

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

На правах рукописи

МИРОЧНИК Виталий Витальевич

**ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРУДА ОПЕРАТОРОВ
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ В УСЛОВИЯХ
СУБАРИДНОГО КЛИМАТА**

3.2.1. Гигиена

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор
Латышевская Наталья Ивановна

Волгоград – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | 13 |
| 1.1. Условия труда и состояние здоровья работников нефтеперерабатывающих предприятий..... | 13 |
| 1.2. Тепловое состояние работающих, выполняющих физическую работу в условиях нагревающего микроклимата..... | 24 |
| 1.2.1. Обоснование использования термина «субаридный» для характеристики климатических условий..... | 24 |
| 1.2.2. Состояние здоровья и профессиональные риски работающих в условиях нагревающего микроклимата; современные методические подходы к оценке теплового состояния | 25 |
| ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 36 |
| 2.1. Гигиенические исследования..... | 36 |
| 2.2. Физиологические исследования | 38 |
| 2.2.1. Изучение теплового состояния операторов | 38 |
| 2.2.2. Изучение показателей сердечно-сосудистой системы..... | 40 |
| 2.3. Социально-гигиенические исследования | 43 |
| 2.3.1. Оценка заболеваемости | 43 |
| 2.3.2. Изучение параметров образа жизни операторов и оценка поведенческих рисков здоровью операторов | 43 |
| 2.4. Методы математической обработки полученных данных | 45 |
| ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ И УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ, ЗАНЯТЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКК НЕФТИ | 47 |
| 3.1. Профессиографическая характеристика труда операторов, занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти..... | 47 |
| 3.1.1. Профессиограмма труда оператора обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ); оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности.... | 49 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.2. Профессиограмма труда оператора товарного (ОТ); оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности..... | 53 |
| 3.2. Гигиеническая характеристика условий труда операторов занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти..... | 59 |
| 3.2.1. Гигиеническая оценка содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны цеха первичной переработки нефти..... | 60 |
| 3.2.2. Гигиеническая оценка виброакустических факторов рабочей зоны..... | 60 |
| 3.2.3. Гигиеническая оценка световой среды..... | 61 |
| 3.3. Микроклимат производственных помещений и при выполнении работ на открытой территории цеха первичной переработки нефти..... | 62 |
| 3.4. Общая гигиеническая оценка условий труда операторов ООУ ОТ | 67 |
| ГЛАВА 4. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОПЕРАТОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ | 69 |
| 4.1. Термометрические показатели теплового состояния и теплоощущения операторов в ООУ и ОТ | 70 |
| 4.2. Некоторые показатели сердечно-сосудистой системы при воздействии на операторов ООУ и ОТ нагревающего интермиттирующего микроклимата | 76 |
| 4.3. Выполнение пробы Штанге операторами | 81 |
| 4.4. Показатели заболеваемости операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти | 82 |
| ГЛАВА 5. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ПРИОРИТЕТНЫЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ОПЕРАТОРОВ, ЗАНЯТЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ; КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СИСТЕМЕ МЕР УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ..... | 89 |
| 5.1. Социально-экономическая характеристика операторов, занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти..... | 89 |
| 5.2. Субъективная оценка здоровья операторами групп наблюдения..... | 92 |
| 5.3. Характеристика элементов образа жизни операторов | 93 |
| 5.4. Комплексная оценка профессиональных и поведенческих факторов в системе мер управления риском здоровьем операторов первичной подготовки нефти..... | 107 |

| | |
|---|-----|
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 112 |
| ВЫВОДЫ | 128 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ..... | 130 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ..... | 131 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 132 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 161 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 163 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В | 167 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г | 168 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д | 169 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е..... | 170 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж..... | 171 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Нефтяная промышленность – одна из важнейших отраслей индустрии страны. Гигиена труда на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях – это раздел гигиенической науки, представленный ведущими школами СССР и России (Мулдашева Н.А. с соавт.Ю., 2005-2022; Каримова Л.К., 2009; Бакиров А.Б., 2016-2022; Сетко Н.П. с соавт., 2021 и др.). Ведущие вредные факторы: производственный шум, вибрация, вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны, тяжесть и напряженность труда (Валеева Э.Т. с соавт., 2015; Гимранова Г.Г., 2010-2022; Бадамшина Г.Г. с соавт., 2015; Захарова Р.Р., 2015; Шляпников Д.М. с соавт., 2016 и др.). Зачастую нефтедобыча осуществляется в особых климатических условиях (действие высоких температур воздуха на территории Азербайджанской Республики, Республики Таджикистан, Туркменистана). В Российской Федерации к таким регионам относится Волгоградская область с жарким, сухим, резко континентальным климатом. Восточная часть области лежит в зоне полупустынь и пустынь. Летний сезон продолжается с середины мая до середины сентября. Средняя температура воздуха обычно составляет +24-26 °С; максимум +42...+44 °С (на открытой территории с инсоляцией – более +50 °С). Такие территории относятся к так называемым субаридным зонам (Ташнинова Л.Н., 2010; Петров К.М. с соавт., 2016).

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения влияния климата субаридной зоны, как составной части комплекса вредных и (или) опасных производственных факторов (химический, шум, вибрация, тяжесть и напряженность труда) рабочей среды операторов, занятых на предприятиях по добыче и переработке нефти. Имеющиеся литературные данные недостаточны для решения практических задач, касающихся минимизации рисков здоровью операторов. Эти сведения необходимы для разработки профилактических мероприятий по предупреждению перегревания организма работников, направленных на улучшение их самочувствия, повышения работоспособности и сохранения здоровья. Особенностью труда работников на предприятиях добычи (ДН) и переработки (ПН) нефти

является влияние переменных температур, что связано с частым их перемещением из закрытых помещений на наружные установки. Речь идет об интермиттирующем воздействии высоких температур, последствия которого мало изучены и зависят от конкретного режима интермиттирования (Шлейфман Ф.М., 1996; Латышевская Н.И., 1996). В настоящее время в данном регионе располагалось приблизительно 1800 нефтяных скважин, что дает основание предполагать долгосрочное функционирование предприятий ДН и ПН и, следовательно, аргументирует актуальность разработки мероприятий по гигиеническому сопровождению труда работников основных профессий с учетом характерных рисков их здоровью, в том числе связанных с климатическими особенностями территории.

Степень разработанности темы исследования. В соответствии с обновленной классификацией секторов и природных зон на основе использования индикаторов тепло- и влагообеспеченности, структуры вегетационного периода, показателей продуктивности типов растительности [87, 161], большая часть территории нефтедобычи и первичной переработки нефти в Волгоградской области расположена в субаридной климатической зоне [184]. Можно предположить, что труд операторов в теплый период года, занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти, в таких климатических условиях сопряжен с целым рядом факторов риска их здоровью: высокие температуры воздуха, избыточная солнечная радиация в сочетании с высокими физическими нагрузками, используемой спецодеждой. Актуальность обусловлена необходимостью изучения влияния климата субаридной зоны, как составной части комплекса вредных и (или) опасных производственных факторов (химический, шум, вибрация, тяжесть и напряженность труда) рабочей среды операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти. Имеющиеся литературные данные не достаточны для решения практических задач, касающихся минимизации рисков здоровью операторов. Эти сведения необходимы в плане использования их в качестве физиологической основы для разработки профилактических мероприятий по предупреждению перегревания организма работников, направленных на улучшение их самочувствия, повышения работоспособности и сохранения здоровья.

В настоящее время на территории Волгоградской области располагаются около 1800 нефтяных скважин. Этот факт предполагает долговременное функционирование предприятий по нефтедобыче и переработке нефти на данной территории и, следовательно, обосновывает актуальность разработки мероприятий по гигиеническому сопровождению труда работников основных профессий с учетом характерных рисков их здоровью, в том числе связанных с климатическими особенностями территории добычи нефти.

Таким образом, перспективность разрабатываемых и функционирующих месторождений нефти на территории Волгоградской области, особые условия труда нефтяников, обусловленные климатическими особенностями территории, аргументируют актуальность предполагаемого исследования.

Цель исследования – физиолого-гигиеническая оценка труда и научное обоснование приоритетных направлений минимизации рисков здоровью операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти, в условиях субаридного климата.

Для достижения поставленной цели были определены **следующие задачи**:

1) дать комплексную гигиеническую оценку условий и организации труда операторов обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ) и операторов товарных (ОТ), занятых на добыче и переработке нефти; определить класс условий труда по санитарно-гигиеническим критериям; обосновать ведущие профессиональные факторы риска здоровью операторов;

2) исследовать терморегуляторные реакции организма операторов во взаимосвязи с интермитирующим воздействием внешней термической нагрузки, тяжестью выполняемой работы и используемых средств индивидуальной защиты для физиолого-гигиенического обоснования профилактических мероприятий;

3) охарактеризовать заболеваемость работников по результатам периодического профилактического осмотра;

4) изучить образ жизни, обосновать методический подход количественной оценки поведенческих рисков здоровью операторов ООУ и ОТ; обосновать их оптимальное взаимодействие, при котором снизится общий риск здоровью;

5) разработать профилактические мероприятия по минимизации рисков здоровью операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти в условиях субаридного климата в тёплый период года.

