

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ»
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА
(ФБУН «ФНЦ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ
РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ»)

УДК 616-02:622.323]-053.88-084]:001.891

Рег. № НИОКР АААА-А19-119060390096-4

Рег. № ИКРБС

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУН «ФНЦ медико-
профилактических технологий управления
рисками здоровью населения»,
д-р мед. наук

« 29 » В. Б. Алексеев
2019 г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Научное обеспечение гигиенических исследований и разработка управленческих решений
по санитарно-гигиенической оптимизации условий труда и повышения уровня здоровья
трудоспособного населения России

по теме:

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МЕР МИНИМИЗАЦИИ
РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕДОБЫЧИ,
НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИХ ТРУДОСПОСОБНОСТИ ДО
ДОСТИЖЕНИЯ ПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА

(заключительный)

Научный руководитель,
академик РАН, д-р мед. наук, проф.

 Н.В. Зайцева

Руководитель НИР,
Ученый секретарь, д-р мед. наук.

 П.З. Шур

Пермь 2019

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,
акад. РАН, д-р мед. наук, проф.


подпись, дата 23.11.2018

Н.В. Зайцева
(реферат, введение,
основная часть,
заключение,
приложения)

Руководитель НИР,
Ученый секретарь, гл. науч. сотр.,
д-р мед. наук


подпись, дата 23.11.2018

П.З. Шур
(реферат, введение,
основная
часть, заключение,
приложения)

Исполнители:

Зам. директора по клинической
работе, д-р мед. наук, доц .


подпись, дата 23.11.2018

О.Ю. Устинова
(основная часть)

Зав. отделом математического
моделирования систем и процессов,
канд. техн. наук


подпись, дата 23.11.2018

Д.А. Кирьянов
(основная часть)

Зав. отделом биохимических и
цитогенетических методов
диагностики, д-р мед. наук, доц.


подпись, дата 23.11.2018

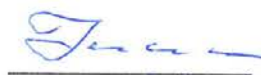
М.А. Землянова
(основная часть)

Зав. отделом иммунобиологических
методов диагностики, д-р мед. наук,
доц .


подпись, дата 23.11.2018

О.В. Долгих
(основная часть)

Зав. отделом химико-аналитических
методов исследования, д-р биол.
наук, доц .


подпись, дата 23.11.2018

Т.С. Уланова
(основная часть)

Ст.науч.сотр., лаборатории методов
анализа внешнесредовых рисков


подпись, дата 23.11.2018

С.В. Редько
(основная часть)

Науч. сотр. лаборатории методов
проблем экономической оценки и
страхования рисков


подпись, дата 22.04.2019

В.А. Фокин
(реферат, введение,
основная часть,
заключение,
приложения)

Мл. науч. сотр. лаборатории
методов анализа внешнесредовых
рисков


подпись, дата 22.04.2019

А.А. Хасанова
(основная часть)

РЕФЕРАТ

Отчет 76 с., 7 табл., 53 источн., 4 прил.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ОЦЕНКА РИСКА, ПРЕДИТОРЫ, АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ

На основе результатов специальной оценки условий труда, количественных показателей производственного лабораторного контроля и данных медицинских осмотров проведен сбор информации об уровнях предикторных показателей профессионально обусловленных заболеваний. Подтвержден факт развития профессиональной обусловленной артериальной гипертензии у исследуемой группы работников ($RR=2,02$, $EF=50,57\%$). В результате идентификации опасности в качестве ведущего фактора, провоцирующего развитие артериальной гипертензии, был выделен производственный шум. Установлены профессиональные группы работников (с аналогичными условиями труда), для которых априорный профессиональный риск является умеренным и выше – операторы по добыче нефти и газа. Проведена оценка связи нарушений здоровья исследуемых групп работников с предикторными показателями, с использованием методов математического моделирования. У лиц предпенсионного возраста, работающих в условиях шума, вероятность развития заболевания у лиц с отклонениями предикторных показателей составила 0,083. Индивидуальный риск возникновения производственно обусловленной артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, к достижению возраста 59 лет, превышает допустимый уровень (1×10^{-3}) у 56,6% работников, подвергающихся воздействию производственного шума. Дополнительный риск развития производственно обусловленной артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, к достижению 65 летнего возраста, превышает допустимый уровень (1×10^{-3}) у 57,4% работников.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	8
ВВЕДЕНИЕ.....	9
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	12
Глава 1. Обоснование причинно-следственной связи производственных факторов риска здоровью работников с заболеваниями.....	12
1.1 Определение контингента для последующего моделирования зависимости «экспозиция-возраст-вероятность ответа» в отношении ведущих неблагоприятных факторов производственной среды.....	12
1.2 Оценка состояния здоровья выбранного контингента работающих ...	15
1.3 Оценка причинно-следственной связи производственных факторов риска здоровью работников с заболеваниями.....	17
Глава 2. Выбор предикторных показателей для артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом.....	20
Глава 3. Математическое моделирование зависимости «экспозиция-возраст-вероятность ответа» с целью последующего расчета уровня индивидуального риска здоровью	26
3.1 Методика расчета индивидуального риска здоровью, обусловленного отдельными заболеваниями, связанными с трудовой деятельностью	26
3.2 Результаты расчета уровней риска здоровью, обусловленного отдельными заболеваниями, связанными с трудовой деятельностью	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ В	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	61

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Термин	Определение
Безопасные условия труда	условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов (Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 04.11.2014)
Вредный производственный фактор	производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными и стать причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти [1]
Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ)	уровни вредных факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушение состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью [1]
Профессиональный риск	вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом, другими федеральными законами (Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 04.11.2014)
Производственно-обусловленная заболеваемость	заболеваемость (стандартизованная по возрасту) общими заболеваниями различной этиологии (преимущественно полиэтиологичных), имеющая тенденцию к повышению числа случаев по мере увеличения стажа работы во вредных или опасных

	условиях труда и превышающая таковую в группах, не контактирующих с вредными факторами [1]
Рабочее место	место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя
Риск	сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба. В контексте здоровья человека – вероятность и тяжесть негативных эффектов в результате экспозиции факторов среды обитания [2]
Связанные с работой или производственно обусловленные заболевания	заболевания, усиленные работой либо отягченные более высокой частотой заболеваемости в связи с условиями работы
Специальная оценка условий труда	единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также – вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников
Условия труда	совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете о НИР применяют следующие сокращения и обозначения:

ИТР	инженерно-технические работники
ОДНГ	оператор по добыче нефти и газа
RR	относительный риск, отношение абсолютного риска в группах подвергавшихся и не подвергавшихся воздействию фактора
EF	этиологическая доля ответов, доля ответов со стороны здоровья, работающих обусловленная воздействием фактора профессионального риска

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим индикатором здоровья общества является состояние здоровья работников, которое определяет качество трудовых ресурсов и демографическую ситуацию в стране, производительность труда, величину валового внутреннего продукта [3, 4].

Неблагоприятные условия труда являются источниками постоянной опасности нарушения здоровья работников [4-7].

Несмотря на то, что на ряде предприятий производится существенная модернизация производства, ведущая к уменьшению доли ручного труда, увеличению доли операторского труда, появлению непрерывных технологических процессов (например, непрерывного литья заготовок в металлургии), ряд операций, по-прежнему, требует непосредственного контроля и участия человека.

На работников действует целый комплекс вредных факторов, которые в отдельности могут не превышать нормативных значений, но в сочетании друг с другом приводят к неблагоприятным эффектам. Вредные факторы производственной среды могут являться причиной профессиональных заболеваний, и быть важными факторами активации патогенетических механизмов развития и прогрессирования общих заболеваний, не относящихся к профессиональным [8, 9]. Многообразие воздействующих вредных факторов и возможность их сочетанного воздействия на организм работающих определяет необходимость комплексного подхода при разработке мероприятий по улучшению условий труда, профилактике профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости рабочих и снижению профессионального риска.

Ратификация Россией в 2010 году Конвенции МОТ № 187 «Об основах, содействующих безопасности и гигиене труда» [10] побудила внести изменения в действующее законодательство Российской Федерации. Адаптация нормативной базы к требованиям международного сообщества

обусловила введение в статью 209 Трудового кодекса РФ таких понятий, как «профессиональный риск» и «управление профессиональными рисками». В настоящее время профессиональный риск определяется как вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов.

При этом, введение данных понятий в Трудовой кодекс РФ обусловило ряд проблем, таких как: отсутствие единых нормативных требований к порядку проведения оценки профессионального риска здоровью; отсутствие единой методики оценки профессионального риска здоровью; отсутствие единого подхода к категорированию результатов оценки профессионального риска, полученных различными методами.

Указанные в статье 212 Трудового кодекса РФ обязанности работодателя предполагают, что оценка профессионального риска должна являться инструментом для получения характеристики степени риска для здоровья работников от действия вредных и опасных факторов рабочей среды и трудовой нагрузки по вероятности нарушений здоровья с учетом их тяжести.

С позиции медицины труда профессиональный риск рассматривается в аспекте установления качественных и количественных закономерностей возникновения профессиональной и профессионально обусловленной заболеваемости и разработки методов диагностики и механизмов её предупреждения [11].

Определение профессионального риска у работающих позволяет прогнозировать формирование определенных заболеваний, обусловленных условиями труда и своевременно проводить целенаправленные профилактические мероприятия. Мероприятия, направленные на коррекцию сформировавшегося заболевания, часто малоэффективны, высоко затратны. При этом, в приказе Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н [12] определены заболевания, которые являются дополнительными

медицинскими противопоказаниями к продолжению профессиональной деятельности в условиях воздействия факторов производственной среды, характерных для различных видов производств.

Главным образом уровень риска здоровью работающих определяется уровнем экспозиции производственных факторов, однако, существенную роль в формировании профессионального риска нарушения здоровья играет и устойчивость организма работника к воздействию различных факторов производственной среды. Следовательно, при воздействии факторов, в т.ч. производственной среды, величина вероятности развития негативных эффектов может быть в достаточной степени модифицирована индивидуальной чувствительностью организма человека [13,14]. Что может быть использовано для решения актуальной задачи выделения групп повышенного риска среди персонала производств с опасными условиями труда [15].

Управление профессиональным риском может осуществляться организационно – техническими, лечебно – профилактическими, административно-правовыми и экономическими мерами [16]. В существующих процедурах оценки и управления профессиональными рисками остаются неучтенными вопросы учета состояния здоровья и индивидуальных психофизиологических особенностей работников, занятых на конкретных рабочих местах, а также влияние стажа, возраста и коморбидности (сочетанного воздействия) заболеваний. Проблема оценки текущего уровня индивидуального здоровья и контроля за его изменениями приобретает все более важное значение для работников в условиях воздействия производственных факторов. В этой связи оценка риска здоровью, связанного с воздействием факторов среды обитания, с учетом как индивидуальных особенностей организма работника, так возраста и периода трудового стажа приобретает большое значение.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Глава 1. Обоснование причинно-следственной связи производственных факторов риска здоровью работников с заболеваниями

1.1 Определение контингента для последующего моделирования зависимости «экспозиция-возраст-вероятность ответа» в отношении ведущих неблагоприятных факторов производственной среды

Для детального изучения влияния условий труда на здоровье работников нефтедобывающей промышленности были выбраны рабочие места со сходным набором вредных производственных факторов и одинаковыми режимами работы, выполняющие определенные профессиональные обязанности. Профессиональный состав работающих, занятых на выполнении работ, представлен основной специальностью: оператор по добыче нефти и газа (далее «ОДНГ»).

В целом на работников в различной степени, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»¹, воздействуют следующие группы опасных и вредных производственных факторов: физические, химические и психофизиологические.

Для идентификации опасности развития производственно обусловленной патологии были выделены: группа наблюдения (работающие в условиях воздействия вредных производственных факторов – операторы по добыче нефти и газа) и группа сравнения (работники, занятые профессиональной деятельностью в условиях вне воздействия исследуемых производственных факторов – инженерно-технические работники, далее «ИТР»).

С целью оценки условий труда были использованы результаты проводимого производственного контроля на рабочих местах, результаты

¹ ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

аттестации рабочих мест по условиям труда(специальной оценки условий труда).

По результатам проведенной на предприятии аттестации рабочих мест установлено, что согласно Руководства Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [1], на 100,0% рабочих мест ОДНГ условия труда оценены как вредные.

Условия труда работников, непосредственно связанных со сбором продукции скважин и предварительной подготовки нефти, характеризуются сочетанным воздействием производственного шума, вредных химических веществ и неблагоприятных параметров тяжести трудового процесса. Комплекс вредных производственных фактов химической природы представлен преимущественно веществами 2-4 класса опасности (нефть и ее компоненты, а также сероводород).

Одними из химических веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны работников, непосредственно связанных со сбором продукции скважин и предварительной подготовки нефти, и которые можно определить в крови работника, являются ароматические углеводороды.

В соответствии с этим были выполнены мониторинговые исследования по определению содержания ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, ксилолы) в воздухе рабочей зоны. Исследования проб воздуха рабочей зоны показали, что зарегистрированы отличные от нуля концентрации по всем исследуемым веществам: бензол, толуол, этилбензол, ксилолы. В течение всего периода наблюдений превышений максимально-разовых и среднесменных предельно-допустимых концентраций (ПДК) установлено не было.

