов. Существующие и применяемые методологические принципы на основании проведенного анализа показывают низкий уровень их эффективности. Представленный алгоритм обобщает все проведенные исследования и позволяет применить накопленный за десятилетия опыт, демонстрирующий этапы формирования профессиональных заболеваний.

#### **Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах**

##### **В изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России:**

1. Анисимов И.М. Современные проблемы охраны труда на производстве / И.М. Анисимов, А.И. Фомин // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2015. – № 2. – С. 74–78.

2. Анисимов И.М. Подходы и критерии оценки состояния безопасности труда на предприятии / И.М. Анисимов, А.И. Фомин // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2015. – № 4. – С. 80–84.
3. Фомин А.И. Обзор состояния профессиональной заболеваемости работников угольной промышленности Кемеровской области, и концепция мировой законотворческой деятельности по выявлению и учету профессиональных заболеваний / А.И. Фомин, М.Н. Малышева, И.М. Анисимов, В.В. Соболев, М.С. Сазонов // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2017. – № 2. – С. 63–71.
4. Фомин А.И. Риск формирования профессиональных заболеваний при разработке угольных месторождений открытым способом / А.И. Фомин, В.В. Соболев, М.С. Сазонов, И.М. Анисимов, М.Н. Малышева // Безопасность труда в промышленности. – 2017. – № 10. – С. 65–71.
5. Фомин А.И. Закономерности развития профессиональных заболеваний у работников при разработке угольных месторождений открытым способом / А.И. Фомин, В.Г. Игишев, Ю.А. Фадеев, И.М. Анисимов // Безопасность труда в промышленности. – 2018. – № 4. – С. 5–11.
6. Фомин А.И. Исследования этапов формирования профессиональных заболеваний у работников, занятых в технологических процессах при разработке угольных месторождений открытым способом / А.И. Фомин, Ю.А. Фадеев, И.М. Анисимов // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2018. – № 1. – С. 59–66.
7. Фомин А.И. Разработка прогрессивной модели управления рисками возникновения профессиональных заболеваний у работников при разработке угольных месторождений открытым способом / А.И. Фомин, И.М. Анисимов // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2018. – № 4. – С. 43–48.

**В прочих изданиях:**

8. Анисимов И.М. Обзор уровня профессиональной заболеваемости в Кемеровской области / И.М. Анисимов // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2016. Материалы XVI Международной научно-практической конференции, 23-24 ноября 2016 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: А.А. Хорешок (отв. редактор), В.А. Колмаков, С.Г. Костюк (зам. отв. редактора) [и др.]. – Кемерово, 2016.
9. Фомин А.И. Разработка карт оценки риска для сохранения трудоспособности при разработке угольных месторождений открытым способом / Фомин А.И., Анисимов И.М. // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. – 2018. – № 3. – С. 16–23.
10. Анисимов И.М. Методы сохранения трудоспособности работников с высоким

- профессиональными риском / И.М. Анисимов, А.И. Фомин // Сборник материалов X Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 24-27 апр. 2018 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С. Г. Костюк [и др.]. – Кемерово, 2018.
11. Анисимов И.М. Выявление этапов формирования профессионального заболевания у работников при открытой добыче угля / И.М. Анисимов, Ю.А. Фадеев, А.И. Фомин // Сборник материалов X Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 24-27 апр. 2018 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С.Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2018.
  12. Анисимов И.М. Диагностирование процесса формирования профессионального заболевания у работников угольной промышленности / И.М. Анисимов, А.И. Фомин // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф, Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; Под ред.: С.Г. Костюк. – Кемерово, 2017.
  13. Анисимов И.М. Анализ возраста риска формирования профессионального заболевания при разработке угольных месторождений открытым способом / И.М. Анисимов, А.И. Фомин // Сборник материалов IX Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 18-21 апр. 2017 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С.Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2017.
  14. Анисимов И.М. Концепция мировой законотворческой деятельности по выявлению и учету профессиональных заболеваний / И.М. Анисимов, А.И. Фомин // Сборник материалов IX Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 18-21 апр. 2017 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С.Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2017.
  15. Анисимов И.М. Условия формирования профессиональных заболеваний у работников угольных разрезов / Анисимов И.М. // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2018. Материалы XVII Международной научно-практической конференции, 22-23 ноября 2018 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: А.А. Хорешок (отв. редактор), В.А. Колмаков, С.Г. Костюк (зам. отв. редактора) [и др.]. – Кемерово, 2018.

Подписано в печать 02.07.2019 г.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.

Заказ В-326 . Объем 1п.л. Тираж 100 экз.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»

КузГТУ, 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский Центр УИП КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а