Научная новизна. Дана физиолого-гигиеническая характеристика условий и организации труда операторов на предприятиях добычи и переработки нефти в условиях субаридного климата; доказан ведущий вредный производственный фактор – нагревающий микроклимат. Учитывая климатические особенности территории, изменяющиеся погодные условия в течение рабочей смены, был обоснован методический подход расчета ГНС-индекса не только в полдень, но и дискретно, каждые два часа, что позволило зафиксировать наивысшие значения индекса тепловой нагрузки среды: при среднесменных значениях индекса 25,12 °С (при категории выполняемых работ Пб – класс 3.2) пиковые значения достигали 32 °С.

Впервые в условиях натурального эксперимента исследованы терморегуляторные реакции организма операторов ООУ и ОТ во взаимосвязи с внешней термической нагрузкой, тяжестью выполняемой работы и используемых СИЗ. Изучена динамика теплового состояния операторов с учетом режима интермиттирующего воздействия нагревающего микроклимата. Показано, что работа при одинаковой тепловой нагрузке среды, но с различным режимом воздействия, приводит к достоверным различиям величин накопления тепла в организме: +0,42 кДж/кг у операторов ООУ против + 2,97 кДж/кг у операторов ОТ.

Выявлены особенности терморегуляторных реакций организма операторов ООУ и ОТ при выполнении работ в условиях нагревающего интермиттирующего микроклимата при различных режимах интермиттирования.

Доказаны приоритетные поведенческие факторы риска здоровью операторов ООУ и ОТ, осуществляющих профессиональную деятельность в условиях субаридного климата: «вредные привычки», «низкая медицинская активность», «нарушение полноценности питания».

Обоснован методический подход количественной оценки поведенческих факторов риска, модификация которых позволяет снизить общий риск здоровью операторов в условиях субаридного климата.

Теоретическая и практическая значимость работы. Получены новые сведения о характере и выраженности изменений теплового состояния и субъективного статуса организма при интермиттирующем воздействии нагревающего микроклимата. Режим с частотой интермиттирования 15-20 раз за смену оказывает выраженное неблагоприятное влияние, способствующее напряжению системы терморегуляции, при средней продолжительности теплового воздействия в течение не более одной рабочей смены – 48,75 минут, а также пребыванием в условиях поддержания термонеutralной среды – 33,00 минуты.

Разработаны и приняты к внедрению на предприятиях ООО «РИТЭК» (цехи подготовки и перекачки нефти), расположенных на территории Волгоградской области следующие документы:

1. Методические рекомендации по внедрению инновационной системы медицинского предсменного осмотра работников (акт внедрения инновационной электронной системы медицинских работников ЭСМО от 14.08.2020 № КН-322 (Приложение Д).

2. Методические рекомендации «Гигиенические требования к организации питьевого режима при выполнении работ на открытой территории в летний период года на предприятиях ТПП «ВОЛГОГРАДНЕФТЕГАЗ» ООО «РИТЭК», утв. 4.09.2020 г. (Приложение Е).

Полученные данные используются в учебном процессе на кафедре общей гигиены и экологии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России в ходе проведения семинарских занятий, а также включаются в лекционный курс для студентов лечебного и педиатрического факультетов (акт внедрения от 19.05.2022) (Приложение Ж).

Связь с планом научно-исследовательских работ университета и отраслевыми программами. Научное исследование выполнено в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели и решения задач, применялись общенаучные и специальные методы исследования: гигиенические, физиологические, статистические. Результаты собственных исследований проанализированы и последовательно изложены в пяти главах.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Труд операторов обезвоживающей и обессоливающей установки и операторов товарных по тяжести и напряженности трудового процесса относится к третьему классу первой степени (класс 3.1); по вредности и опасности – к третьему классу второй степени (3.2). Ведущие вредные производственные факторы при выполнении работ в условиях субаридной зоны в теплый период года – тяжесть труда и нагревающий микроклимат.

2. Уровень теплового состояния операторов, выполняющих работы в условиях субаридного климата в теплый период года, а также степень выраженности профессионального риска зависят от режима интермиттирующего воздействия нагревающего микроклимата.

3. Разработанный методический подход количественной оценки поведенческих факторов риска позволяет рассчитывать оптимальные модели их взаимодействия, что дает возможность снизить общий риск здоровью операторов (при действии как производственных, так и поведенческих факторов). **Личный вклад автора в исследование.** Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач исследования. Автор сформулировал направления, создал и обосновал программу исследования. Самостоятельно проводил комплекс гигиенических и физиологических исследований в условиях реального производства. Разрабатывал и составлял план внедрения профилактических мероприятий по снижению рисков здоровью операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти в связи с работой в условиях субаридного климата в летний период года. Обобщал, анализировал и интерпретировал полученные результаты, выделяя ключевые моменты с формулированием основных положений, выводов и практических рекомендаций, что легло в основу публикаций результатов исследования по выполненной работе в журналах, рекомендованных высшей аттестационной комиссией.

Доля личного участия автора в формировании цели, задач работы, планировании её разделов, организации исследований и анализе результатов составила более 82 %.

Внедрение результатов исследования в практику. Результаты работы внедрены в практическую деятельность ООО «РИТЭК» и образовательный процесс ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов работы подтверждается использованием современных методов и методик, адекватных поставленной цели и задачам, грамотной статистической обработкой полученных данных и анализом результатов.

Диссертационная работа апробирована на расширенном заседании Проблемной комиссии «Физиология. Гигиена, Медицинская биология. Микробиология. Медицина и спорт» и кафедры общей гигиены и экологии, кафедры профильных гигиенических дисциплин, кафедры нормальной физиологии ВолгГМУ, протокол № 3 от 06.10.2022.

Результаты исследования доложены и обсуждены на: Региональной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня образования Сталинградской областной санэпидстанции, Волгоград, октябрь, 2019 г.; Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ТГМУ им. Абуали ибни Сино «Медицинская наука XXI века – взгляд в будущее», Душанбе, ноябрь, 2019 г.; XVII-ой международной научной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», Москва, 11-18 сентября 2019 г.; на X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Анализ риска здоровью – 2020», Пермь, май, 2020 г.; на конференции Прикаспийских государств «Актуальные вопросы современной медицины», Астрахань, октябрь, 2020 г.; XVIII-ой Международной научно-практической конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды – indoor air quality and environment», Москва, 25-29 сентября 2020 г.; XIX-ой научно-практической конференции с международным участием «Обмен веществ при адаптации и повреждении – дни ла-

бораторной диагностики на Дону», 20-е ноября 2020 г.; Куруглый стол ВолгГМУ «Проблемы и профилактика табакокурения», Волгоград, 30.05.2022.

Реализация результатов исследования. Результаты исследования реализованы в практической деятельности ООО «РИТЭК» и образовательном процессе ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.2.1. Гигиена.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 171 странице стандартного машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием материалов и методов исследования, трёх глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и семи приложений. Работа иллюстрирована 33 таблицами и 7 рисунками. Библиографический список содержит 243 источника, включающий 208 научных трудов, опубликованных отечественными авторами и 35 научных трудов зарубежных авторов.

Публикации. По теме диссертации опубликованы 13 печатных работ, в том числе 5 статей – в ведущих рецензируемых научных изданиях и журналах, рекомендуемых ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, включая 2 статьи – из перечня журналов, индексируемых базой данных RSCI.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Условия труда и состояние здоровья работников нефтеперерабатывающих предприятий

Нефтедобыча и нефтепереработка являются важнейшими отраслями промышленности Российской Федерации, базовым сегментом экономики государства. Нефтяная, нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленности взаимосвязаны между собой, но принципиально отличаются по условиям и характеру труда [32]. В данной диссертационной работе представлены результаты исследования именно на отдельных этапах добычи и подготовки нефти (нефтяная промышленность или скважинная разработка месторождений), которая включает собственно добычу нефти, ее подготовку и внутри промысловый транспорт. В стране постоянно ведутся поиски и открытия новых месторождений в различных регионах. Это значит, что количество работников, занятых на этих предприятиях будет возрастать, а проблемы изучения условий их труда и сохранения здоровья – перманентно актуальны.