Имеет место комбинированный характер воздействия производственных факторов. Основными производственными факторами, воздействующими на работников, определяя структуру риска, являются:

шум, тяжесть трудового процесса, химический фактор (дигидросульфид в смеси с углеводородами).

По результатам специальной оценки условий труда на рабочих местах уровень шума достигает 64-85 дБА при нормативе 80 дБА, тяжесть трудового процесса относится к вредным условиям труда первой и второй степени, концентрации дигидросульфида по результатам ПЛК достигают значений 6,9 мг/м³ (при нормативе 3 мг/м³).

Таблица 1 - Классификация условий труда по результатам аттестации рабочих мест операторов по добыче нефти и газа согласно Р 2.2.2006-05

Участок	Профессии	Класс условий труда по интенсивности воздействия факторов						Общая оценка
		Химический	Шум (Лэкв.)	Микроклимат	Световая среда	Тяжесть труда	Напряженность труда	
1	ОДНГ 4р	3.1	2-3.1	2	2	3.1-3.2	2	3.2
2	ОДНГ 5р	3.1	2-3.1	2	2	3.1-3.2	2	3.2
3	ОДНГ 6р	3.1	2-3.1	2	2	3.1-3.2	2	3.2

Условия труда ИТР при аттестации рабочих мест оценены как вредные на 100% рабочих мест (класс условий труда 3.1). Производственные факторы, по которым класс условий труда отнесен к вредным – тяжесть и напряженность трудового процесса (таблица 2).

Таблица 2 - Классификация условий труда на рабочих местах ИТР, по результатам аттестации рабочих мест согласно Р 2.2.2006-05

Профессии	Класс условий труда по интенсивности воздействия факторов					Общая оценка
	Химический	Световая среда	М/климат	Тяжесть труда	Напряженность труда	
ИТР	2	2	2	3.1	3.1	3.1

С учетом выявленных различий в условиях труда работников были сформированы следующие группы. Группу наблюдения составили 256 работников (мужчины, средний возраст $39,9 \pm 10,6$ год, средний стаж $14,1 \pm 9,9$) – операторы по добыче нефти и газа. Группу сравнения составили 37 инженерно-технических работников, средний возраст – $42,2 \pm 8,3$ года, средний стаж – $14,0 \pm 8,5$ года. Основными критериями для выбора группы сравнения были установлены: отсутствие воздействия изучаемых вредных факторов; сопоставимость по возрасту и стажу.

Рабочие места группы наблюдения характеризуются сходными условиями труда, выполняют однотипные профессиональные обязанности. Условия труда данной субпопуляции при интегральной оценке в соответствии с Р 2.2.2006–05 относятся к вредным 2 степени – класс условий труда 3.2, при априорной оценке профессиональный риск классифицируется как средний (существенный) риск.

Согласно литературным данным, указанные производственные факторы могут оказывать влияние на здоровье работников, вызывая возникновение заболеваний с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, болезней, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем, а также могут привести к развитию профессиональных заболеваний, и вызывать стойкие функциональные изменения в организме, изменения в биологических средах человека.

1.2 Оценка состояния здоровья выбранного контингента работающих

На основании имеющихся данных о преимущественном поражении органов мишеней при контакте производственными факторами была обоснована и реализована программа обследования выбранных работников горнодобывающей промышленности. Обследование включало оценку

состояния здоровья работников специалистами ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения».

На основе проведенного обследования выбранных контингентов, а также данных о заболеваемости работников, представленных предприятием, установлена следующая структура заболеваемости в обеих группах (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 - Структура заболеваемости в группе наблюдения

Код заболевания по МКБ	Доля заболеваний, (%)
I83.9 Варикозное расширение вен нижних конечностей	11,05
J31.2 Хронический фарингит	9,12
J31.0 Хронический ринит	7,26
M51.3 Другая уточненная дегенерации межпозвоночного диска	7,20
E67.8 Другие уточненные формы избыточности питания	5,43
I73.0 Синдром Рейно	4,44
M53.8 Другие дорсопатии, не классифицированные в других рубриках	3,98
K86.1 Другие хронические панкреатиты	3,19
J34.2 Смещенная носовая перегородка	2,74
J42 Хронический бронхит неуточненный	2,34
I11.9 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца без (застойной) сердечной недостаточности	2,30
J35.0 Хронический тонзиллит	2,21
G44.1 Сосудистая головная боль, не классифицированная в других рубриках	2,15
K86.8 Другие болезни поджелудочной железы	2,14
G90.8 Другие расстройства вегетативной [автономной] нервной системы	1,99

Таблица 4 - Структура заболеваемости в группе сравнения

Код заболевания по МКБ	Доля заболеваний, (%)
J31.2 Хронический фарингит	10,88
M51.3 Другая уточненная дегенерации межпозвоночного диска	9,04
E67.8 Другие уточненные формы избыточности питания	8,26
J31.0 Хронический ринит	7,99
I83.9 Варикозное расширение вен нижних конечностей	7,21
G90.8 Другие расстройства вегетативной [автономной] нервной системы	6,03

Продолжение таблицы 4

M53.8 Другие дорсопатии, не классифицированные в других рубриках	5,37
K86.8 Другие болезни поджелудочной железы	4,33
I73.0 Синдром Рейно	4,19
J34.2 Смещенная носовая перегородка	3,93
I11.9 Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца без (застойной) сердечной недостаточности	3,15
G44.1 Сосудистая головная боль, не классифицированная в других рубриках	2,75
M50.3 Другая дегенерация межпозвоночного диска шейного отдела	2,62
K81.1 Хронический холецистит	2,23
K29.9 Гастродуоденит неуточненный	1,70

Наблюдается большее количество работников с выявленными нарушениями со стороны костно-мышечной системы, которые были представлены различными формами дорсопатии и остеоартроза. Значительную долю в структуре заболеваний занимают заболевания сердечно-сосудистой системы (гипертензивная болезнь с преимущественным поражением сердца без сердечной недостаточности, сосудистая головная боль, варикозное расширение вен нижних конечностей), болезни желудочно-кишечного тракта (гастродуодениты, холециститы, болезни поджелудочной железы), заболевания органов дыхания (фарингиты, риниты, бронхиты, тонзиллиты). Помимо вышеупомянутых заболеваний в группе наблюдения отмечаются расстройства вегетативной (автономной) нервной системы. Профессиональные заболевания на предприятии не регистрировались.

1.3 Оценка причинно-следственной связи производственных факторов риска здоровью работников с заболеваниями

Для оценки связи условий труда с состоянием здоровья работников, использовались эпидемиологические методы исследования, включающие расчет относительного риска (RR) и этиологической доли ответов, обусловленной воздействием фактора профессионального риска (EF),

которые позволяют изучить причинно-следственные связи между воздействием неблагоприятных факторов производственного процесса и частотой возникновения отдельных видов ответов со стороны здоровья работающих. Для оценки достоверности полученных данных использовался показатель «хи-вадрат». Значимой величиной данного критерия являлось значение 3,8. Наличие связи считается достоверно установленным в случае, если величина хи-квадрат больше или равна 3,8.

Анализ проводился исходя из возможного влияния на организм имеющихся вредных производственных факторов и по данным углубленного клинико-лабораторного обследования.

Оценка профессиональной обусловленности диагнозов выявленных у работников предприятия проводилась в соответствии с требованиями руководства по оценке профессионального риска для здоровья работников [17].

В ходе оценки профессиональной обусловленности рассматривались следующие заболевания, выявленные в ходе проведения медицинского осмотра работников предприятия: D18, D23, E01.0, E01.2, E10.9, E11, E11.1, E11.6, E11.9, E23.3, E44.1, E66.0, E67.8, E72.3, G25.0, G44.1, G44.8, G47.0, G62, G63, G90.8, G93.8, H35.0, H35.4, H52.0, H52.2, H52.4, H81.9, H90.3, I10, I11.9, I20.8, I25.2, I25.20, I31.0, I49, I49.5, I50.9, I67.8, I69.3, I70.2, I73.0, I83.9, I84.9, I86.1, I89.0, J00, J06.9, J30.1, J30.3, J31.0, J31.1, J31.2, J32.1, J32.9, J33, J33.0, J34.2, J35.0, J35.1, J35.3, J37.0, J42, J44.8, J45.0, K21.9, K25.9, K26.9, K29.3, K29.5, K29.9, K40, K42, K42.9, K58.9, K59.0, K59.8, K73.9, K75.2, K76, K76.0, K80, K80.1, K81.1, K81.9, K86.1, K86.8, K91.5, L02, L20.8, L30.9, L40.9, L50.9, L70.0, L80, M15, M19.0, M19.8, M19.9, M50.3, M51.2, M51.3, M53.8, M54.2, M54.5, M54.8, N20.9, N28.1, R59.1, T78.1, T78.4, T90.5, T91.1, Z01.8, Z98.8. Результаты оценки профессиональной обусловленности заболеваний представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты оценки профессиональной обусловленности заболеваний

Код заболевания по МКБ	RR	EF%	Степень профессиональной обусловленности	хи – квадрат (значимая величина 3,8)
<i>I10 - эссенциальная (первичная) гипертензия</i>	2,02	50,57	<i>средняя</i>	3,92
I11.9 - гипертоническая болезнь с преимущественным поражением сердца без (застойной) сердечной недостаточности	1,2	16,97	общее заболевание	0,59
I73.0 - другие болезни периферических сосудов	1,09	8,13	общее заболевание	1,89
K86.8 - варикозное расширение вен других уточненных локализаций	1,29	22,46	общее заболевание	0,98
M19.0 - другие артрозы	1,32	24,32	малая или нулевая	0,36

Профессиональная обусловленность подтверждена в отношении эссенциальной (первичной) гипертензии. В отношении других заболеваний связи с профессиональной деятельностью не выявлено (информация о профессиональной обусловленности других нозологических форм представлена в приложении «Б» к отчету).

Таким образом, для целей последующего построения трехмерных моделей зависимости «экспозиция-возраст-вероятность ответа» с оценкой параметров зависимостей от уровня экспозиции производственного фактора и возраста работающих (с учетом структуры заболеваемости и результатов оценки профессиональной обусловленности заболеваний) были выбраны заболевания группы «артериальная гипертензия и болезни связанные с атеросклерозом».

Глава 2. Выбор предикторных показателей для артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом

В последние годы сердечно-сосудистая патология составляет до 55,0% всех причин смертности. Ведущее место в ее структуре принадлежит, в том числе, артериальной гипертензии (25,0–30,0%), приводящей к высокой частоте инвалидизации населения трудоспособного возраста, существенно снижающей качество жизни, что требует совершенствования профилактических и реабилитационных программ для больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Артериальная гипертензия (АГ) – основное заболевание в структуре сердечно-сосудистых заболеваний населения России, регистрируется у 40,0–43,0% трудоспособного населения. В развитии и прогрессировании заболеваний системы кровообращения, наряду с генетическими, соматическими, поведенческими, экологическими факторами риска, в последнее десятилетие существенная роль отводится производственным факторам [18]. Неблагоприятные факторы рабочей среды и трудового процесса вносят существенный вклад в развитие сердечно-сосудистой патологии, что дает возможность рассматривать ее как производственно обусловленную [19-22].

Профессионально обусловленная патология рассматривается как заболеваемость общими (непрофессиональными) заболеваниями, имеющая тенденцию к росту по мере увеличения стажа работы в неблагоприятных условиях труда и/или превышающая таковую в профессиях, не имеющих выраженных факторов профессионального риска, и/или имеющая более выраженный темп роста по возрастных показателей по сравнению с аналогичными возрастными группами населения [23]. В российских рекомендациях степень связи болезни с работой и, соответственно, дифференциация патологии на общую, профессионально обусловленную и

профессиональную с эпидемиологических позиций проводится исходя из величины относительного риска и этиологической доли заболевания [17, 23].

Анализ результатов оценки производственной обусловленности нарушений в состоянии здоровья подтверждает зависимость от профессии, условий труда, стажа работы и характеризуется высокой степенью производственной обусловленности состояния здоровья, что свидетельствует о значимой роли условий труда в формировании нарушений в системах здоровья [25].

При этом полиэтиологичность развития АГ обуславливает необходимость определения и изучения ее предикторов в целях оптимизации профилактики профессионально обусловленной патологии. Исследованиями установлено, что профессия не просто значимый предиктор АГ, но и фактор-образующий элемент прогнозирования, модифицирующий значимость других предикторов (возраст, индекс массы тела и др.), что необходимо учитывать при комплексной оценке риска развития АГ в группах работающего населения [26].

Одно из первых мест среди всех производственных факторов на рабочих местах, не соответствующих гигиеническим требованиям, занимает шум [27]. Возможным хроническим эффектом шумового воздействия, не относящимся к слуху, являются заболевания системы кровообращения [28].

Известно, что частым хроническим эффектом шумового воздействия являются заболевания системы кровообращения, в том числе артериальная гипертензия [29]. Ряд исследований показывает, что у рабочих, подвергавшихся длительному воздействию высокого уровня шума, наблюдаются более высокие показатели систолического и/или диастолического артериального давления, чему у тех, кто не подвергается воздействию данного фактора [30]. Вместе с тем, увеличение класса условий труда по тяжести трудового процесса характеризуется снижением

распространённости артериальной гипертензии в профессиональных группах, что может быть связано с профессиональным отбором [31].