На протяжении четырех последних десятилетий сформированы научные школы, основными направлениями исследований которых являются: изучение организации и условий труда на различных этапах добычи и переработки нефти, их влияния на состояние здоровья работающих, оценка профессиональных рисков [1, 6, 7, 24, 32, 33, 84, 92, 98, 99, 101, 102, 112, 141, 157, 189, 197, 198 и др.]. Наибольшее количество публикаций посвящено изучению химического фактора, формирующего качество воздуха рабочей зоны на предприятиях нефтехимии, а также определяющего степень загрязнения воздуха селитебных территорий, расположенных вблизи этих промышленных объектов. Так, проведенные ранее исследования свидетельствуют о неблагоприятном влиянии загрязнения окружающей среды на здоровье населения, работающего на предприятиях нефтедобычи и нефтепереработки и проживающего вблизи них. Выявлены основные тенденции и закономерности динамики заболеваемости, в том числе экологически обуслов-

ленных заболеваний, взрослого и детского населения с территорий нефтедобычи в современных условиях [107, 134]. Нарастание добычи нефти и газа, высокая агрессивность извлекаемого сырья влияют на процессы интенсивного загрязнения атмосферы [36, 96]. А.А. Чиркова с соавторами оценили риск для здоровья населения, проживающего вблизи объектов нефтедобычи [196]; в атмосферном воздухе определялись 14 химических примесей: сумма углеводородов C1-C10, ацетальдегид, ацетон, бензальдегид, бенз(а)пирен, бензол, ксилол, толуол, этилбензол, масляный альдегид, сероводород, фенол и формальдегид; в природных водах определяли сумму нефтепродуктов, бензол, ксилол, толуол и фенол. В районах интенсивной нефтедобычи наблюдается загрязнение пресных подземных вод комплексом токсичных соединений (бор, бром, стронций, нефтепродукты, фенолы, бензол и др.) вследствие увеличивающихся объемов нефтепромысловых сточных вод и коррозии нефтепромыслового оборудования [44, 128]. В работе Н. Ф. Фаттаховой [188] предложены методические подходы к гигиенической характеристике центров нефтепереработки, нефтехимии, которые могут быть использованы для комплексной оценки влияния загрязнения окружающей среды и социально-экономических условий на здоровье населения.

Особенностью развития нефтяной промышленности на современном этапе является высокая концентрация различных технологических процессов в единый производственный цикл, объединенных территориально в один узел. Однако, несмотря на широкое проведение комплексных инженерно-технологических и санитарно-гигиенических мероприятий, на современных предприятиях встречаются производственные факторы, неблагоприятно влияющие на здоровье работающих. К ним следует отнести: концентрации химических веществ (предельных и непредельных углеводородов, сероводорода, окиси углерода, сернистого ангидрида), неблагоприятные микроклиматические условия, шум, вибрацию, нервно-эмоциональные нагрузки, зависящие от характера автоматизации отдельных производственных процессов и дистанционного управления ими [79, 86, 204]. По мнению Г.МГ. Бадамшиной с соавторами [28], основным вредным фактором рабочей среды и трудового процесса на предприятии нефтехимического комплекса яв-

ляется загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами 2-3 класса опасности. При этом с учетом максимальных разовых концентраций и коэффициентов суммации вредных веществ однонаправленного действия условия труда работников соответствуют классам условий труда от допустимого (класс 2) до вредного третьей степени (класс 3.3). В работе М. А. Назмеева [142] показано, что воздушная среда рабочей зоны нефтехимического предприятия загрязнена комплексом химических веществ (углеводородами, этиленом, окисью этилена, парами полиэтилена, этиленгликолем, аммиаком, сероводородом, оксидом углерода и диоксидом азота), при этом на рабочих местах операторов концентрации аммиака превышали ПДК в 1,3 раза, диоксида азота в 2,3 раза; в воздухе рабочей зоне машинистов установлено превышение ПДК по содержанию диоксида азота в 2,5 раза, аммиака в 1,2 раза. Ряд авторов [173, 185] считает, что именно загрязнение воздуха рабочей зоны химическими веществами 2-3 классов опасности является ведущим вредным фактором рабочей среды и трудового процесса; с учетом максимально разовых концентраций и коэффициентов суммации вредных веществ однонаправленного действия условия труда соответствуют классу 3.3, а выявленные изменения гематологических показателей могут свидетельствовать о снижении защитных сил организма работников под влиянием вредных веществ нефтехимического производства.

В то же время исследования последних лет показывают уменьшение концентраций химических веществ, находящихся в воздухе рабочей зоны предприятий по добыче и подготовки нефти и за ее пределами. Так, в работе А. А. Кокоулиной с соавт. [110] показано, что в результате существенных технологических, организационных изменений и инноваций в нефтедобывающей отрасли концентрации веществ в воздухе на уровне ПДК, а допустимые уровни ингаляционного риска при остром и хроническом воздействии для абсолютного большинства исследованных объектов достигаются на существенно меньших расстояниях от промышленной площадки, чем предусмотрено действующими санитарными правилами и нормами; уровни гигиенической безопасности объектов свидетельствуют о возможности пересмотра санитарной классификации в сторону сокращения.

В то же время, в работах ряда авторов [28, 60, 79] показано, что максимальные разовые и среднесменные концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны в современных условиях, как правило, не превышают предельно допустимые концентрации (ПДК), что соответствует допустимым условиям труда (2 класс).

В качестве ведущих вредных факторов на предприятиях нефтедобычи и нефтеподготовки в основных профессиях (операторы и машинисты) исследователи обосновывают факторы физической природы: производственный шум, неблагоприятный микроклимат, инфразвук. На рабочих местах операторов и машинистов присутствует шум, преимущественно, постоянный и по характеру спектра – широкополосный. Основным источником шума на рабочих местах операторов и машинистов является технологическое оборудование – холодильные установки, установки компрессии, технологические насосы, газодувные машины, установка экструзии т.д. Установлено, что уровень звука в помещениях операторных находился в пределах допустимого и составил от 65 до 75 дБА, в машинных залах уровень звука превышает допустимый от 4 до 12 дБА; при этом наиболее интенсивный шум отмечен на рабочих местах машинистов у компрессорного оборудования, уровни которого достигают 90-96 дБА, что соответствует классу 3.2-3.3 [40, 57, 142]. Что же касается параметров микроклимата, то в этом случае изучение и оценка фактора зависит от географических и климатических особенностей размещения предприятия-объекта исследования. Так, М.А. Назмеев [142], выполнивший свои исследования на ОАО «ГазпромнефтехимСалават» показал, что параметры микроклимата на рабочих местах операторов и машинистов соответствовали нормативным требованиям. Температурный режим на основных рабочих местах операторов колебался в пределах от +17,5 до +22,5 °С в холодный период при температуре наружного воздуха от -10,0 до -25,0 °С, а в теплый период времени от +19,0 до +23,5 °С при температуре наружного воздуха от +16,0 до +25,0 °С. Относительная влажность воздуха на рабочих местах в холодный период времени составила от 22 до 42 %, при относительной влажности наружного воздуха 62 % и 44 % в холодный и теплый период года. Колебания температуры на рабочих местах машинистов в холодный период времени составили от +17,5 до +23,5

°С при температуре наружного воздуха от $-14,5$ до $-22,0$ °С; в теплый период времени от $+19,5$ до $+24,0$ °С при температуре наружного воздуха от $+19,5$ до $+26,0$ °С. Относительная влажность воздуха в холодный период времени составила от 32 % до 42 % при относительной влажности наружного воздуха в тот же период 58 %. Относительная влажность воздуха в теплый период составила от 24 до 36 % при относительной влажности наружного воздуха 46 %. Многие авторы отмечают неблагоприятное сочетание микроклиматических параметров при проведении работ на открытом воздухе и их соответствие санитарным нормам при выполнении профессиональных функций операторами в закрытых помещениях [6, 28, 64, 79, 123].

Таким образом, из материалов эпидемиологических и гигиенических исследований, проведенных на различных предприятиях нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, выявлено, что рабочие основных профессий этих предприятий подвергаются комбинированному воздействию производственных факторов, наиболее часто встречающимися из которых являются: шум, недостаточное освещение, микроклимат, загрязнение воздушной среды предельными и непредельными углеводородами, сероводородом [179].

Оценка труда работников основных профессий на предприятиях по добыче и переработке нефти по степени тяжести и напряженности не однозначна. По тяжести труд операторов и машинистов оценивается одними авторами как допустимый – 2 класс [28], другими [86] – как вредный, первой степени (3.1) и даже 3.2 [79]. Оценка по степени напряженности труда работников основных профессий колеблется от 3.1 до 3.2 [79, 86].

Важнейшим индикатором здоровья общества является состояние здоровья работников, определяющее качество трудовых ресурсов и демографическую ситуацию в стране, производительность труда [183]. Сложившаяся в Российской Федерации демографическая ситуация указывает на прогрессирующее снижение трудовых ресурсов страны. В числе отраслей хозяйства, определяющих уровень научно-технического прогресса страны и ее экономическое развитие, одно из ведущих мест принадлежит нефтедобывающей промышленности [149]. Обязатель-

ной составляющей гигиенических исследований, проводимых на предприятиях по добыче, подготовке и переработке нефти является изучение состояния здоровья работников, оценка профессиональных и поведенческих рисков их здоровью [71]. Согласно современным представлениям [73, 83] 72,6 % рабочих предприятий нефтедобычи имеют хроническую патологию. В структуре патологии ведущее место занимали заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы (81,5 %), заболевания органов дыхания (до 18,3 %), в том числе профессиональный бронхит (4,5 %), профессиональная бронхиальная астма (1,1 %). Эти данные вполне согласуются с результатами периодических медицинских осмотров, представленных Р.Р. Захаровой с соавт. [86], С.В. Янчим [208]. Особое место среди всех расстройств опорно-двигательного аппарата у работников, как по распространенности, так и по частоте новых случаев занимали неспецифические поясничные боли: от 20,1 % до 38,3 % обследованных [11]. Анализ возможной связи нарушений здоровья с работой показал, что вредное воздействие условий труда на предприятии играет определяющую роль в формировании общесоматической патологии [27, 42]. В то же время отмечается, что в рейтинге причин временной утраты трудоспособности респираторная патология занимает третье место. Анализ взаимосвязи между ЗВУТ и характерными для ведущих профессиональных групп классами условий труда установил статистически значимые коэффициенты парной корреляции по болезням органов дыхания (до 0,89, $p \leq 0,05$). В исследованиях Р. Р. Захаровой с соавт. [86], А. К. Калмухановой [96] в структуре заболеваемости с ЗВУТ работников нефтяной промышленности первое место занимали заболевания органов дыхания (35,0 %); болезни костно-мышечной и сердечно-сосудистой систем занимали 2-е и 3-е ранговое место и составляли 14,0 и 10,0 %. Нельзя не согласиться с мнением Ш. У. Жандосова [79], выявившего преобладание в структуре ЗВУТ острых респираторных заболеваний, гриппа, острого фарингита, что заболеваемость с временной утратой трудоспособности не является объективным показателем при оценке здоровья работающих; автор считает, что рабочие боятся потерять свое рабочее место и практически не обращаются в лечебные учреждения. Оценка влияния факторов производ-

ственной среды на здоровье работников переработки нефти ОАО «Нафтан» [60] установила, что в структуре общей заболеваемости основное место занимали болезни органов дыхания, заболевания костно-мышечной системы, что возможно обусловлено влиянием производственных факторов на данную категорию работников.

Результаты проведенных углубленных медицинских осмотров работников крупных нефтяных комплексов Башкортостана показали, что на всех изученных предприятиях индекс здоровья у работников оказался ниже, чем средне республиканский показатель (30,0 %). Лишь на предприятиях нефтедобычи он приближался к средним значениям (29,6 %). Практически здоровым признан каждый четвертый (25,0 %) работник нефтеперерабатывающих заводов, на нефтехимических предприятиях таких оказалось 15,4 % [100]. Самый высокий индекс здоровья был у работников нефтедобывающих предприятий (41,2 %) среди операторов, а самый низкий (28,5 %) среди бурильщиков.

В нефтеперерабатывающей отрасли высокий показатель (52,0 %) среди операторов и низкий (18,2 %) среди слесарей. По данным Г. Г. Гимрановой с соавт. [57] комплекс неблагоприятных производственных факторов при нефтедобыче способствуют более раннему развитию болезней костно-мышечной, сердечно-сосудистой систем и заболеваний ЛОР-органов. Меры борьбы с перенапряжением отдельных органов и систем, производственным шумом и вибрацией, неблагоприятными микроклиматическими условиями, с их отрицательным воздействием на организм нефтяников остаются актуальными.

Актуальной остается и проблема диагностики у работающих профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний. Профессиональная заболеваемость нефтяников обусловлена комплексом неблагоприятных факторов производственной среды, таких как вибрация, значительные физические нагрузки (динамического и статического характера), шумом, неблагоприятным микроклиматом [11, 14, 45, 50, 73, 164, 166, 199, 207]. По данным Г. И. Шамсияхметовой [199], Г. Г. Гимрановой с соавт. [57, 59] в структуре накопленной профессиональной заболеваемости у работников, занятых на добыче нефти, ведущее место при-

надлежит заболеваниям, связанным с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем (81,5 %), а также вызванным воздействием физических факторов (10,6 %); профессиональные заболевания с поражением органов дыхания составили 6,4 %, интоксикации нефтепродуктами – 3,1 %, заболевания кожи – 0,6 %.

Профилактика и диагностика производственно обусловленных заболеваний работников предприятия по нефтепереработке зависит не только от ее технологии, но и от природы перерабатываемого сырья [172]. Авторы показали: в структуре заболеваемости работников предприятий по переработке Северо-Кавказской нефти основное место занимают болезни органов дыхания при воздействии нафтеннов, которые изменяют гидрофильно-липофильный баланс кровеносной системы, что приводит к накоплению возбудителей острых респираторных заболеваний (зависимость заболеваний органов дыхания от максимальной концентрации нафтеннов в воздухе рабочей зоны описывается полиномом $y = 4E-07x^3 - 0,0007x^2 + 0,2899x + 3,9231$; $R = 0,85$). В тоже время переработка нефти Волжского региона приводит к загрязнению воздушной среды ароматическими углеводородами, что приводит к заболеваемости органов дыхания вследствие нарушений убихинонового цикла.

В современных условиях чрезвычайно важно не только выявление и констатация профессиональных заболеваний работающих, но и управление профессиональными рисками на основе прогнозирования вероятности нарушений здоровья и их каузации [25, 31, 69, 218]. Научные основы оценки профессионального риска хорошо разработаны и отражены в ряде публикаций [41, 51, 70, 78, 92, 93, 103, 117, 133, 154, 155, 163, 178, 180, 181, 191, 205, 210, 213, 217]; методическими основами являются документы, утвержденные Роспотребнадзором [69, 155, 156]. В работе Аль-Далеми [10] рассмотрены различные подходы к определению рискообразующих факторов в оценке профессионального риска на нефтехимическом предприятии, разработано прикладное программное обеспечение, позволяющее анализировать и прогнозировать изменение показателей здоровья работников при изменении условий труда. В работе С. В. Мовергоз с соавт. [136] показано, что

условия труда операторов современного нефтехимического производства характеризуются воздействием комплекса неблагоприятных факторов производственной среды: загрязнение воздуха рабочей зоны окисью этилена, полиэтиленом, этиленгликолем, сероводородом, углеводородами, диоксидом азота, производственным шумом, электромагнитными излучениями, сниженной искусственной освещенностью. При этом риск от действия приоритетных профессиональных вредностей, одной из которых является комплекс вредных химических веществ мало-значим, а от воздействия шума – потенциально опасным. В диссертационной работе М. А. Назмеева [142] показано, что риск от действия приоритетных профессиональных вредностей нефтехимического предприятия, которыми являются комплекс вредных химических веществ и шум является потенциально опасным и увеличивается в зависимости от стажа работы и экспозиционной дозы.

Уровень группового профессионального риска на основании количественной одночисловой зависимости от условий труда и состояния здоровья у операторов оценивается как высокий, а у машинистов как очень высокий; при этом индивидуальный профессиональный риск у 31,8 % операторов определен как высокий, а у 79,7 % машинистов очень высокий в зависимости от условий труда, возраста, стажа работы и состояния здоровья. В работе Е. А. Хамидуллиной с соавт. [190] сделано предположение, что в профессиях, занятых на добыче нефти (бурильщики) риск получения профессионально обусловленного заболевания можно охарактеризовать как высокий; допустимый трудовой стаж по профессии как бурильщика, так и помощника бурильщика составляет 10 лет, после чего происходит скачок риска на более высокий уровень: для бурильщика – это скачок с низкого на средний уровень, для помощника бурильщика – со среднего на высокий уровень профессионального риска.

В работе Н. П. Сетко с соавт. [170] показано, что у рабочих основных профессий нефтехимического предприятия с увеличением трудового стажа уменьшается число рабочих с низкими уровнями индивидуального профессионального риска в два раза среди операторов и в 7,4 раза среди машинистов. Среди мало- и высокостажированных операторов и машинистов отмечалось усиление симпати-

ческого тонуса, дискоординация центрального и автономного контуров регуляции физиологическими функциями и снижение адаптационных возможностей рабочих. Д. М. Шляпников [204], проводя оценку профессионального риска здоровья у работников предприятий нефтедобычи, показал, что одно из приоритетных мест занимает артериальная гипертензия; средняя степень профессиональной обусловленности позволяет считать эту патологию производственно обусловленной. В работе З. Ф. Гимаевой [55] показано, что комплексное воздействие вредных факторов рабочей среды и трудового процесса на нефтепредприятиях, превышающих гигиенические нормативы, а также непроизводственные факторы оказывают влияние на развитие сердечно-сосудистых заболеваний у аппаратчиков с формированием более высоких уровней кардио-васкулярного риска по шкале SCORE.