Исследованиями С.В. Мовергоз установлено, что риск развития профессиональной патологии при действии производственного шума увеличивался с возрастанием трудового стажа машинистов с 6,0% до 12,0%. У машинистов со стажем работы более 5 лет рассчитанные показатели оценивались как «потенциально опасные» [32].

Шум в 50-60 дБА, еще не достигающий предельно допустимого уровня (ПДУ), уже создает психологическую нагрузку на человека. При увеличении уровня свыше 70 дБА шум оказывает патологическое действие в виде вегетативных нарушений, связанных с повышенной возбудимостью симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), проявляющихся сосудистой неустойчивостью с гипертензивными ангиоспастическими реакциями, выраженность которых зависит от силы и продолжительности действия фактора [33].

Прогипертензивное действие шума находится в прямой зависимости от интенсивности, частоты и продолжительности его воздействия. Прогипертензивным действием обладает, прежде всего, производственный шум. Изменения системы кровообращения при воздействии интенсивного производственного шума характеризуются развитием нейроциркуляторного синдрома, протекающего с гипертензивными реакциями и тенденцией к переходу в артериальную гипертензию, которая, как правило, характеризуется доброкачественным течением с медленным прогрессированием [34].

Достоверное преобладание мощности волн низких частот в дневное время у работающих в условиях воздействия комплекса производственных факторов, нарастающее с увеличением стажа, свидетельствует о формировании АГ, формирующиеся нарушения регуляции ВНС (функциональные расстройства) при длительном воздействии шума,

инфракрасного излучения и оксида марганца запускают патогенетические механизмы формирования АГ, клинически проявляющейся у работников со стажем до 10 лет высоким нормальным АД и эпизодами высокого АД, дислипидемией, повышением гликемии натощак. При длительном продолжительном воздействии комплекса производственных факторов формируется стойкая АГ и метаболический синдром. После 10 лет формируется гипертоническая болезнь на фоне метаболического синдрома и имеющихся вегетативных нарушений, усугубляющих течение заболевания. [35].

Модернизация технологического процесса снижает степень влияния неблагоприятных факторов производственной среды, но не исключает их воздействие на здоровье работников. Например, для операторов нефтехимического производства характерен риск от сочетанного воздействия комплекса химических веществ и шума, который является потенциально опасным и увеличивается в зависимости от дозы факторов и стажа работы. Кроме того, например, у рабочих нефтедобывающей промышленности заболеваемость артериальной гипертензией коррелирует с возрастом и стажем, что позволяет считать указанную патологию производственно обусловленной. [36].

В большинстве случаев как у мало-, так и высокостажированных операторов установлено снижение показателей функционального состояния центральной нервной системы, преобладание симпатического тонуса в регуляции адаптационных процессов, сниженная реактивность вегетативной нервной системы и увеличение с возрастанием стажа работы числа операторов с неудовлетворительной адаптацией и ее срывом [37].

Наблюдения свидетельствуют о ряде механизмов, лежащих в основе нарушений сердечно-сосудистой системы, которые, среди прочих, включают в себя эндотелиальную дисфункцию, жесткость сосудистой стенки [38, 39] и освещаются как ранние признаки сосудистого поражения при артериальной

гипертензии [40-42]. Именно эндотелиальная дисфункция признается основным предиктором сердечно-сосудистых заболеваний [42-45].

Прогипертензивное действие производственного шума находится в прямой зависимости от интенсивности, частоты и продолжительности его воздействия [46, 47]. Изменения системы кровообращения при воздействии интенсивного производственного шума характеризуются развитием нейроциркуляторного синдрома и оксидантного стресса, протекающего с гипертензивными реакциями и тенденцией к переходу в артериальную гипертензию (таблица 6).

Таблица 6 - Патогенетические механизмы и маркерные показатели их развития при воздействии шума на работников

Фактор	Патогенетический механизм	Маркерные показатели	Вероятные коморбидные заболевания, связанные с работой
Шум	Оксидативный стресс	- повышение уровня мочевой кислоты - повышение МДА гидроперекиси липидов	- артериальная гипертензия и болезни связанные с атеросклерозом - сахарный диабет - нарушение гликемии неутонченное - стеатоз печени
	Вегетативная дисфункция и психовегетативные реакции	- когнитивные нарушения - поражение ВНС (снижение вариабельности ритма сердца, усиление симпатических влияний): снижение SDNN, SDANN, повышение LF, снижение HF, увеличение отношения LF/HF - увеличение амплитуды моды - повышение уровня кортизола и адреналина крови	- артериальная гипертензия и болезни связанные с атеросклерозом - астено-вегетативный синдром - синдром вегетативной дистонии - периферический ангиодистонический синдром

В настоящее время увеличивается число старшей возрастной группы работников в возрасте 55–60 лет. Процесс естественного старения сопровождается снижением адаптационных возможностей, морфологическими и функциональными изменениями большинства систем организма [47], что ведет к нарастающему снижению общей и профессиональной трудоспособности, умственной и физической работоспособности [48].

Учитывая увеличение пенсионного возраста, распространенность кардио- и цереброваскулярных осложнений АГ приобретают не только медицинскую, но и социальную значимость [49]. Однако, в предпенсионном возрасте различий в распространенности сердечно-сосудистых заболеваний и факторов сердечно-сосудистого риска в зависимости от трудовой занятости не отмечается как у мужчин, так и у женщин. Лица старших возрастных групп характеризуются достаточно высокой остаточной трудоспособностью, что позволяет им продолжать трудовую деятельность [50].

Ряд продольных исследований свидетельствуют о влиянии низкого уровня здоровья на уход из трудовой деятельности на пенсию по инвалидности и на досрочную пенсию [51]. Зарубежный мета-анализ подобных исследований показал, что преждевременный выход на пенсию зачастую обусловлен плохим самономиальным здоровьем ($RR=1,27$), а также наличием хронических заболеваний ($RR=1,10$) [52].

Глава 3. Математическое моделирование зависимости «экспозиция-возраст-вероятность ответа» с целью последующего расчета уровня индивидуального риска здоровью

3.1 Методика расчета индивидуального риска здоровью, обусловленного отдельными заболеваниями, связанными с трудовой деятельностью

Для установления зависимости развития механизмов формирования производственно обусловленных заболеваний от условий труда производится построение математических моделей первого уровня количественно определяющих зависимость вероятности отличия предикторных показателей, характеризующих механизмы формирования производственно обусловленных заболеваний, от нормы, от производственных факторов с учетом возраста работающих.

Модели первого уровня количественно характеризуют связь распространенности формирования механизмов развития негативных эффектов с производственными факторами, с помощью моделей второго уровня оценивается вероятность реализации механизмов развития негативных эффектов в производственно обусловленные заболевания.

В качестве моделей первого уровня используются трехмерные модели зависимости «экспозиция-возраст-вероятность ответа» с оценкой параметров зависимостей от уровня экспозиции производственного фактора и возраста работающих.

Оценка параметров модели, отражающей зависимость «экспозиция – возраст – вероятность ответа» проводится методом построения логистической регрессионной модели:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3)}} \quad (1)$$

где p – вероятность отклонения предикторных показателей от нормы; x_1 – уровень экспозиции фактора;

x_2 – стаж;

x_3 – возраст;

b_0, b_1, b_2 – параметры математической модели.

Для построения модели используются значения уровней экспозиции и показатель возраста и соответствующие им значения вероятностей. Определение параметров математической модели (b_0, b_1, b_2) производится методом наименьших квадратов с применением пакетов программ по статистическому анализу данных (Statistica). Оценка достоверности параметров и адекватности модели проводится на основании однофакторного дисперсионного анализа по критерию Фишера.

В процессе построения моделей помимо проверок статистических гипотез проводится экспертиза полученных зависимостей для оценки их биологической адекватности.

Для определения связи изменений предикторов заболеваний, с уровнем фактической заболеваемости (оценки реализации патогенетических механизмов) используются модели второго уровня, которые количественно характеризуют вероятность возникновения заболеваний, связанных с работой у работников с признаками формирования механизмов развития негативных эффектов (предикторными показателями). Такая вероятность определяется как разность частоты заболеваний в группах работников с признаками формирования механизмов развития негативных эффектов и без них.

Индивидуальный риск здоровью, обусловленный отдельными заболеваниями связанными с работой ($R_{\text{проф}}^i$) определяется по формуле 2.

$$R_{\text{проф}}^i = p_1 \cdot p_2^i \cdot G^i \quad (2)$$

где p_1 – вероятность отклонения предикторных показателей от нормы с

учетом возраста работника;

p_2 – вероятность возникновения i -ых заболеваний, связанных с работой у работников с признаками формирования механизмов развития негативных эффектов (предикторными показателями);

G – тяжесть (серьёзность) i -ого заболеваний, связанных с работой.

Индивидуальный риск здоровью, обусловленный коморбидными заболеваниями связанными с работой ($R_{\text{проф}}$), определяется по формуле 3.

$$R_{\text{проф}} = 1 - \prod_{k=1}^i (1 - R_{\text{проф}}^k) \quad (3)$$

где $R_{\text{проф}}$ - индивидуальный риск здоровью, обусловленный коморбидными заболеваниями связанными с работой;

$R_{\text{проф}}^i$ - индивидуальный риск здоровью, обусловленный коморбидными заболеваниями связанными с работой на момент времени (i).

Уровень индивидуального риска здоровью, обусловленного коморбидными заболеваниями связанными с работой у лиц предпенсионного возраста определяется для мужчин в возрасте старше 60 лет, для женщин в возрасте старше 55 лет. Полученный показатель характеризует величину риска развития профессионально обусловленных заболеваний и сравнивается с допустимым уровнем риска для работающего населения (1×10^{-3}).

Дополнительный риск здоровью, связанный с работой определяется как разница между величинами индивидуального риска здоровью, в возрасте 65 лет и 60 лет для мужчин и 60 лет и 55 лет для женщин.

Результаты оценки риска могут быть использованы для разработки мероприятий по управлению производственными рисками для здоровья работников, в том числе предпенсионного возраста.

3.2 Результаты расчета уровней риска здоровью, обусловленного отдельными заболеваниями, связанными с трудовой деятельностью

Результаты построения модели отражающей зависимость «экспозиция – возраст – вероятность ответа» представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Параметры модели отражающей зависимость «экспозиция – возраст – вероятность ответа»

Предиктор	B0	B1	B2
Адреналин (ИФАК)	-7,926572	0,000665	0,065518
Гидроперекиси липидов	-3,246778	-0,001247	0,062686
Кортизол	0,142667	0,007130	-0,372083
Малоновый диальдегид плазмы	-1,492725	-0,000099	0,026870
Мочевая кислота_БАК	-1,050696	0,000196	-0,014097
SDNN SDNN сутки (мс)	0,342776	0,001689	-0,131045
SDANN SDANN сутки (мс)	-15,055620	-0,001990	0,340301
%VLF для первой таблицы	-2,993255	-0,000336	0,102990
%LF для первой таблицы	-1,516717	-0,000140	-0,000293
%HF для первой таблицы	-3,140686	-0,000031	0,080554
LF/HF для первой таблицы	-3,704215	-0,000005	0,067633

С учетом оценки адекватности полученных моделей и биологической значимости предикторов в механизме формирования артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, для дальнейшей оценки индивидуального риска развития данных заболеваний были выбраны параметры модели отражающей изменение уровня кортизола с изменением стажа и возраста.

Вероятность развития артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, у лиц с изменением выбранного предиктора составила 0,08333. Тяжесть артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом (G) – 0,578 [53].

По результатам расчетов (приложение «В» к отчету) вероятность развития артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, на момент достижения работниками возраста 59 лет составила от $1,3 \times 10^{-5}$ до 0,9, к моменту достижения 65 летнего возраста от $3,1 \times 10^{-5}$ до 0,97. Риск

развития артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом с учетом тяжести заболевания (0,578) и вероятности развития заболевания у лиц с изменением предикторного показателя (0,08333) составил к моменту достижения возраста 59 лет от $6,4 \times 10^{-7}$ до 0,04, к моменту достижения 65 летнего возраста от $1,5 \times 10^{-6}$ до 0,05.

Индивидуальный риск возникновения производственно обусловленной артериальной гипертензией и болезней, связанных с атеросклерозом, к достижению возраста 59 лет, превышает допустимый уровень (1×10^{-3}) у 56,6% работников, подвергающихся воздействию производственного шума. Дополнительный риск развития производственно обусловленной артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, к достижению 65 летнего возраста, превышает допустимый уровень (1×10^{-3}) у 57,4% работников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения научно исследовательской работы на основе результатов специальной оценки условий труда, количественных показателей производственного лабораторного контроля и данных медицинских осмотров был проведен сбор информации об уровнях предикторных показателей профессионально обусловленных заболеваний, а также идентификация опасности и оценка экспозиции воздействия факторов производственной среды, определяющих риск развития профессионально обусловленной артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, как ведущей группы заболеваний на предприятии, связанной с профессиональной деятельностью.

В результате идентификации опасности в качестве ведущего фактора, провоцирующего развитие артериальной гипертензии, был выделен производственный шум. Проведена оценка связи нарушений здоровья исследуемых групп работников с предикторными показателями, с использованием методов математического моделирования.

В результате математического моделирования были получены параметры развития механизмов формирования профессионально обусловленной артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом ($B_0=0,1427$; $B_1=0,007$; B_2).