Обобщающей исследования профессиональных рисков в нефтяной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности можно считать работу А. Б. Бакирова [32], в которой автор считает, что «...во-первых, в течение нескольких десятилетий во всех трех отраслях экономики регистрируется относительно низкий уровень профессиональной заболеваемости, как правило, не превышающий российские; во-вторых, величины априорных и фактических профессиональных рисков по показателям профессиональной заболеваемости в анализируемых отраслях экономики не совпадают: при высокой интенсивности вредных производственных факторов в нефтяной промышленности уровень профессиональной заболеваемости в ней остается низким, в то время, как в нефтехимических производствах при относительно благоприятных условиях труда наблюдается не только повышенная заболеваемость, но и рост ее в последние годы».

Известно, что на здоровье работника, занятого в неблагоприятных условиях труда, помимо факторов рабочей среды и трудового процесса, оказывает существенное влияние качество медицинского обслуживания, а также образ жизни самого работника, так называемые модифицируемые факторы риска здоровью [33, 81, 119]. Невозможно решать задачи развития трудового потенциала предприятия без внедрения действенной социальной политики, направленной на повышение качества жизни работников, а также на формирование здорового образа жизни [67, 76,

123, 125, 214]. Начиная с 1997 года в Европе произошел переход от «собственно профилактики профессиональных заболеваний и несчастных случаев» к «комплексной защите и укреплению здоровья на производстве» («Доклад о состоянии здравоохранения в Европе», 2002 – цит. по Даришевой М.А.) [66]. В настоящее время в рамках общественного здравоохранения сформировалось новое понимание «здорового рабочего места» и роли здорового образа жизни, как возможности снижения риска здоровью работающих, повышения производительности и экономической эффективности предприятия. В работе Н.А. Лебедевой-Несевря [124] осуществлен анализ распространенности социально-экономических (поведенческих, социально-структурных и т.п.) факторов риска здоровью среди работников, занятых во вредных условиях труда. На основе обобщения результатов эмпирического исследования делается вывод о невозможности решения задачи развития трудового потенциала предприятия без внедрения действенной социальной политики, направленной на повышение качества жизни работников, а также на формирование здорового образа жизни [153].

Таким образом, осуществленный анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященной изучению условий труда на нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятиях, позволил обосновать приоритетные факторы, определяющие особенности производственной среды на рабочих местах работающих, занятых в основных профессиях: комплекс химических веществ, повышенные уровни производственного шума, неблагоприятный микроклимат. В то же время, современные технологии добычи, подготовки, транспортировки и переработки нефти требуют обеспечения конкурентных позиций на международном рынке и должны гарантировать безопасность производственного процесса. Ученые активно работают над тем, чтобы осуществить модернизацию производственных процессов в сфере нефтедобычи и нефтепереработки и максимально обезопасить работников от возникновения профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний.

Исследования последних лет показывают уменьшение концентраций химических веществ, находящихся в воздухе рабочей зоны предприятий по добычи и

подготовки нефти и за ее пределами, чем предусмотрено действующими санитарными правилами и нормами. В связи с этим фактом, в отдельных работах в качестве ведущих вредных производственных факторов, характерных для современного производства предприятий нефтяной промышленности, обосновываются такие факторы как производственный шум (машинисты), высокая степень тяжести и напряженности труда (операторы). Что же касается физических свойств воздуха и параметров микроклимата при проведении работ на открытом воздухе, то их значимость для формирования производственной среды определяется, прежде всего, географическими и климатическими особенностями территории, на которой расположен конкретный промышленный объект, сезоном года выполнения работ.

1.2. Тепловое состояние работающих, выполняющих физическую работу в условиях нагревающего микроклимата

1.2.1. Обоснование использования термина «субаридный» для характеристики климатических условий

Существует большое количество профессий и работ, выполнение которых осуществляется в особых природно-климатических условиях, к которым организму необходимо адаптироваться. Это военнослужащие, горнорабочие, полярники и т.п. Выполнение профессиональных обязанностей в таких условиях предъявляет к организму работающего особые требования. Абсолютное большинство работ, связанных с добычей нефти, осуществляется на открытом воздухе [30], и только на отдельных этапах первичной подготовки и транспорта нефти работники большую часть смены находятся в помещениях операторных (товарные операторы, машинисты насосных и компрессорных установок).

Выполнение работ по добыче и подготовке нефти на территории Волгоградской области осуществляется в условиях субаридного климата. Термин «субаридный» означает переходный климат от аридного к умеренному: приставка «суб» в данном контексте означает «над», «под» или «между» [43, 68, 151, 184]. В последние десятилетия отмечается аридизация климатических условий [161, 151],

расположенных в Астраханской области, республики Калмыкия и, частично, на территории Волгоградской области [184]. Аридные территории Северо-Западного Прикаспия (Калмыкия – 79,4 % территории; меньшую часть их составляет правобережье Астраханской области и юг Волгоградской области – 20,6 % территории) представлены ландшафтами 4-х природных зон: степной, сухостепной, полупустынной и пустынной [161, 184]. Субаридные климатические условия характеризуются засушливыми погодными условиями, для них характерны существенные скачки температуры воздуха на протяжении суток, незначительное количество атмосферных осадков – не более 400 мм/год. Для характеристики климатических условий возможно использовать также термин «семиаридный». Семиаридный климат (лат. *semi* – полу и *aridus* – сухой) (в классификации климатов Кёппена обозначается сочетанием латинских букв BSk/BSh) – полусухой климат, основной фактор формирования ландшафтов полупустынь, степей [87, 243]. В метеорологии также используется термин «полуаридный климат» – климат степей: климат с увлажнением в отдельные годы недостаточным для нормального развития сельскохозяйственных культур, и с естественной растительностью степного или лесостепного характера, а так же термин «зоны умеренной аридности» [68, 151, 184]. Для этого типа климата характерны засухи, что также свойственно природным особенностям Волгоградской области: средняя температура июля 24-26 °С; максимум +42...+44 °С (на открытой территории при наличии инсоляции – более 50 °С). Среднегодовое количество осадков на северо-западе – около 450 мм, на юго-востоке – менее 300 мм, уровень инсоляции в это время 188-204 кВт/м² [113]. Такие условия В. Г. Мамонтовым предложено отнести к субаридным [131].

1.2.2. Состояние здоровья и профессиональные риски работающих в условиях нагревающего микроклимата; современные методические подходы к оценке теплового состояния

Организм человека может нормально функционировать лишь при условии сохранения температурного гомеостаза [15, 89]. Обеспечение теплового баланса

возможно в случае, если среда, в которой происходит жизнедеятельность человека (в том числе трудовая), способствует нормальному функционированию системы терморегуляции. Высокая температура окружающей среды может вызвать не только напряжение функциональных систем, обеспечивающих термостазис, но и различные тепловые расстройства: тепловой обморок, тепловой отек, тепловые судороги, тепловое истощение, тепловой удар [18, 109, 127, 227, 211, 221, 226]. Производственный микроклимат представляет собой комплекс физических факторов, обуславливающих теплообмен человека с окружающей средой и его тепловое состояние, влияющее на самочувствие, здоровье, работоспособность [17, 194]. Осуществление физиолого-гигиенических исследований в рамках данной диссертационной работы, посвященной оценке теплового состояния работающих в условиях субаридного климата, аргументировало проведение научного анализа литературы, посвященной влиянию нагревающего микроклимата на организм работающих.

Воздействие нагревающего микроклимата на организм работающего может повлечь различные функциональные и органические нарушения. Наиболее полная характеристика потенциальных изменений при действии высоких температур представлена в классических работах Н. К. Витте [48], Б. А. Кривоглаза [115], Г. Х. Шахбазяна и Ф. М. Шлейфман [200], Н. Г. Карнауха [105], А. Н. Ажаева [2]; В. С. Кошечева и Е. О. Кузнецова [114]; Е. В. Майстрах [129], Г. Н. Новожилова [144], К. J. Collins [215], Н. Wensel [242], P. O. Fanger [220], Richard R. Gonzales [224], A. J. Young [244] и др. Достаточно много работ посвящено изучению теплового стресса [193, 211]. Так, в руководстве для врачей «Тепловой стресс» [19] рассмотрено влияние высоких температур на организм человека (дыхательная и сердечно-сосудистая системы, водно-солевой обмен, желудочно-кишечный тракт); изложено значение различных функциональных систем в процессе акклиматизации и предложен комплекс гигиенических мероприятий по сохранению здоровья и работоспособности человека; обоснована необходимость разработки и внедрения на предприятиях в комплексе профилактических мероприятий принципа защиты

временем, направленного на сокращение суммарного времени действия ведущего вредного фактора – нагревающего микроклимата.

В современных условиях производства существует множество профессий и видов работ, осуществляемых в условиях неблагоприятного производственного микроклимата, как при работе в закрытых помещениях, так и на открытых территориях. Одной из активно развивающихся отраслей промышленности являются горнодобывающие предприятия. В процессе трудовой деятельности работающие на горнодобывающих предприятиях могут подвергаться (при работе на открытой территории и в подземных выработках) воздействию как нагревающего, так и охлаждающего микроклимата [22, 77, 80, 82, 111, 159, 163, 194]. Влияние нагревающего микроклимата связано с напряжением различных функциональных систем организма человека, что приводит к нарушению состояния его здоровья, работоспособности и производительности труда. В ряде случаев, особенно при использовании спецодежды, нарушающей теплообмен человека с окружающей средой, может иметь место заболевание общего характера, которое проявляется чаще всего в виде теплового коллапса, а иногда теплового удара. Среди работников, труд которых связан со значительной тепловой и физической нагрузкой, наблюдается интенсивное биологическое старение, особенно в возрастных группах 20-30 и 40-50 лет. Наблюдаются головные боли, повышенная потливость и утомляемость, увеличивается риск смерти от сердечно-сосудистой патологии [91].

Неблагоприятные микроклиматические условия формируются, как правило, при разработке угольных шахт. Данное обстоятельство требует изучения особенностей тепловых поражений у горнорабочих [46], разработки мер защиты от эргодермических воздействий [82]. В работе А. Г. Чеботарева и Р. Ф. Афанасьевой [194] показано, что в шахтах все предприятия могут быть разделены на три группы: с охлаждающим микроклиматом (от $-25...-30^{\circ}\text{C}$ до $+13^{\circ}\text{C}$), с оптимальным (от 14 до 20°C) и нагревающим (температура воздуха превышает 20°C). На большинстве рудных и угольных шахт температура воздуха – субнормальная ($5-15^{\circ}\text{C}$); с углублением подземных горных работ (например, шахты Донбасса, Норильского ГМК) температура воздуха на рабочих местах постепенно увеличива-

ется. В частности, на руднике «Таймырский», расположенном за Полярным кругом, она достигает 30 °С и выше. Большинство шахт характеризуется высокой относительной влажностью воздуха (от 80 до 100 %), которая наиболее значима в случае наличия капежа с кровли выработок и забоев, что сопровождается увлажнением одежды, снижением её теплозащитных свойств и увеличением теплопотерь организма. Эти факторы определяют соответствующие требования к материалам спецодежды [160]. При этом специальная одежда должна обладать высокой воздухопроницаемостью, но низким сопротивлением испарению влаги. Для профилактики перегревания при работе на глубоких горизонтах следует устанавливать регламентированные периоды работы и отдыха, организация последнего может быть осуществлена в помещениях с комфортным микроклиматом [80]. Возможно, именно такие профилактические меры необходимо реализовывать и при работах операторов по добыче и подготовке нефти в условиях действия нагревающего микроклимата при выполнении профессиональных функций на открытой территории. При работе в условиях нагревающего микроклимата, когда физиологические механизмы терморегуляции не обеспечивают тепловой баланс организма человека, что выражается в напряжении деятельности различных функциональных его систем, приводящих к ухудшению самочувствия, нарушению здоровья, перегреванию различной степени, необходимо регламентировать продолжительность физической работы в таких условиях и продолжительность перерывов для нормализации теплового состояния работников [15, 18, 21, 195, 202, 216]. По мнению Р. Ф. Афанасьевой с соавт. [17] требуется регламентировать как общую продолжительность работ с учетом отдыха в целях нормализации теплового состояния, так и время непрерывного пребывания в неблагоприятной среде, когда большое значение имеет физическое состояние человека, его тепловая устойчивость, способность к адаптации к термической нагрузке. При этом при разработке режима труда на период рабочей смены следует ориентироваться на допущение умеренного напряжения терморегуляции (умеренный риск перегревания), характеризующегося накоплением тепла не более 2,75 кДж/кг.

Отдельное направление гигиенических исследований посвящено оценке функционального состояния и здоровья женщин, работающих в условиях нагревающего микроклимата [106, 212, 229]. Так, в работе А. М. Бондарь [39] показано, что длительная работа при воздействии высоких температур влияет на репродуктивную функцию женщин, что проявилось высокими показателями гинекологической заболеваемости (у 52,1 % работниц), нарушениями менструальной функции (у 38 %), осложнениями в течение беременности и родов (65,2 %). Автором апробирована методика определения тепловой устойчивости и термоадаптивности. Выявлена «высокая» тепловая устойчивость у 66 % обследованных, «средняя» – у 26 %; «низкая» – у 8 %. Оказались неспособными к повышению тепловой устойчивости 59,9 % лиц со «средней» и «низкой» тепловой устойчивостью. Этим людям труд в условиях нагревающего микроклимата противопоказан.

Несколько физиолого-гигиенических исследований посвящены оценке биологического возраста женщин, работающих в условиях нагревающего микроклимата [120, 152]. Так, в работе Н. Н. Пичугиной [152] показано, что деятельность работниц современных предприятий по производству бумажных обоев сопряжена с воздействием на работающих вредных факторов производственной среды и трудового процесса; лидирующую роль среди них занимает нагревающий микроклимат. Сравнительная оценка влияния условий труда работниц основных специальностей на темп их старения выявил причинно-следственную зависимость преждевременного старения женщин от специфики труда и стажа. Наибольшее биологическое старение организма зафиксировано в группе машинистов раскатных автоматов со стажем работы 5-15 лет. При этом тепловое состояние организма работниц по специальности машинист раскатного автомата к концу рабочей смены в теплый и холодный периоды года классифицировалось как предельно допустимое.

Классическим примером производств, где ведущим вредным производственным фактором является нагревающий микроклимат, является пищевая промышленность. В исследовании Н. И. Латышевской [120, 127] обоснована необходимость разработки и внедрения на предприятиях пищевой промышленности в

комплексе профилактических мероприятий принципа защиты временем, направленного на сокращение суммарного времени действия ведущего вредного фактора – нагревающего микроклимата; предложены два авторских термина (как варианты практической реализации принципа «защиты временем» в условиях изучаемого производства) – «критический возраст работы» и «критический стаж работы», предполагающие установление того периода времени, когда работа в условиях данного производства начинает представлять реальную угрозу здоровью работающего; создана математическая модель, позволяющая прогнозировать критический возраст и стаж работы в конкретных микроклиматических условиях.

Интерес представляют исследования, посвященные физиолого-гигиенической оценке теплового состояния военнослужащих [26, 126], проходящих службу в условиях жаркого климата.

А. В. Бабич [26] отмечает, что в современных условиях возросла актуальность проблемы адаптации молодого человека к военной службе, поскольку увеличивается число призывников с низкими показателями здоровья, значимыми для военной службы, но в то же время не внесенными в перечень официальных противопоказаний к ее прохождению. Для лучшей адаптации к военной службе в условиях жаркого влажного климата автором предложен комплекс неспецифической профилактики донозологических состояний: способ КВЧ-воздействия совместно с приемом минералов и назначение дибазола, поливитаминного препарата «Гексавит» и концентрированного пищевого минерального продукта – «Кальций». В работе Т. К. Лосик с соавт. [127] обоснована необходимость регламентации продолжительности физической работы военнослужащих в нагревающих условиях, когда физиологические механизмы терморегуляции не обеспечивают тепловой баланс.

Актуальной является проблема изучения репродуктивного здоровья работающих, в том числе при работе в условиях нагревающего микроклимата [34]. В диссертационном исследовании А. В. Бессарабова [37] доказана профессиональная обусловленность нарушений состояния здоровья металлургов (ведущие формы патологии болезни органов пищеварения, болезни кожи и подкожной клетчат-

ки, болезни глаза и его придаточного аппарата); условия и организация труда мужчин-металлургов являются факторами риска нарушений репродуктивного здоровья, ведущие профессионально обусловленные проявления изменений их репродуктивного статуса – нарушение показателей спермограмм и изменения гормонального фона.

Как известно, в условиях реального производства имеет место сочетанное действие вредных производственных факторов. Наибольшее количество работ посвящено изучению тяжелой физической работы в условиях нагревающего микроклимата [159, 126, 238]. Отмечено, что производительность труда рабочих угольных шахт снижается на 3-4 % на каждый градус повышения температуры воздуха в диапазоне от 25 до 29 °С. В работе Ю. Г. Солонина, С. Б. Масленцевой и др. [176] приведены данные обследования рабочих, занятых физическим трудом различной тяжести в условиях высокой температуры окружающей среды. Установлено, что физическая работоспособность наиболее значительно снижается в возрастной группе 40-49 лет.