Индивидуальный риск возникновения производственно обусловленной артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, к достижению возраста 59 лет, превышает допустимый уровень (1×10^{-3}) у 56,6% работников, подвергающихся воздействию производственного шума. Дополнительный риск развития производственно обусловленной артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом, к достижению 65 летнего возраста, превышает допустимый уровень (1×10^{-3}) у 57,4% работников и составляет от $3,9 \times 10^{-8}$ до $1,6 \times 10^{-2}$. Темп прироста лиц с недопустимым уровнем риска к 65 годам составляет 14, 5%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: Р 2.2.2006 – 05. - Утверждено Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29 июля 2005 г. - 142 с.
2. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
3. Измеров Н.Ф. Глобальный план действия по охране здоровья работающих на 2008-2017 гг.: пути и перспектив развития // Медицина труда и пром. экология. - 2008. - № 6. - С. 1-9.
4. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В. К 90-летию основания ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицины труда» РАН // Материалы XII Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» V Всероссийского съезда врачей-профпатологов, 27-30 ноября. - М: Реинфор, 2013. - 548 с.
5. Здоровье работающих: глобальный план действий на 2008-2017 гг // Шестидесятая сессия всемирной ассамблеи здравоохранения. .WHA60.26. – 23 мая, 2007 г. 12 с. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.who.int/occupational_health/publications/global_plan/ru/ (дата обращения: 14.10.2019).
6. Мухин Н.Н., Измеров Н.Ф., Сорокина Н.С. Профессиональная патология сегодня. Проблема и решения // Материалы XII Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» V Всероссийского съезда врачей-профпатологов, 27-30 ноября. - М: Реинфор, 2013. - 548 с.
7. Онищенко Г.Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников Российской Федерации // Гигиена труда. - 2009. - № 1. - С. 29 – 33.

8. Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Шалашова М.Л., Райкин С.С. Профессиональный риск развития заболеваний периферической нервной системы у трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства // Анализ риска здоровью. – 2015. – №3. – С. 47–54.
9. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Капцов В.А., Каримова Л.К., Гимаева З.Ф., Галимова Р.Р. Профессиональные риски здоровью работников химического комплекса // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 3. – С. 88–97.
10. Конвенция №187 «Об основах, содействующих безопасности и гигиене труда» // Международная организация труда. - Женева, 15 июня 2006 г. [Электронный ресурс]. – URL: http://uristu.com/library/konventsii/konvenciy_814/. (дата обращения: 14.10.2019).
11. Красовский В.О., Ямбухтина Г.А. О сочетанном профессиональном риске здоровья работников // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. - 2009. - № 1(65). - С. 39-40.
12. Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от 05.12.2014) "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (Зарегистрирован в Минюсте России 21.10.2011 № 22111) // СПС КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120902/ (дата обращения: 14.10.2019).

13. Лужецкий К.П., Шур П.З., Устинова О.Ю., Долгих О.В., и др. Оценка индивидуального риска метаболических нарушений у детей при экспозиции хлороформом с питьевой водой // Анализ риска здоровью. - 2015. - № 4. - С. 28-35.
14. Лужников Е. А. Клиническая токсикология, 2-е изд. перераб. и дополнен. — М.: Медицина, 1994. — 256 с.
15. Соловьев В.Ю. Концепция выделения групп повышенного риска среди персонала производств с опасными условиями труда // Анализ риска здоровью. - 2013. - № 3. - С. 27-3.
16. Ефремова О.С. Профессиональный риск. Оценка и определение. - "Альфа-Пресс", 2010. - 336 с.
17. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Р 2.2.1766-03. - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. - 24 с.
18. Бухтияров И.В., Рубцов М.Ю., Юшкова О.И. Профессиональный стресс в результате сменного труда как фактор риска нарушения здоровья работников // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 3. – С. 110–121.
19. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Ермакова М.А., Шпагина Л.А. Особенности системы гемостаза и фактора роста эндотелия сосудов при артериальной гипертензии в условиях высокого профессионального риска // Мед. труда и пром. экология. - 2014. - №3. - С. 1–6.
20. Оганов Р.Г. Значение эпидемиологических исследований и доказательной медицины для клинической практики // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2015. - Т.14. - №4. - С. 4–7.
21. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. - 2016. - Т. 1. - С. 14–20.

22. Федина И.Н., Серебряков П.В., Смолякова И.В., Мелентьев А.В. Оценка риска развития артериальной гипертензии в условиях воздействия шумового и химического факторов производства // Медицина труда и промышленная экология. - 2017. - № 2. - С. 21-25.
23. Денисов Э.И., Чесалин П.В. Профессионально обусловленная заболеваемость: основы методологии // Медицина труда и промышленная экология. - 2006.- № 8. - С. 5-10.
24. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., Прокопенко Л.В., Сивочалова О.В., Степанян И.В., Челищева М.Ю. и др. Методология выявления и профилактики заболеваний, связанных с работой // Медицина труда и промышленная экология. - 2010. - № 9. - С. 1-7.
25. Т.В. Грунсковой, А.Г. Бердник, М.М. Бердник. Гигиеническая оценка риска развития профзаболеваний у работников, занятых термошахтной добычей нефти // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. - 2018. - Т.18. - №1. - С.85–100.
26. Артамонова Г.В., Максимов С.А., Огарков М.Ю., Макаров С.А., Скрипченко А.Е., Индукаева Е.В., Шаповалова Э.Б., Янкин М.Ю., Мулерова Т.А., Козырева Н.Н. Предикторы артериальной гипертензии и профессия // Российский кардиологический журнал. - 2012. - № 3 (95). - С.62-67.
27. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2013 г.: Гос. доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. - 191 с.
28. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 с.
29. Шляпников Д.М. Гигиеническая оценка риска развития артериальной гипертензии и эффекта профилактических мер по его минимизации у работников предприятий по добыче калийных солей в условиях подземных работ : дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Д.М. Шляпников. — Пермь, 2016. - 226 с.

30. Шляпников Д.М., Шур П.З., Алексеев В.Б., Ухабов В.М., Новоселов В.Г., Перевалов А.Я. Новые возможности применения вариаций гена MTHFR как маркера индивидуальной чувствительности при оценке профессионального риска гипертензии в условиях воздействия шума // Медицина труда и промышленная экология. - 2016. - №8. - С. 6-10.
31. Максимов С.А., Артамонова Г.В. Гигиеническая характеристика условий труда и распространенность артериальной гипертензии // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. - 2014. - № 14. - С. 47-52.
32. Мовергоз С.В., Булычёва Е.В., Сетко Н.П. Физиолого-гигиеническая характеристика факторов риска развития артериальной гипертензии у машинистов нефтехимического предприятия // Оренбургский медицинский вестник. - 2018. - №4 (24). - С. 31-34.
33. Профессиональная нейросенсорная тугоухость (диагностика, лечение, экспертиза трудоспособности, профилактика): Методические рекомендации. – Пермь, 2010. - 36 с.
34. Бабанов С. А., Бараева Р.А., Будащ Д.С. Поражения сердечно-сосудистой системы в практике врача-профпатолога // Избранные вопросы кардиологии. - 2016. - № 4 (44). - С. 106-111.
35. Е.М. Власова, В.Б. Алексеев, А.С. Байдина, Д. М. Шляпников. Критерии ранней диагностики производственно обусловленной вегетативной дисфункции и артериальной гипертензии у работников металлургических предприятий // Санитарный врач. - 2012. - № 11. - С. 45-52.
36. Гимранова Г.Г., Бакиров А.Б., Уразаева Э.Р., Галлямова С.А. Заболевания сердечно-сосудистой системы у рабочих основных профессий нефтедобывающей промышленности // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2009. - № 1 (65). - С. 68 - 72.
37. Мовергоз С.В., Сетко Н.П., Сетко А.Г., Булычева Е.В. Оценка профессиональных рисков здоровью операторов нефтехимического

производства и их физиолого-гигиеническая обусловленность // Гигиена и санитария. - 2016. - № 95 (10). - С. 1002 - 1007.

38. Park S. Role of Inflammation in the Pathogenesis of Arterial Stiffness // Yonsei Med J. – 2012. – Vol. 53(2). – P. 258-261.

39. Steppan J. Vascular Stiffness and Increased Pulse Pressure in the Aging Cardiovascular System // Cardiology Research and Practice. – 2011. – Vol. 2011. – P. 263-285.

40. Кобалава Ж.Д. Артериальная гипертония. Ключи к диагностике и лечению / Ж.Д. Кобалава, Ю.В. Котовская, В.С. Моисеев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 864 с.

41. Куликов В.П. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний. – М.: ООО Фирма «Стром», 2007. – 512 с.

42. Сучков И.А. Коррекция эндотелиальной дисфункции: современное состояние проблемы (обзор литературы) // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2012. – № 4. – С. 151-157.

43. Киричук В.Ф. Дисфункция эндотелия / В.Ф. Киричук, П.В. Глыбочко, А.И. Пономарева. – Саратов: Изд-во Саратовского мед. ун-та, 2008. – 129 с.

44. Hedner T. Endothelial Dysfunction—A Challenge for Hypertension Research // Blood Pressure. – 2000. – Vol. 9. – P. 2–3.

45. Versari D. Endothelial Dysfunction as a Target for Prevention of Cardiovascular Disease // Diabetes Care. - 2009. – Vol. 32(Suppl 2). – P. 314-321.

46. Кузьмина О.Ю. Клинико-эпидемиологические особенности метаболического синдрома у больных профессиональными заболеваниями: Ав-тореф. дис. ... канд. мед. наук.:14.00.05: защищена 7.11.2009. - Самара, 2009. - 24 с.

47. Фролькис В.В. Биология старения. - М: Наука, 1982. - 616 с.

48. 50 Бугаев В.Н. Возрастные особенности работоспособности, лимитирующие трудовую активность пожилых рабочих // Физиология человека. - 1987. - №3. - С. 436-441.

49. Сайгитов Р.Т., Чулок А.А. Сердечно-сосудистые заболевания в контексте социально-экономических приоритетов долгосрочного развития России // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2015. – № 3. – С. 286–299.

50. Максимов С.А., Индукаева Е.В., Мулерова Т.А., Данильченко Я.В., Табакаев М.В., Артамонова Г.В. Связь сердечно-сосудистого здоровья с трудовой занятостью лиц старшего возраста в Кемеровской области / Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения» DOI: 10.21045/2071-5021-2016-47-1-6 [Электронный ресурс]. – URL:<http://vestnik.mednet.ru/content/view/733/30> (дата обращения: 14.10.2019).

51. Schuring M., Robroek S.J.W., Otten F.W.J., Arts C.H., Burdorf A. The effect of ill health and socioeconomic status on labor force exit and re-employment: a prospective study with ten years follow-up in the Netherlands // Scandinavian Journal of Work and Environmental Health. - 2013. - № 39. - P. 134–143.

52. Van Rijn R., Robroek S., Brouwer S., Burdorf A. Influence of poor health on exit from paid employment: a systematic review // Occupational and Environmental Medicine. - 2014. - № 71. - P. 295-301.

53. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития: монография / Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева, И.В. Май и др.; под общ. ред. Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцевой. – М.; Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 738 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Структура заболеваемости в контрольной и опытной группах

Код заболевания по МКБ	Доля заболеваний (опыт)	Доля заболеваний (контроль)	Ранг (опыт)	Ранг (контроль)
I83.9	11,05	7,21	1	5
J31.2	9,12	10,88	2	1
J31.0	7,26	7,99	3	4
M51.3	7,20	9,04	4	2
E67.8	5,43	8,26	5	3
I73.0	4,44	4,19	6	9
M53.8	3,98	5,37	7	7
K86.1	3,19	0,00	8	35
J34.2	2,74	3,93	9	10
J42	2,34	0,00	10	36
I11.9	2,30	3,15	11	11
J35.0	2,21	1,05	12	23
G44.1	2,15	2,75	13	12
K86.8	2,14	4,33	14	8
G90.8	1,99	6,03	15	6
K81.1	1,75	2,23	16	14
K21.9	1,49	0,00	17	37
E66.0	1,31	1,44	18	17
K42.9	1,22	0,00	19	38
M19.0	1,18	0,92	20	29
I70.2	1,01	0,00	21	39
M50.3	1,01	2,62	22	13
J35.1	0,92	0,00	23	40
K76	0,92	0,00	24	41
K76.0	0,81	1,18	25	20
J00	0,79	0,00	26	42
J30.3	0,79	0,00	27	43
K91.5	0,77	1,44	28	18
G63*	0,68	0,00	29	44
K29.5	0,61	1,31	30	19
G44.8	0,52	0,00	31	45
G62	0,52	0,00	32	46
J06.9	0,52	0,00	33	47
K29.3	0,50	0,00	34	48
K73.9	0,50	0,00	35	49
E01.0	0,44	0,00	36	50
H52.0	0,44	0,00	37	51
Z98.8	0,42	0,00	38	52
H52.4	0,41	0,00	39	53
T78.4	0,41	1,18	40	21

Код заболевания по МКБ	Доля заболеваний (опыт)	Доля заболеваний (контроль)	Ранг (опыт)	Ранг (контроль)
I84.9	0,39	0,79	41	33
D23	0,37	0,00	42	54
M19.8	0,37	0,00	43	55
H35.4	0,31	0,00	44	56
G93.8	0,29	0,00	45	57
K29.9	0,29	1,70	46	15
M54.2	0,29	0,00	47	58
T78.1	0,29	0,00	48	59
E11.9	0,26	0,92	49	30
I10	0,26	0,13	50	34
I67.8	0,26	0,00	51	60
J33.0	0,26	0,00	52	61
L80	0,26	0,00	53	62
I49	0,24	0,00	54	63
K58.9	0,24	0,00	55	64
T91.1	0,24	0,00	56	65
H81.9	0,22	0,00	57	66
K26.9	0,22	1,18	58	22
H90.3	0,20	0,00	59	67
J30.1	0,20	0,00	60	68
J33	0,20	0,00	61	69
J44.8	0,20	0,00	62	70
N20.9	0,20	1,05	63	24
N28.1	0,20	0,00	64	71
I50.9	0,18	0,00	65	72
E11	0,17	0,00	66	73
E72.3	0,17	0,00	67	74
H52.2	0,17	0,00	68	75
I31.0	0,17	0,00	69	76
I49.5	0,17	0,00	70	77
I69.3	0,17	0,00	71	78
J35.3	0,17	0,00	72	79
J45.0	0,17	0,00	73	80
M19.9	0,17	0,00	74	81
M51.2	0,17	0,00	75	82
T90.5	0,17	0,00	76	83
E11.1	0,15	0,00	77	84
E11.6	0,15	0,00	78	85
I25.2	0,15	0,00	79	86
I25.20	0,15	0,92	80	31
K59.8	0,15	0,00	81	87
K80.1	0,15	0,92	82	32
L02	0,15	0,00	83	88
M15	0,15	1,05	84	25

Код заболевания по МКБ	Доля заболеваний (опыт)	Доля заболеваний (контроль)	Ранг (опыт)	Ранг (контроль)
R59.1	0,15	0,00	85	89
D18	0,13	0,00	86	90
I86.1	0,13	0,00	87	91
J37.0	0,13	0,00	88	92
K75.2	0,13	0,00	89	93
K80	0,13	0,00	90	94
L20.8	0,13	0,00	91	95
L30.9	0,13	0,00	92	96
E10.9	0,11	0,00	93	97
E23.3	0,11	0,00	94	98
E44.1	0,11	0,00	95	99
G47.0	0,11	0,00	96	100
H35.0	0,11	1,05	97	26
I89.0	0,11	0,00	98	101
J31.1	0,11	0,00	99	102
J32.9	0,11	0,00	100	103
K25.9	0,11	0,00	101	104
K42	0,11	0,00	102	105
K59.0	0,11	0,00	103	106
K81.9	0,11	0,00	104	107
L50.9	0,11	0,00	105	108
L70.0	0,11	0,00	106	109
M54.8	0,11	0,00	107	110
Z01.8	0,11	0,00	108	111
L40.9	0,09	0,00	109	112
M54.5	0,09	0,00	110	113
E01.2	0,04	0,00	111	114
G25.0	0,04	0,00	112	115
I20.8	0,00	1,70	113	16
J32.1	0,00	1,05	114	27
K40	0,00	1,05	115	28

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Оценка связи заболеваемости с профессией

Код заболевания по МКБ	RR	EF	степень проф. обусловленности	хи – квадр.
D18	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
D23	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E01.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E01.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E10.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E11	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E11.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E11.6	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E11.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
E23.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E44.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
E66.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
E67.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
E72.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
G25.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
G44.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
G44.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-

Код заболевания по МКБ	RR	EF	степень проф. обусловленности	хи – квадр.
G47.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
G62	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
G63	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
G90.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
G93.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
H35.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
H35.4	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
H52.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
H52.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
H52.4	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
H81.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
H90.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I10	2,02	50,57	средняя	3,92
I11.9	1,2	16,97	общее заболевание	0,59
I20.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе наблюдения нет случаев заболевания	-
I25.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I25.20	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
I31.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I49	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-

Код заболевания по МКБ	RR	EF	степень проф. обусловленности	хи – квадр.
I49.5	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I50.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I67.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I69.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I70.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I73.0	1,09	8,13	общее заболевание	1,89
I83.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
I84.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
I86.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
I89.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J00	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J06.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J30.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J30.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J31.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
J31.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J31.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
J32.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе наблюдения нет случаев заболевания	-
J32.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-

Код заболевания по МКБ	RR	EF	степень проф. обусловленности	хи – квадр.
J33	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J33.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J34.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
J35.0	2,17	53,83	высокая	7,38
J35.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J35.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J37.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J42	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J44.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
J45.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K21.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K25.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K26.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
K29.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K29.5	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
K29.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
K40	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе наблюдения нет случаев заболевания	-
K42	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K42.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-

Код заболевания по МКБ	RR	EF	степень проф. обусловленности	хи – квадр.
K58.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K59.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K59.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K73.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K75.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K76	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K76.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
K80	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K80.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
K81.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
K81.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K86.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
K86.8	1,29	22,46	общее заболевание	0,98
K91.5	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
L02	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
L20.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
L30.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
L40.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
L50.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-

Код заболевания по МКБ	RR	EF	степень проф. обусловленности	хи – квадр.
L70.0	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
L80	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
M15	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
M19.0	1,32	24,32	малая или нулевая	0,36
M19.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
M19.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
M50.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
M51.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
M51.3	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
M53.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
M54.2	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
M54.5	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
M54.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
N20.9	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
N28.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
R59.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
T78.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
T78.4	-	-	расчет не целесообразен т.к. $a/c \leq e/f^*$	-
T90.5	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
T91.1	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-

Код заболевания по МКБ	RR	EF	степень проф. обусловленности	хи – квадр.
Z01.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-
Z98.8	-	-	расчет не целесообразен т.к. в группе сравнения нет случаев заболевания	-

*- а - Количество лиц с изменением предикторного показателя в изучаемой группе; с - Количество лиц с изменением предикторного показателя в группе сравнения; е - Общее количество лиц в изучаемой группе; f - Общее количество лиц в группе сравнения

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Результаты расчета величины индивидуального дополнительного риска развития артериальной гипертензии и болезней, связанных с атеросклерозом в период с 59 до 65 лет

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158785	36	73,7	29,4	35,4	1,74E-03	4,36E-03	8,39E-05	2,10E-04	1,26E-04
158818	22	73,7	40,1	46,1	3,22E-01	5,44E-01	1,55E-02	2,62E-02	1,07E-02
158841	27	73,7	34,8	40,8	2,80E-02	6,73E-02	1,35E-03	3,24E-03	1,90E-03
158897	27	73,7	36,2	42,2	5,71E-02	1,32E-01	2,75E-03	6,36E-03	3,61E-03
158902	25	73,7	37,8	43,8	1,27E-01	2,67E-01	6,11E-03	1,29E-02	6,77E-03
158946	27	73,7	36,0	42,0	5,26E-02	1,22E-01	2,53E-03	5,89E-03	3,36E-03
158772	54	73,7	17,8	23,8	3,96E-06	9,95E-06	1,91E-07	4,79E-07	2,88E-07
158814	35	73,7	37,3	43,3	9,66E-02	2,12E-01	4,66E-03	1,02E-02	5,54E-03
158893	40	73,7	38,3	44,3	1,59E-01	3,22E-01	7,66E-03	1,55E-02	7,85E-03
158931	42	73,7	27,5	33,5	6,37E-04	1,60E-03	3,07E-05	7,69E-05	4,62E-05
158938	52	73,7	20,1	26,1	1,29E-05	3,25E-05	6,23E-07	1,56E-06	9,40E-07
158872	54	73,7	38,2	44,2	1,48E-01	3,03E-01	7,11E-03	1,46E-02	7,49E-03
158935	53	73,7	30,0	36,0	2,36E-03	5,91E-03	1,14E-04	2,85E-04	1,71E-04
158942	55	73,7	36,4	42,4	6,46E-02	1,48E-01	3,11E-03	7,12E-03	4,01E-03
158819	34	73	29,5	35,5	1,57E-03	3,82E-03	7,56E-05	1,84E-04	1,08E-04
158838	26	73	38,8	44,8	1,68E-01	3,30E-01	8,11E-03	1,59E-02	7,80E-03
158856	24	73	37,2	43,2	7,84E-02	1,72E-01	3,78E-03	8,27E-03	4,49E-03
106594	34	73	27,1	33,1	4,47E-04	1,09E-03	2,15E-05	5,24E-05	3,09E-05
158798	46	68	31,9	37,9	1,77E-03	3,48E-03	8,53E-05	1,67E-04	8,22E-05

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158800	34	73	36,9	42,9	6,95E-02	1,54E-01	3,35E-03	7,42E-03	4,07E-03
158873	38	73	35,3	41,3	3,04E-02	7,10E-02	1,46E-03	3,42E-03	1,96E-03
158936	42	68	36,9	42,9	1,96E-02	3,79E-02	9,46E-04	1,83E-03	8,80E-04
158845	52	68	33,9	39,9	4,65E-03	9,12E-03	2,24E-04	4,39E-04	2,15E-04
158862	42	73	38,3	44,3	1,35E-01	2,76E-01	6,50E-03	1,33E-02	6,77E-03
158971	46	68	37,5	43,5	2,59E-02	4,97E-02	1,25E-03	2,39E-03	1,15E-03
158836	31	85	30,4	36,4	3,31E-02	1,22E-01	1,59E-03	5,89E-03	4,30E-03
158885	32	85	34,5	40,5	2,89E-01	6,23E-01	1,39E-02	3,00E-02	1,61E-02
158889	49	85	17,8	23,8	1,59E-05	6,45E-05	7,63E-07	3,11E-06	2,34E-06
158911	27	85	35,7	41,7	4,52E-01	7,70E-01	2,18E-02	3,71E-02	1,53E-02
158913	35	85	30,4	36,4	3,31E-02	1,22E-01	1,59E-03	5,89E-03	4,30E-03
158924	37	85	26,8	32,8	3,88E-03	1,56E-02	1,87E-04	7,53E-04	5,66E-04
158965	34	85	29,8	35,8	2,35E-02	8,91E-02	1,13E-03	4,29E-03	3,16E-03
158864	38	85	31,8	37,8	7,13E-02	2,38E-01	3,43E-03	1,15E-02	8,03E-03
158945	40	67,9	33,3	39,3	3,29E-03	6,43E-03	1,59E-04	3,10E-04	1,51E-04
158952	49	85	28,9	34,9	1,36E-02	5,31E-02	6,55E-04	2,56E-03	1,90E-03
158863	57	85	35,2	41,2	3,78E-01	7,13E-01	1,82E-02	3,43E-02	1,61E-02
158876	57	67,9	28,2	34,2	2,82E-04	5,52E-04	1,36E-05	2,66E-05	1,30E-05
158884	45	85	35,6	41,6	4,39E-01	7,61E-01	2,12E-02	3,67E-02	1,55E-02
158956	54	67,9	34,6	40,6	6,26E-03	1,22E-02	3,02E-04	5,88E-04	2,86E-04
158960	43	67,9	38,9	44,9	4,89E-02	9,14E-02	2,35E-03	4,40E-03	2,05E-03
158776	23	77,1	38,4	44,4	3,34E-01	5,93E-01	1,61E-02	2,86E-02	1,25E-02
158813	27	77,1	38,0	44,0	2,85E-01	5,37E-01	1,37E-02	2,58E-02	1,21E-02

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158820	28	77,1	36,1	42,1	1,22E-01	2,88E-01	5,88E-03	1,38E-02	7,97E-03
158849	29	77,1	36,7	42,7	1,61E-01	3,57E-01	7,74E-03	1,72E-02	9,47E-03
158909	34	77,1	37,4	43,4	2,24E-01	4,57E-01	1,08E-02	2,20E-02	1,12E-02
158916	36	77,1	33,1	39,1	2,60E-02	7,20E-02	1,25E-03	3,47E-03	2,21E-03
158949	36	77,1	35,8	41,8	1,08E-01	2,60E-01	5,20E-03	1,25E-02	7,33E-03
158779	47	77,1	38,4	44,4	3,34E-01	5,93E-01	1,61E-02	2,86E-02	1,25E-02
158844	57	77,1	36,4	42,4	1,43E-01	3,26E-01	6,89E-03	1,57E-02	8,84E-03
158870	51	77,1	37,9	43,9	2,76E-01	5,25E-01	1,33E-02	2,53E-02	1,20E-02
158890	46	77,1	41,2	47,2	6,94E-01	8,68E-01	3,35E-02	4,18E-02	8,38E-03
158912	44	77,1	38,5	44,5	3,44E-01	6,04E-01	1,66E-02	2,91E-02	1,25E-02
158793	30	80	35,6	41,6	1,81E-01	4,20E-01	8,70E-03	2,02E-02	1,15E-02
158809	25	80	39,3	45,3	6,52E-01	8,60E-01	3,14E-02	4,14E-02	1,00E-02
158839	32	82,5	32,8	38,8	7,62E-02	2,32E-01	3,67E-03	1,12E-02	7,49E-03
53984	25	82,5	36,2	42,2	3,69E-01	6,82E-01	1,78E-02	3,28E-02	1,50E-02
158871	42	82,5	23,8	29,8	4,14E-04	1,51E-03	1,99E-05	7,28E-05	5,29E-05
158908	37	82,5	28,4	34,4	6,10E-03	2,19E-02	2,94E-04	1,06E-03	7,63E-04
158940	28	82,5	35,9	41,9	3,36E-01	6,49E-01	1,62E-02	3,13E-02	1,51E-02
158858	40	82,5	33,3	39,3	9,53E-02	2,78E-01	4,59E-03	1,34E-02	8,81E-03
158861	36	82,5	34,0	40,0	1,41E-01	3,75E-01	6,78E-03	1,80E-02	1,13E-02
158947	48	80	30,9	36,9	1,52E-02	4,81E-02	7,30E-04	2,32E-03	1,59E-03
158970	42	80	34,8	40,8	1,26E-01	3,21E-01	6,05E-03	1,55E-02	9,40E-03
158774	58	82,5	33,6	39,6	1,14E-01	3,19E-01	5,47E-03	1,54E-02	9,90E-03
158797	57	82,5	27,3	33,3	3,08E-03	1,12E-02	1,48E-04	5,38E-04	3,90E-04