В работе Л. В. Хлюстовой [192] изучалось сочетанное действие на организм хлебопеков нагревающего микроклимата и мучной пыли. Показано, что температура воздуха рабочей зоны в тестоприготовительном отделении достигала 41,6 °С, что на 19,6°С превышает оптимальные нормы и на 14,6 °С – допустимые. Скорость движения воздуха в тестоприготовительных отделениях выше допустимых значений, в пекарных отделениях не выходила за их пределы. Относительная влажность воздуха во всех производственных помещениях соответствовала гигиеническим нормативам. Индекс тепловой нагрузки среды во всех отделениях и цехах значительно превышал допустимые показатели. Доказано, что сочетание таких параметров микроклимата с мучной пылью в концентрациях, превышающих ПДК, является фактором риска развития офтальмопатологии. По мнению автора, выявленные изменения органа зрения у работников хлебопекарных предприятий (синдром «сухого глаза», нарушения микроциркуляции бульбарной конъюнктивы, гипотония в центральной артерии сетчатки и задних коротких цилиарных артериях, изменения со стороны сосудов глазного дна, периферические

витреохориоретинальные дистрофии) относятся к профессионально обусловленным. Г. А. Суворов с соавт. показал, что сочетанное влияние шума и нагревающего микроклимата (что часто встречается на предприятиях добычи и подготовки нефти), их взаимодействии осуществляется по типу не выше аддитивного, что должно учитываться при их гигиеническом нормировании [182].

Принимая во внимание вышеизложенное, необходимо исследовать терморегуляторные реакции организма работников во взаимосвязи с внешней термической нагрузкой, тяжестью выполняемой работы и используемых СИЗ.

Изучение теплового состояния человека, в том числе при определенных видах трудовой деятельности, имеет свою историю. Наибольшее количество исследований приходится на середину и вторую половину 20 века. Это классические работы Н. К. Витте [48], Н. Г. Карнауха [104], П. И. Гуменера [65], P. Fanger [220], Lise Locas [230] и др. Были разработаны основополагающие методические подходы к оценке теплового состояния человека в различных микроклиматических условиях, предполагающие измерение температуры кожи в пяти или семи точках с последующим расчетом средневзвешенной температуры кожи (СВТК). Далее рассчитывалась средняя температура тела (СТТ) (для чего необходимо было измерить ректальную или подъязычную температуру) и теплосодержание организма ΔQ ; определялись влагопотери и температурные градиенты, оценивались теплоощущения. Наряду с термометрическими показателями теплового состояния при оценке воздействия микроклиматических условий на организм работающих изучались показатели сердечно-сосудистой системы, являющейся «универсальным индикатором адаптационно-приспособительной деятельности целостного организма» [29], системы дыхания, биохимические и гематологические показатели, психофизиологический и иммунобиологический статус [20, 113, 209, 237]. Накопление данных о функциональных изменениях, возникающих в организме работающих в условиях воздействия высоких температур позволило обосновать уровни перегревания человека, отличающиеся степенью включения приспособительных механизмов в процессе терморегуляции. Условия пребывания человека в условиях нагревающей среды при этом предложено классифицировать как допусти-

мые (1-ая стадия перегревания), предельно-допустимые (2-ая стадия перегревания) и предельно-переносимые или недопустимые (3-я стадия перегревания [94, 113]. Оценка сформированного при этом теплового состояния человека – главная задача физиологических и гигиенических исследований.

Критерии оценки и классификации теплового состояния человека, выполняющего профессиональные обязанности в условиях нагревающего микроклимата, представлены в целом ряде отечественных и зарубежных авторов [15, 16, 94, 114, 116, 220].

Наиболее значимое для гигиенической науки развитие методологии и методик изучения теплового состояния работающего человека связано с исследованиями школы профессора Раллемы Федоровны Афанасьевой [15, 16, 17 и др.]. В 1983 году были разработаны методические рекомендации «Оценка теплового состояния организма с целью обоснования оптимальных и допустимых параметров производственного микроклимата» [15] применительно к условиям производственной деятельности в течение всей рабочей смены. Однако в современных условиях производства не всегда предполагается постоянное пребывание в условиях нагревающего микроклимата. Данное обстоятельство нашло отражение в разработанных документах «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест. Методические указания» МУК 4.3.1895-04 – М., 2004 и «Интегральная оценка нагревающего микроклимата. Методические указания» МУК 4.3.2755-10 – М., 2010. Содержащиеся в этих документах критериальные показатели теплового состояния разработаны с учетом уровня энерготрат при выполнении физической работы различной степени тяжести. Нормирование параметров микроклимата на рабочем месте, по мнению Р. Ф. Афанасьевой (2008) [20], должно осуществляться с учетом физической активности, продолжительности воздействия, средств индивидуальной защиты и наличия других факторов, могущих усиливать неблагоприятный эффект воздействия микроклимата.

Зачастую имеет место динамическое или интермиттирующее воздействие высоких температур, что требует оценки теплового состояния при конкретных

режимах работы [120, 201]. Продолжительность периодов пребывания в нагревающем микроклимате должна иметь физиолого-гигиеническое обоснование, лимитирующим параметром является накопление тепла (изменение теплосодержания) в организме при выполнении работы [17, 21]. По мнению Р. Ф. Афанасьевой с соавт. теплосодержание и его изменение в организме является интегральным показателем термической нагрузки. При этом авторы отмечают тесную корреляционную связь между теплоощущениями человека и изменением теплосодержания, не зависящее от уровня энергозатрат на выполнение физической работы. Продолжение этих рассуждений находим в диссертационной работе Е. И. Константинова [113], который, изучая закономерности формирования теплового состояния человека, выявил наличие тесной корреляционной связи между теплоощущениями и показателями терморегуляторных реакций организма (температура кожи, средняя температура тела, накопление тепла в организме, влагопотери). С учетом этих факторов, автор разработал интегральные показатели термической напряженности, выраженные в виде теплофизических моделей, а также математическую модель, позволяющую оценивать и прогнозировать тепловое и функциональное состояние человека по комплексу факторов (время воздействия тепловой нагрузки, параметры микроклимата, тепловое излучение, специальная одежда, энергозатраты). Осуществленные в последние десятилетия физиолого-гигиенические исследования, посвященные особенностям формирования теплового состояния работающего человека, позволили обосновать методические подходы к установлению класса условий труда по параметрам микроклимата на рабочих местах [23]. Авторы показали, что степень напряжения реакций терморегуляции является объективным критерием отнесения параметров микроклимата к тому или иному классу вредности условий труда на рабочем месте.

Таким образом, осуществленный анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященной изучению условий труда на нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятиях, позволил обосновать приоритетные факторы, определяющие особенности производственной среды на рабочих местах работаю-

щих, занятых в основных профессиях: комплекс химических веществ, повышенные уровни производственного шума, неблагоприятный микроклимат.

Экспертным методом установлено, что на предприятиях по добыче и подготовке нефти, расположенных в Волгоградской области, одним из ведущих неблагоприятных производственных факторов при работе на открытой территории в летний период года могут служить климатические условия. Работы по оценке условий труда на предприятиях нефтедобычи в теплый период года при действии высоких температур воздуха осуществлялись в 80-е и начальные годы 90-х в республиках СССР, традиционных территориях нефтедобычи [6, 7, 8]. В условиях современной России такие исследования практически не проводились; адекватной моделью для них могут служить предприятия на территории Волгоградской области, где добыча и подготовка нефти осуществляется в субаридной климатической зоне, согласно обновленной классификацией секторов и природных зон [87, 161].

Учитывая вышеизложенное, физиолого-гигиенические исследования, посвященные изучению и оценке условий труда, а также состоянию здоровья работников, занятых на современных предприятиях добычи и переработки нефти в условиях субаридного климата, а также обоснование комплекса профилактических мероприятий по снижению рисков их здоровью являются актуальными, содержат научную новизну и имеют практическую значимость.

ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, ОБЪЕМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнялась в течение 2018-2021 гг. на объектах территориально-производственного предприятия «Волгограднефтегаз» ООО «РИТЭК», 2 цеха подготовки и перекачки нефти (ЦППН). В соответствии с целью и задачами исследования все измерения проводились в летние периоды года (июнь-август месяцы).

Программа работы включала многоплановое, комплексное исследование с применением гигиенических, физиологических, социологических и статистических методов исследования.

2.1. Гигиенические исследования

Программа проведения гигиенических исследований разрабатывалась на основе методологических подходов, изложенных в «Руководстве по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05» [156]. Основными рабочими профессиями при подготовке и перекачке нефти являются оператор обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ) и оператор товарный (ОТ). Труд операторов организован по 12-часовому графику при трехдневной рабочей неделе с двумя выходными и регламентированным перерывом на обед, что в дальнейшем требует отдельного изучения и оценки. Мужчины-операторы составляют 92 % от числа всех операторов, работающих в цехе.

Для оценки тяжести и напряженности трудового процесса были осуществлены хронометражные наблюдения в течение 20-ти человеко-смен.

Профессия операторов ООУ и ТО относится к числу управляющих. Особенностью труда является необходимость сочетания высококвалифицированных управляющих функций с неквалифицированным физическим трудом. Соотношение этих компонентов деятельности обусловлено степенью автоматизации и ме-

ханизации производства. Это предопределяет условия труда и его реальную вредность и опасность.