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158892	45	82,5	35,8	41,8	3,14E-01	6,26E-01	1,51E-02	3,02E-02	1,50E-02
158903	41	82,5	38,0	44,0	6,33E-01	8,63E-01	3,05E-02	4,16E-02	1,11E-02
158930	48	82,5	38,1	44,1	6,44E-01	8,69E-01	3,10E-02	4,18E-02	1,08E-02
158964	48	82,5	34,1	40,1	1,47E-01	3,86E-01	7,07E-03	1,86E-02	1,15E-02
158966	55	82,5	34,2	40,2	1,53E-01	3,98E-01	7,37E-03	1,92E-02	1,18E-02
158775	32	82	34,8	40,8	1,84E-01	4,46E-01	8,84E-03	2,15E-02	1,26E-02
158837	37	82	24,4	30,4	5,34E-04	1,91E-03	2,57E-05	9,20E-05	6,63E-05
158880	27	82	36,3	42,3	3,51E-01	6,59E-01	1,69E-02	3,18E-02	1,49E-02
158888	25	82	36,8	42,8	4,20E-01	7,22E-01	2,02E-02	3,48E-02	1,45E-02
158899	32	82	33,9	39,9	1,21E-01	3,31E-01	5,85E-03	1,59E-02	1,01E-02
158901	33	82	30,9	36,9	2,33E-02	7,89E-02	1,12E-03	3,80E-03	2,67E-03
158905	36	82	25,5	31,5	1,01E-03	3,59E-03	4,85E-05	1,73E-04	1,25E-04
158907	27	82	37,4	43,4	5,17E-01	7,93E-01	2,49E-02	3,82E-02	1,33E-02
158922	27	82	38,5	44,5	6,68E-01	8,78E-01	3,22E-02	4,23E-02	1,01E-02
158937	28	82	35,9	41,9	3,08E-01	6,14E-01	1,48E-02	2,96E-02	1,48E-02
158782	37	82	34,8	40,8	1,84E-01	4,46E-01	8,84E-03	2,15E-02	1,26E-02
158801	44	82	31,3	37,3	2,96E-02	9,85E-02	1,43E-03	4,74E-03	3,32E-03
158852	45	82	24,7	30,7	6,18E-04	2,21E-03	2,98E-05	1,06E-04	7,67E-05
158877	33	82	37,6	43,6	5,41E-01	8,08E-01	2,61E-02	3,89E-02	1,29E-02
158953	51	82	29,7	35,7	1,14E-02	3,96E-02	5,48E-04	1,91E-03	1,36E-03
158781	39	74	26,1	32,1	3,20E-04	8,13E-04	1,54E-05	3,92E-05	2,38E-05
158808	51	74	14,2	20,2	5,95E-07	1,51E-06	2,86E-08	7,28E-08	4,42E-08
158881	38	74	24,0	30,0	1,07E-04	2,71E-04	5,13E-06	1,31E-05	7,92E-06

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158926	27	74	39,0	45,0	2,26E-01	4,26E-01	1,09E-02	2,05E-02	9,64E-03
158962	32	72	33,1	39,1	7,96E-03	1,84E-02	3,83E-04	8,85E-04	5,02E-04
158804	44	74	26,1	32,1	3,20E-04	8,13E-04	1,54E-05	3,92E-05	2,38E-05
158866	32	74	38,4	44,4	1,77E-01	3,53E-01	8,50E-03	1,70E-02	8,49E-03
158898	60	74	18,7	24,7	6,39E-06	1,62E-05	3,08E-07	7,83E-07	4,75E-07
158784	43	74	36,5	42,5	7,24E-02	1,66E-01	3,48E-03	7,97E-03	4,49E-03
158803	44	74	35,4	41,4	4,22E-02	1,01E-01	2,03E-03	4,85E-03	2,82E-03
158805	49	74	33,0	39,0	1,22E-02	3,03E-02	5,85E-04	1,46E-03	8,76E-04
158959	53	72	38,3	44,3	1,06E-01	2,17E-01	5,11E-03	1,05E-02	5,34E-03
158788	30	74,8	35,1	41,1	4,32E-02	1,06E-01	2,08E-03	5,11E-03	3,03E-03
158853	32	74,8	31,8	37,8	7,91E-03	2,05E-02	3,81E-04	9,90E-04	6,09E-04
158857	31	74,8	30,8	36,8	4,65E-03	1,22E-02	2,24E-04	5,86E-04	3,61E-04
158941	28	74,8	38,2	44,2	1,89E-01	3,81E-01	9,12E-03	1,83E-02	9,22E-03
158770	46	74,8	32,7	38,7	1,23E-02	3,17E-02	5,91E-04	1,53E-03	9,35E-04
158794	53	74,8	23,8	29,8	1,07E-04	2,81E-04	5,15E-06	1,36E-05	8,40E-06
158968	40	74,8	36,2	42,2	7,44E-02	1,75E-01	3,58E-03	8,41E-03	4,83E-03
158887	60	74,8	25,4	31,4	2,60E-04	6,84E-04	1,25E-05	3,30E-05	2,04E-05
158927	51	74,8	32,2	38,2	9,43E-03	2,44E-02	4,54E-04	1,18E-03	7,23E-04
158906	29	82,8	37,8	43,8	6,29E-01	8,63E-01	3,03E-02	4,15E-02	1,13E-02
158920	35	82,8	30,7	36,7	2,40E-02	8,36E-02	1,16E-03	4,02E-03	2,87E-03
158950	34	82,8	30,7	36,7	2,40E-02	8,36E-02	1,16E-03	4,02E-03	2,87E-03
158847	44	82,8	33,0	39,0	8,89E-02	2,66E-01	4,28E-03	1,28E-02	8,51E-03
158865	37	82,8	34,9	40,9	2,32E-01	5,29E-01	1,12E-02	2,55E-02	1,43E-02

ИН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158867	39	82,8	31,7	37,7	4,25E-02	1,41E-01	2,05E-03	6,81E-03	4,76E-03
158921	43	82,8	34,3	40,3	1,77E-01	4,43E-01	8,50E-03	2,13E-02	1,28E-02
158786	48	82,8	36,6	42,6	4,47E-01	7,50E-01	2,15E-02	3,61E-02	1,46E-02
158778	25	71,8	37,0	43,0	5,38E-02	1,16E-01	2,59E-03	5,60E-03	3,01E-03
158854	47	71,8	18,0	24,0	3,39E-06	7,84E-06	1,63E-07	3,78E-07	2,15E-07
158790	57	71,8	21,3	27,3	1,87E-05	4,32E-05	8,99E-07	2,08E-06	1,18E-06
158957	35	71,8	34,4	40,4	1,49E-02	3,39E-02	7,18E-04	1,63E-03	9,13E-04
158442	33	73,1	31,6	37,6	4,73E-03	1,15E-02	2,28E-04	5,54E-04	3,26E-04
158428	33	82	30,8	36,8	2,12E-02	7,21E-02	1,02E-03	3,47E-03	2,45E-03
158431	25	64,2	37,5	43,5	9,53E-03	1,58E-02	4,59E-04	7,63E-04	3,04E-04
158452	41	82	24,8	30,8	6,49E-04	2,32E-03	3,13E-05	1,12E-04	8,05E-05
158435	26	64,2	37,9	43,9	1,15E-02	1,91E-02	5,54E-04	9,20E-04	3,65E-04
158438	44	82	19,9	25,9	3,85E-05	1,38E-04	1,85E-06	6,64E-06	4,78E-06
105856	33	64,2	33,7	39,7	1,66E-03	2,77E-03	8,00E-05	1,34E-04	5,36E-05
158439	42	82	20,1	26,1	4,24E-05	1,52E-04	2,04E-06	7,32E-06	5,27E-06
158457	54	64,2	29,3	35,3	2,20E-04	3,68E-04	1,06E-05	1,77E-05	7,13E-06
105815	48	82	32,9	38,9	7,15E-02	2,16E-01	3,44E-03	1,04E-02	6,97E-03
158446	34	82	31,7	37,7	3,57E-02	1,17E-01	1,72E-03	5,64E-03	3,92E-03
105772	56	64,2	28,5	34,5	1,56E-04	2,61E-04	7,53E-06	1,26E-05	5,06E-06
105818	44	82	38,5	44,5	6,68E-01	8,78E-01	3,22E-02	4,23E-02	1,01E-02
105827	43	64,2	39,3	45,3	2,10E-02	3,46E-02	1,01E-03	1,67E-03	6,56E-04
105765	44	64,2	39,8	45,8	2,62E-02	4,31E-02	1,26E-03	2,08E-03	8,13E-04
105811	56	64,2	28,6	34,6	1,62E-04	2,71E-04	7,82E-06	1,31E-05	5,25E-06

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158430	23	63,7	37,4	43,4	8,04E-03	1,31E-02	3,87E-04	6,31E-04	2,43E-04
158456	40	63,7	32,4	38,4	8,36E-04	1,37E-03	4,03E-05	6,58E-05	2,56E-05
105780	41	63,7	28,3	34,3	1,26E-04	2,06E-04	6,07E-06	9,93E-06	3,86E-06
105753	46	63,7	40,1	46,1	2,65E-02	4,26E-02	1,28E-03	2,05E-03	7,78E-04
105776	49	63,7	36,8	42,8	5,95E-03	9,70E-03	2,87E-04	4,67E-04	1,81E-04
105779	44	63,7	40,4	46,4	3,07E-02	4,93E-02	1,48E-03	2,37E-03	8,95E-04
105845	47	63,7	37,6	43,6	8,67E-03	1,41E-02	4,17E-04	6,79E-04	2,62E-04
105784	47	62	34,2	40,2	1,22E-03	1,86E-03	5,89E-05	8,96E-05	3,07E-05
105800	45	68	40,4	46,4	9,85E-02	1,77E-01	4,75E-03	8,52E-03	3,78E-03
105805	50	63,7	39,8	45,8	2,29E-02	3,69E-02	1,10E-03	1,78E-03	6,75E-04
105810	53	68	34,7	40,7	6,68E-03	1,31E-02	3,22E-04	6,29E-04	3,07E-04
158458	47	63,7	37,8	43,8	9,70E-03	1,58E-02	4,67E-04	7,60E-04	2,93E-04
158453	28	75,9	36,1	42,1	9,26E-02	2,20E-01	4,46E-03	1,06E-02	6,12E-03
158440	27	75,9	35,8	41,8	7,85E-02	1,90E-01	3,78E-03	9,17E-03	5,39E-03
158455	42	75,9	27,3	33,3	8,56E-04	2,36E-03	4,12E-05	1,14E-04	7,23E-05
105826	34	75,9	37,5	43,5	1,80E-01	3,77E-01	8,68E-03	1,82E-02	9,50E-03
105790	32	75,9	36,7	42,7	1,23E-01	2,79E-01	5,91E-03	1,34E-02	7,50E-03
105737	56	80	34,3	40,3	9,34E-02	2,53E-01	4,50E-03	1,22E-02	7,69E-03
105785	59	75,9	38,3	44,3	2,56E-01	4,88E-01	1,24E-02	2,35E-02	1,11E-02
158436	24	68	37,3	43,3	2,39E-02	4,60E-02	1,15E-03	2,22E-03	1,06E-03
158437	28	68	35,2	41,2	8,50E-03	1,66E-02	4,09E-04	7,99E-04	3,89E-04
4956	34	68	37,9	43,9	3,15E-02	6,01E-02	1,52E-03	2,90E-03	1,38E-03
158429	29	75,4	31,5	37,5	7,58E-03	2,02E-02	3,65E-04	9,73E-04	6,08E-04

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158448	47	75,4	18,3	24,3	6,44E-06	1,74E-05	3,10E-07	8,37E-07	5,27E-07
158441	24	75,4	37,3	43,3	1,44E-01	3,12E-01	6,93E-03	1,50E-02	8,10E-03
105740	49	74	29,8	35,8	2,21E-03	5,60E-03	1,06E-04	2,70E-04	1,63E-04
105771	58	74	15,1	21,1	9,65E-07	2,45E-06	4,65E-08	1,18E-07	7,17E-08
105770	60	74	16,8	22,8	2,43E-06	6,18E-06	1,17E-07	2,97E-07	1,81E-07
105757	60	75,4	23,3	29,3	9,05E-05	2,44E-04	4,36E-06	1,18E-05	7,41E-06
158684	32	68,8	36,8	42,8	2,23E-02	4,43E-02	1,07E-03	2,13E-03	1,06E-03
158721	28	68,8	37,0	43,0	2,51E-02	4,98E-02	1,21E-03	2,40E-03	1,19E-03
158723	25	68,8	37,6	43,6	3,32E-02	6,52E-02	1,60E-03	3,14E-03	1,55E-03
6804	24	68,8	38,4	44,4	4,91E-02	9,51E-02	2,36E-03	4,58E-03	2,22E-03
159587	27	68,8	37,9	43,9	3,88E-02	7,60E-02	1,87E-03	3,66E-03	1,79E-03
159598	34	68,8	32,3	38,3	2,50E-03	5,07E-03	1,20E-04	2,44E-04	1,24E-04
159642	23	68,8	37,4	43,4	3,06E-02	6,04E-02	1,48E-03	2,91E-03	1,44E-03
158686	35	68,8	35,9	41,9	1,49E-02	2,99E-02	7,18E-04	1,44E-03	7,22E-04
158709	38	68,8	37,7	43,7	3,45E-02	6,78E-02	1,66E-03	3,27E-03	1,60E-03
158726	38	68,8	33,6	39,6	4,80E-03	9,71E-03	2,31E-04	4,68E-04	2,37E-04
158727	46	68,8	28,7	34,7	4,32E-04	8,79E-04	2,08E-05	4,23E-05	2,15E-05
158729	47	68,8	25,8	31,8	1,03E-04	2,10E-04	4,97E-06	1,01E-05	5,15E-06
158754	45	68,8	29,8	35,8	7,65E-04	1,56E-03	3,68E-05	7,50E-05	3,81E-05
159639	42	68,8	27,4	33,4	2,34E-04	4,76E-04	1,13E-05	2,29E-05	1,17E-05
159608	31	68,8	32,7	38,7	3,06E-03	6,22E-03	1,48E-04	3,00E-04	1,52E-04
159601	52	68,8	26,1	32,1	1,22E-04	2,48E-04	5,86E-06	1,19E-05	6,07E-06
159622	51	68,8	23,3	29,3	3,16E-05	6,42E-05	1,52E-06	3,09E-06	1,57E-06

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
159626	37	68,8	33,6	39,6	4,80E-03	9,71E-03	2,31E-04	4,68E-04	2,37E-04
159632	45	68,8	27,0	33,0	1,91E-04	3,88E-04	9,18E-06	1,87E-05	9,51E-06
159640	46	68,8	36,4	42,4	1,90E-02	3,79E-02	9,14E-04	1,83E-03	9,11E-04
158685	44	68,8	40,5	46,5	1,25E-01	2,26E-01	6,04E-03	1,09E-02	4,84E-03
158749	23	67,1	37,0	43,0	1,62E-02	3,02E-02	7,79E-04	1,45E-03	6,75E-04
158752	33	67,1	30,8	36,8	8,26E-04	1,56E-03	3,98E-05	7,53E-05	3,55E-05
159588	25	67,1	36,0	42,0	1,01E-02	1,89E-02	4,86E-04	9,12E-04	4,26E-04
158713	41	67,1	33,7	39,7	3,33E-03	6,28E-03	1,60E-04	3,02E-04	1,42E-04
159602	57	67,1	16,5	22,5	9,05E-07	1,71E-06	4,36E-08	8,25E-08	3,89E-08
158674	59	67,1	37,0	43,0	1,62E-02	3,02E-02	7,79E-04	1,45E-03	6,75E-04
159613	50	67,1	38,0	44,0	2,59E-02	4,78E-02	1,25E-03	2,30E-03	1,06E-03
159614	47	67,1	37,3	43,3	1,89E-02	3,52E-02	9,12E-04	1,70E-03	7,85E-04
159619	54	67,1	40,5	46,5	8,07E-02	1,42E-01	3,89E-03	6,86E-03	2,98E-03
158703	35	67,1	33,8	39,8	3,46E-03	6,53E-03	1,67E-04	3,15E-04	1,48E-04
158719	54	67,1	31,8	37,8	1,39E-03	2,62E-03	6,68E-05	1,26E-04	5,95E-05
158701	35	77,3	27,3	33,3	1,12E-03	3,28E-03	5,41E-05	1,58E-04	1,04E-04
158702	26	77,3	37,4	43,4	2,34E-01	4,72E-01	1,13E-02	2,27E-02	1,15E-02
158714	39	77,3	21,8	27,8	5,42E-05	1,59E-04	2,61E-06	7,65E-06	5,04E-06
158758	34	77,3	32,3	38,3	1,74E-02	4,93E-02	8,37E-04	2,37E-03	1,54E-03
159599	23	77,3	38,1	44,1	3,06E-01	5,63E-01	1,47E-02	2,71E-02	1,24E-02
159610	29	77,3	37,3	43,3	2,18E-01	4,49E-01	1,05E-02	2,16E-02	1,11E-02
159634	30	77,3	36,1	42,1	1,28E-01	3,00E-01	6,15E-03	1,44E-02	8,30E-03
158681	42	77,3	36,8	42,8	1,81E-01	3,93E-01	8,73E-03	1,89E-02	1,02E-02

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
158689	37	77,3	39,5	45,5	4,90E-01	7,38E-01	2,36E-02	3,55E-02	1,19E-02
158711	31	77,3	38,3	44,3	3,26E-01	5,86E-01	1,57E-02	2,82E-02	1,25E-02
158748	34	77,3	35,5	41,5	9,59E-02	2,37E-01	4,62E-03	1,14E-02	6,80E-03
158756	37	77,3	35,1	41,1	7,78E-02	1,98E-01	3,75E-03	9,54E-03	5,79E-03
158737	55	77,3	37,5	43,5	2,42E-01	4,83E-01	1,17E-02	2,33E-02	1,16E-02
158750	57	77,3	38,1	44,1	3,06E-01	5,63E-01	1,47E-02	2,71E-02	1,24E-02
159596	32	77,3	31,7	37,7	1,27E-02	3,62E-02	6,10E-04	1,74E-03	1,13E-03
159609	58	77,3	16,7	22,7	3,29E-06	9,64E-06	1,59E-07	4,64E-07	3,06E-07
158755	48	77,3	37,9	43,9	2,87E-01	5,41E-01	1,38E-02	2,60E-02	1,22E-02
159620	46	77,3	36,8	42,8	1,74E-01	3,82E-01	8,40E-03	1,84E-02	1,00E-02
158753	43	77,3	37,9	43,9	2,87E-01	5,41E-01	1,38E-02	2,60E-02	1,22E-02
159606	27	75,4	37,4	43,4	1,55E-01	3,32E-01	7,48E-03	1,60E-02	8,50E-03
159615	29	75,4	34,9	40,9	4,57E-02	1,15E-01	2,20E-03	5,52E-03	3,32E-03
159623	32	75,4	34,4	40,4	3,53E-02	9,00E-02	1,70E-03	4,34E-03	2,63E-03
159628	27	75,4	38,3	44,3	2,23E-01	4,37E-01	1,08E-02	2,11E-02	1,03E-02
159633	27	75,4	34,1	40,1	2,97E-02	7,64E-02	1,43E-03	3,68E-03	2,25E-03
159645	27	75,4	36,8	42,8	1,14E-01	2,57E-01	5,48E-03	1,24E-02	6,92E-03
158710	42	75,4	27,5	33,5	8,88E-04	2,39E-03	4,28E-05	1,15E-04	7,26E-05
159617	33	75,4	39,0	45,0	3,01E-01	5,38E-01	1,45E-02	2,59E-02	1,14E-02
158673	52	75,4	28,6	34,6	1,59E-03	4,28E-03	7,65E-05	2,06E-04	1,30E-04
158688	53	75,4	32,9	38,9	1,61E-02	4,23E-02	7,75E-04	2,04E-03	1,26E-03
158731	54	75,4	38,4	44,4	2,39E-01	4,59E-01	1,15E-02	2,21E-02	1,06E-02
159624	59	75,4	26,4	32,4	4,96E-04	1,34E-03	2,39E-05	6,45E-05	4,06E-05

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
159625	33	75,4	31,9	37,9	9,46E-03	2,51E-02	4,56E-04	1,21E-03	7,55E-04
158675	53	75,4	37,3	43,3	1,49E-01	3,22E-01	7,20E-03	1,55E-02	8,30E-03
158728	48	75,4	35,9	41,9	7,58E-02	1,81E-01	3,65E-03	8,74E-03	5,08E-03
159607	54	75,4	39,6	45,6	3,71E-01	6,14E-01	1,79E-02	2,96E-02	1,17E-02
159643	56	75,4	26,9	32,9	6,49E-04	1,75E-03	3,13E-05	8,43E-05	5,31E-05
158678	25	83,7	35,6	41,6	3,60E-01	6,85E-01	1,74E-02	3,30E-02	1,56E-02
158679	42	83,7	23,1	29,1	3,24E-04	1,25E-03	1,56E-05	6,01E-05	4,45E-05
158680	30	83,7	30,9	36,9	3,36E-02	1,18E-01	1,62E-03	5,69E-03	4,07E-03
158693	34	83,7	30,3	36,3	2,40E-02	8,64E-02	1,15E-03	4,16E-03	3,01E-03
158725	25	83,7	37,1	43,1	5,80E-01	8,42E-01	2,79E-02	4,05E-02	1,26E-02
159594	24	83,7	36,9	42,9	5,55E-01	8,28E-01	2,67E-02	3,99E-02	1,31E-02
158707	41	83,7	37,8	43,8	6,83E-01	8,93E-01	3,29E-02	4,30E-02	1,01E-02
158741	59	83,7	26,6	32,6	2,61E-03	9,99E-03	1,26E-04	4,81E-04	3,55E-04
159603	49	83,7	40,3	46,3	9,01E-01	9,72E-01	4,34E-02	4,68E-02	3,42E-03
158700	27	83,7	36,5	42,5	4,93E-01	7,89E-01	2,38E-02	3,80E-02	1,43E-02
158687	53	83,7	38,0	44,0	7,04E-01	9,02E-01	3,39E-02	4,34E-02	9,50E-03
158722	29	72,1	34,8	40,8	1,90E-02	4,34E-02	9,14E-04	2,09E-03	1,18E-03
158751	28	72,1	38,1	44,1	9,69E-02	2,01E-01	4,67E-03	9,69E-03	5,02E-03
159591	27	72,1	35,0	41,0	2,15E-02	4,90E-02	1,04E-03	2,36E-03	1,33E-03
159612	28	72,1	36,1	42,1	3,70E-02	8,26E-02	1,78E-03	3,98E-03	2,20E-03
159635	32	72,1	33,8	39,8	1,14E-02	2,64E-02	5,51E-04	1,27E-03	7,21E-04
159637	28	72,1	33,3	39,3	9,25E-03	2,14E-02	4,46E-04	1,03E-03	5,86E-04
158682	40	72,1	29,2	35,2	1,10E-03	2,56E-03	5,28E-05	1,24E-04	7,08E-05

ИДН	возраст	Уровень шума на рабочем месте	стаж к 59 годам	стаж к 65 годам	вероятность к 59 годам	вероятность к 65 годам	риск 59 годам	риск к 65 годам	дополнительный риск за период 59-65 лет
159589	40	72,1	32,3	38,3	5,32E-03	1,24E-02	2,56E-04	5,97E-04	3,40E-04
159590	42	72,1	28,6	34,6	8,12E-04	1,90E-03	3,91E-05	9,16E-05	5,25E-05
158705	55	72,1	36,8	42,8	5,13E-02	1,13E-01	2,47E-03	5,42E-03	2,95E-03
159595	58	72,1	33,1	39,1	8,15E-03	1,89E-02	3,92E-04	9,10E-04	5,18E-04
159605	57	72,1	29,5	35,5	1,30E-03	3,04E-03	6,26E-05	1,47E-04	8,39E-05
158744	42	72,1	27,8	33,8	5,29E-04	1,24E-03	2,55E-05	5,97E-05	3,42E-05
159638	50	72,1	20,6	26,6	1,33E-05	3,12E-05	6,40E-07	1,50E-06	8,61E-07

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками
здоровью населения»

2.2.9 СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ В СВЯЗИ С СОСТОЯНИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С РАБОТОЙ, У ЛИЦ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА

Методические рекомендации

ББК...

Анализ нарушений здоровья для оценки индивидуального риска заболеваний, связанных с работой, у лиц предпенсионного возраста. – 18 с.

Разработаны: Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (Н.В. Зайцева, П.З. Шур, В.Б. Алексеев, Д.А. Кирьянов, В.А. Фокин, О. Ю. Устинова, А.Е. Носов, Е.М. Власова, С.В. Бабина), Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю (В.Г. Костарев).

Введены впервые.

ББК...

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Настоящие методические рекомендации позволяют выполнять оценку рисков развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний у работников, занятых на выполнении работ во вредных или опасных условиях труда, на основе прогнозирования риска развития заболевания.

Рекомендации позволяют расширить знания в области прогнозирования и управления рисками формирования профессиональной и производственно обусловленной патологии у работников, занятых на выполнении работ во вредных или опасных условиях труда.

2.2. Методические рекомендации предназначены для органов и организаций Федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека, специалистов служб охраны и гигиены труда предприятий, а также научно-исследовательских и других организаций, занимающихся оценкой риска для здоровья работающих в связи с воздействием факторов производственной среды, а так же для разработки профилактических мероприятий для работников, занятых на выполнении работ во вредных или опасных условиях труда.

II. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

3.1. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями на 13 июля 2015 года)

3.2. Федеральный Закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изменениями на 13 июля 2015 года)

3.3. Трудовой Кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями на 13 июля 2015 г.)

3.4. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»

3.5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (с изменениями на 5 декабря 2014 года)

3.6. Р 2.2.2006 – 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

3.7. Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки»

III. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов [1].

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными и стать причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. [1, 2].

Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ) – уровни вредных факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч, но не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушение состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью [2].

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом, другими федеральными законами [1].

Производственно-обусловленная заболеваемость – заболеваемость (стандартизованная по возрасту) общими² заболеваниями различной этиологии (преимущественно полиэтиологичных), имеющая тенденцию к повышению числа случаев по мере увеличения стажа работы во вредных или опасных условиях труда и превышающая таковую в группах, не контактирующих с вредными факторами [2].

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя [1].

Риск – сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба. В контексте здоровья человека – вероятность и тяжесть негативных эффектов в результате экспозиции факторов среды обитания [7].

² Не относящиеся к профессиональным.

Связанные с работой или производственно обусловленные заболевания – заболевания усиленные работой либоотягченные более высокой частотой заболеваемости в связи с условиями работы [5].

Специальная оценка условий труда – единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также – вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников [3].

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков [1].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника [1].

IV. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. Труд работников, занятых в условиях воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов, характеризуется сдвигами в функциональном состоянии организма. Данные сдвиги являются звеньями патогенеза развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, которые максимально проявляют себя у лиц предпенсионного возраста, что связано с более высоким уровнем стажа работ и с функциональными особенностями организма лиц предпенсионного возраста.

4.2. Методические рекомендации посвящены прогнозированию риска развития профессиональной и (или) профессионально обусловленной

патологии у работников занятых в условиях воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на основе результатов анализа нарушений здоровья с последующей оценкой риска для здоровья работников.

4.3. Алгоритм анализа нарушений здоровья для оценки индивидуального риска заболеваний, связанных с работой, у лиц предпенсионного возраста предполагает выполнение следующих действий:

- формирование групп наблюдения и сравнения с учетом воздействия факторов производственной среды и трудового процесса, возраста и половой принадлежности;
- оценка производственной обусловленности нарушений здоровья исследуемой группы работников с использованием эпидемиологической оценки;
- идентификация вероятных механизмов нарушений здоровья работников, под воздействием вредных производственных факторов;
- сбор информации об уровнях предикторных показателей, характеризующих вероятные механизмы нарушений здоровья работников по данным периодических медицинских и углубленных медицинских осмотров;
- установление зависимости развития нарушений здоровья от уровня воздействия производственных факторов с учетом возраста работников;
- прогнозирование вероятности формирования механизмов нарушений здоровья работников по результатам моделирования зависимости «возраст - уровень предикторных показателей - уровень производственного фактора»;
- оценка вероятности реализации механизмов нарушений здоровья работников в производственно обусловленных заболеваниях
- количественное определение индивидуального риска развития производственно обусловленных заболеваний у работников в предпенсионном возрасте.

4.4. Прогнозирование риска развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний работников проводится в

соответствии с выделенными на предприятии вредными факторами с учетом оценки вероятности развития изменений показателей предикторных развитию заболеваний.

V. АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫХ С РАБОТОЙ, У ЛИЦ ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА

5.1. Формирование групп наблюдения и сравнения с учетом воздействия факторов производственной среды и трудового процесса, возраста и половой принадлежности.

Выявление опасности и оценка экспозиции основана на установлении количественных показателей производственных факторов, воздействующих на работников и определяющих риск развития профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний. Источником данных для установления количественных показателей производственных факторов являются результаты специальной оценки условий труда, производственного лабораторного контроля, результаты мероприятий по контролю.

На данном этапе устанавливаются профессиональные группы работников (работники цехов, участков и т.п. с аналогичными условиями труда) для которых априорный профессиональный риск является умеренным и выше (в соответствии с Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки»).

5.2. Оценка производственной обусловленности нарушений здоровья исследуемой группы работников производится при оценке степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой с помощью расчета эпидемиологических показателей: отношения рисков (RR), этиологической доля (EF) в соответствии с Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников.

Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».

5.3. Сбор информации об уровнях предикторных показателей профессионально обусловленных заболеваний работников производится с использованием данных периодических медицинских осмотров, углубленных медицинских осмотров. Перечень предикторных показателей профессионально обусловленных заболеваний для работников нефтедобычи представлен в приложении 1.

5.4. Для установления зависимости развития механизмов формирования производственно обусловленных заболеваний от условий труда производится построение математических моделей первого уровня количественно определяющих зависимость вероятности отличия предикторных показателей, характеризующих механизмы формирования производственно обусловленных заболеваний, от нормы, от производственных факторов с учетом возраста работающих.

Модели первого уровня количественно характеризуют связь распространенности формирования механизмов развития негативных эффектов с производственными факторами, с помощью моделей второго уровня оценивается вероятность реализации механизмов развития негативных эффектов в производственно обусловленные заболевания.

В качестве моделей первого уровня используются трехмерные модели зависимости «экспозиция- возраст-вероятность ответа» с оценкой параметров зависимостей от уровня экспозиции производственного фактора и возраста работающих.

Оценка параметров модели, отражающей зависимость «экспозиция – возраст – вероятность ответа» проводится методом построения логистической регрессионной модели:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3)}} \quad (1),$$

где: p – вероятность отклонения предикторных показателей от нормы; x_1 – уровень экспозиции фактора; x_2 – стаж, x_3 – возраст; b_0 , b_1 , b_2 – параметры математической модели.

Для построения модели используются значения уровней экспозиции и показатель возраста и соответствующие им значения вероятностей. Определение параметров математической модели (b_0 , b_1 , b_2) производится методом наименьших квадратов с применением пакетов программ по статистическому анализу данных (Statistica). Оценка достоверности параметров и адекватности модели проводится на основании однофакторного дисперсионного анализа по критерию Фишера.

В процессе построения моделей помимо проверок статистических гипотез проводится экспертиза полученных зависимостей для оценки их биологической адекватности.

5.5. Для определения связи изменений предикторов заболеваний, с уровнем фактической заболеваемости (оценки реализации патогенетических механизмов) используются модели второго уровня, которые количественно характеризуют вероятность возникновения заболеваний, связанных с работой у работников с признаками формирования механизмов развития негативных эффектов (предикторными показателями). Такая вероятность определяется как разность частоты заболеваний в группах работников с признаками формирования механизмов развития негативных эффектов и без них.

5.6. Индивидуальный риск здоровью, обусловленный отдельными заболеваниями связанными с работой ($R_{\text{проф}}^i$) определяется по формуле 2.

$$R_{\text{проф}}^i = p_1 \cdot p_2^i \cdot G^i \quad (2)$$

где:

p_1 – вероятность отклонения предикторных показателей от нормы с учетом возраста работника

p_2 – вероятность возникновения i -ых заболеваний, связанных с работой

у работников с признаками формирования механизмов развития негативных эффектов (предикторными показателями)

G – тяжесть (серьёзность) i -ого заболеваний, связанных с работой .

Индивидуальный риск, здоровью, обусловленный коморбидными заболеваниями связанными с работой ($R_{\text{проф}}$) определяется по формуле 3.

$$R_{\text{проф}} = 1 - \prod_{k=1}^i (1 - R_{\text{проф}}^k) \quad (3)$$

Уровень индивидуального риска здоровью, обусловленного коморбидными заболеваниями связанными с работой у лиц предпенсионного возраста определяется для мужчин в возрасте старше 60 лет, для женщин в возрасте старше 55 лет. Полученный показатель характеризует величину риска развития профессионально обусловленных заболеваний и сравнивается с допустимым уровнем риска для работающего населения (1×10^{-3}).

Дополнительный риск здоровью, связанный с работой определяется как разница между величинами индивидуального риска здоровью, в возрасте 65 лет и 60 лет для мужчин и 60 лет и 55 лет для женщин.

Результаты оценки риска могут быть использованы для разработки мероприятий по управлению производственными рисками для здоровья работников, в том числе предпенсионного возраста.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 04.11.2014)»
2. Р 2.2.2006 – 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
3. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»
4. Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. организационно-методические основы, принципы и критерии оценки»
5. Третье издание Энциклопедии МОТ по охране и гигиене труда (*ILO's Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*)
6. ГОСТ Р 51898-2002 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты.
7. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ на окружающую среду».

**Патогенетические механизмы и маркерные показатели их развития при экспозиции
производственных факторов нефтедобычи**

Фактор	Патогенетический механизм	Маркерные показатели	Вероятные коморбидные заболевания, связанные с работой
Шум	оксидативный стресс	Повышение уровня мочевой кислоты, Повышение МДА, гидроперекиси липидов	Артериальная гипертензия и болезни связанные с атеросклерозом Сахарный диабет, нарушение гликемии неуточненное Стеатоз печени
	вегетативная дисфункция и психовегетативные реакции	Когнитивные нарушения Поражение ВНС (снижение variability ритма сердца, усиление симпатических влияний): снижение SDNN, SDANN, повышение LF, снижение HF, увеличение отношения LF/HF, увеличение амплитуды моды Повышение уровня кортизола и адреналина крови	Артериальная гипертензия и болезни связанные с атеросклерозом Астено-вегетативный синдром Синдром вегетативной дистонии Периферический ангиодистонический синдром
Тяжесть труда	дислипидемия	Повышение общего холестерина, ЛПНП, ЛПОНП, триглицеридов, индекса атерогенности, снижение ЛПВП	Артериальная гипертензия и болезни связанные с атеросклерозом Стеатоз печени
	Повышение тонуса артерий и жесткости артерий	Повышение жесткости артерий (увеличение CAVI, AI) Развитие атеросклероза артерий по данным дуплексного сканирования;	Инфаркт миокарда Инсульт
	эндотелиальная	Снижение уровня	Инфаркт миокарда

	дисфункция	оксида азота крови снижение эндотелийзависимой вазодилатации (дельта диаметра плечевой артерии до и после ишемии менее 10%); снижение коэффициента чувствительности эндотелия к напряжению сдвига	
	Перенапряжение костно-мышечной системы	Болевые синдромы в области позвоночника, суставов; Нарушение двигательной функции позвоночника и суставов; Визуальное выявление варикозного поражения вен различной выраженности	Дорсопатии Варикозная болезнь
Сероводород			
	Местное раздражающее действие с развитием местного воспаления	Фарингоскопическая картина: гиперемия, отек, атрофия слизистой носоглотки	Фарингиты, ларингиты
	Бронхиальная обструкция	Снижение показателей ФВД (ОФВ1, ФЖЕЛ, РЕФ МОС 25,50 и 75%) и РММ	Бронхиты Бронхиальная астма
	Синдром воспаления	Нарушение фагоцитоза (фагоцитарное число, фагоцитарный индекс, процент фагоцитоза) и синтеза иммунглобулинов (IgA, IgG), СРБ	
Охлаждающ	Повышение тонуса артерий и	Развитие атеросклероза артерий	

ий микроклима т	жесткости артерий	по данным дуплексного сканирования; Повышение жесткости артерий (увеличение CAVI, AI)	
	вегетативная дисфункция и психовегетативны е реакции	Когнитивные нарушения Поражение ВНС (снижение вариабельности ритма сердца, усиление симпатических влияний): снижение SDNN, SDANN, повышение LF, снижение HF, увеличение отношения LF/HF, увеличение амплитуды моды Повышение уровня кортизола и адреналина крови	Артериальная гипертензия и болезни связанные с атеросклерозом Астено- вегетативный синдром Синдром вегетативной дистонии Периферический ангиодистонический синдром

Пример расчета дополнительного индивидуального профессионального риска здоровью в предпенсионном возрасте.

Мужчина, 37 лет работает оператором по добыче нефти и газа 11 лет. Уровень шума на рабочем месте 82 дБА.

Для работников этой профессии производственно обусловленным заболеванием является артериальная гипертензия (RR=2,02, EF=50,57%).

В группе операторов по добыче нефти и газа установлена зависимость «экспозиция – возраст – вероятность ответа», которая описывается моделью

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3)}}$$

параметров модели, отражающей проводится методом построения логистической регрессионной модели:

B0	B1	B2
SDNN SDNN сутки (мс)	0,342776	0,001689
		-0,131045

В возрасте 59 лет при стаже 33 года вероятность развития вегетативных дисфункций (предикторный показатель - SDNN | SDNN сутки (мс)) составит 0,056.

При обследовании у работника выявлено отклонение от нормы показателя SDNN | SDNN сутки (мс). Вероятность развития артериальной гипертензии у лиц с отклонением от нормы показателя составляет 0,05.

Тяжесть артериальной гипертензии оценивается как 0,578

Индивидуальный риск здоровью, обусловленный производственно обусловленной гипертензией будет равен в 59 лет - $0,056 \cdot 0,05 \cdot 0,578 = 0,0016$

В 65 лет вероятность развития вегетативных дисфункций составит 0,059, а риск 0,0017

Дополнительный риск здоровью, обусловленный производственно обусловленной гипертензией в предпенсионном возрасте (65 лет) составит 0,001.