Осуществлено изучение условий труда операторов добычи и подготовки нефти в летний период года. Предварительная экспертная оценка условий труда на предприятиях по добыче и подготовке нефти в Волгоградской области позволила аргументировать ведущий производственный фактор – нагревающий микроклимат при выполнении работы на открытой территории. При оценке микроклиматических параметров воздушной среды как при работе в закрытых помещениях, так и при выполнении работ на открытой территории руководствовались следующими нормативно-методическими документами:

- МУК 4.3.2755-10 Методы контроля. Физические факторы. Интегральная оценка нагревающего микроклимата [139];

- МУК 4.3.2756-10 Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений [140].

Дальнейшая оценка проводилась в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», Руководством «Р 2.2.2006-05» [167,156].

Дни для проведения измерений определял генератор случайных дат (всего измерения проводились в течение 22 дней в 2019 и 2020 гг.) без учета прогноза погоды, затем рассчитывались средние величины. Все измерения проводились согласно составленному плану производственных помещений и рабочей зоны на открытой территории с указанием конкретных точек измерения. Измерялись следующие физические характеристики воздушной среды: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха (прибор testo-400 с двумя типами зондов, в том числе для определения лучистого тепла). Для расчета индекса тепловой нагрузки воздушной среды (ТНС) использовали термогигрометр ТКА-ПКМ-24.

Для характеристики воздушной среды на рабочих местах использовались данные протоколов специальной оценки условий труда. Самостоятельно осуществлены измерения параметров производственного шума и вибрации (шумомер-

анализатор спектров, виброметр ОКТАВА-110А-ВЗ с трехосевым датчиком вибрации), параметры искусственного и естественного освещения (люксметр ТКА-ПКМ-09). Полученные результаты оценивались в сравнении с допустимыми величинами, руководствуясь СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», Руководством Р 2.2.2006-05.

2.2. Физиологические исследования

Для проведения физиологических исследований была сформирована группа работников в составе 140 человек: операторы обессоливающей и обезвоживающей установки (ООУ – 72 человека) и операторы товарные (ОТ – 68 человек).

Исследование проведено в соответствии с обязательным соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинской декларации 1975 года с дополнениями 2008 года. Операторами заполнялась форма «Добровольное информированное согласие на проведение исследования», разработанное в соответствии с требованиями Этического комитета Волгоградского государственного медицинского университета.

Основное направление физиологических исследований – изучение изменений функционального состояния работников при воздействии ведущего производственного фактора (нагревающего микроклимата при работе на открытой территории) в характерном районе Волгоградской области (субаридная зона).

Имея достаточно литературных данных о взаимосвязи между гигиеническими (микроклиматическими) параметрами и определенными физиологическими функциями организма работающих, был сформирован методический комплекс.

2.2.1. Изучение теплового состояния операторов

Определялся набор показателей наиболее информативных и адекватных в условиях их профессиональной деятельности: температура кожи в пяти точках

(лоб, грудь, кисть, бедро, голень), ректальная температура. Рассчитывались: средневзвешенная температура кожи ($T_{ск}$ °C), средняя температура тела ($T_{стг}$ °C), теплосодержание ($\Delta Q_{мс}$); оценивались теплоощущения (T_o) по семибалльной шкале, динамика и топография кожных температур. Все измерения проводились четыре раза за смену: в начале смены (8.00-8.30), перед обеденным перерывом (12.30-13.00), в самый жаркий период суток (16.00-17.00) и в конце смены (19.30-20.00). Исключение – измерение ректальной температуры: в связи с этическими проблемами измерение проводилось дважды: в начале и в конце смены.

Для расчетов использовались формулы:

$$T_{ск} \text{ °C} = 0,07 T_{лба} + 0,5 T_{груди} + 0,05 T_{кисти} + 0,18 T_{бедре} + 0,2 T_{голене} \quad (1)$$

$$T_{стг} \text{ °C} = K \cdot T_{рект} + (1 - K) \cdot T_{ск} \text{ °C}, \quad (2)$$

где K – коэффициент смешивания для ректальной температуры;

$1 - K$ – коэффициент смешивания для $T_{ск}$ °C.

Величина коэффициента смешивания принималась в соответствии с энергетической стоимостью работы и теплоощущениями.

Также рассчитывалось теплосодержание Q и его изменение (ΔQ) в динамике смены:

$$Q = M \cdot C \cdot T_{стг} \text{ °C}, \quad (3)$$

где C – удельная теплоемкость тканей человека равная $3,47 \cdot 10^3$ Дж/кг·°C.

Оценка полученных результатов выполнялась в соответствии с требованиями:

- МУК 4.3.1895-04 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания» [138];

- методических рекомендации МР 2.2.8.0017-10 Режимы труда и отдыха работающих в нагревающем микроклимате в производственном помещении и на открытой местности в теплый период года (утв. Рук. Федеральной службой по за-

щите прав потребителей и благополучия человека, Гл. гос. сан. Врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко, 28 декабря 2010 г.) [137].

Всего произведено более 1800 измерений и рассчитано 846 показателей теплового состояния.

2.2.2. Изучение показателей сердечно-сосудистой системы

Наряду с термометрическими показателями теплового состояния при оценке воздействия микроклиматических условий на операторов изучены некоторые показатели сердечно-сосудистой системы, являющейся «универсальным индикатором адаптационно-приспособительной деятельности целостного организма» [30, 49, 72] и играющей важную роль в обеспечении термостабильного состояния человека [2, 9, 97, 145, 126].

Определялись следующие показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы операторов: – артериальное давление и ЧСС с помощью автоматического тонометра модели ANDUA-774; – для углубленного изучения функционального состояния регуляторных механизмов осуществлена оценка вариабельности сердечного ритма (ВСР) по Баевскому [29].

Информация получалась с помощью пульсоксиметра Элокс-01М (Рисунок 2.2.1). Данный прибор позволяет получать данные не только об изменениях ЧСС, но и производных вариабельности сердечного ритма.

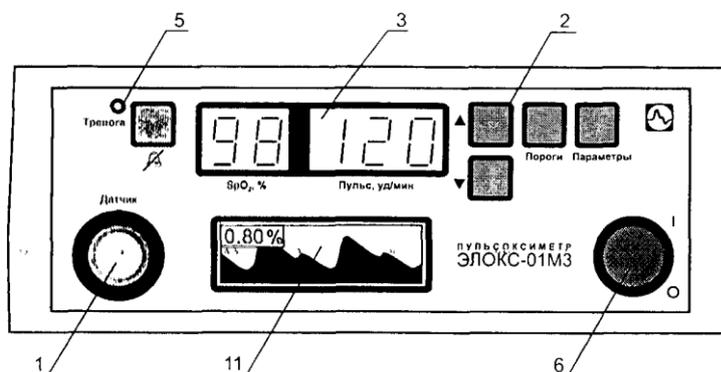


Рисунок 2.2.1 – Внешний вид прибора Элокс-01М

На основе этих показателей рассчитывался адаптационный потенциал (АП) по формуле:

$$\text{ИФИ} = 0,011 \cdot \text{ЧСС} + 0,014 \cdot \text{САД} + 0,008 \cdot \text{ДАД} + 0,014 \cdot \text{В} + 0,009 \cdot \text{МТ} - 0,009 \cdot \text{Р} - 0,27, \quad (4)$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений;

САД – систолическое артериальное давление;

ДАД – диастолическое артериальное давление;

В – возраст;

МТ – масса тела;

Р – рост [118].

Оценка функциональных изменений проводилась в соответствии со шкалой, представленной в таблице 2.2.1 [143].

Таблица 2.2.1 – Характеристика значения адаптационного потенциала

| Уровень функционирования | Оценка ИФИ в баллах |
|--------------------------------|---------------------|
| Удовлетворительная адаптация | До 2,59 |
| Напряжение | 2,6 – 3,09 |
| Неудовлетворительная адаптация | 3,10 – 3,49 |
| Срыв адаптации | 3,5 и выше |

Трактование полученных значений АП.

1. Удовлетворительная адаптация – характеризуется высокими или достаточными функциональными возможностями организма, с удовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды.

2. Напряжение механизмов адаптации – лица с функциональным напряжением, с повышенной активацией механизмов адаптации. Эти лица нуждаются в мероприятиях по снижению стрессового действия условий окружающей среды, в оздоровлении, направленном на усиление саморегуляции организма. Это категория практически здоровых лиц.

3. Неудовлетворительная адаптация – лица со снижением функциональных возможностей организма, с неудовлетворительной адаптацией к условиям окружающей среды. Эти лица нуждаются в целенаправленных оздоровительных и профилактических мероприятиях для повышения защитных свойств организма, усиления его компенсаторных возможностей.

4. Срыв адаптации – лица с резким снижением функциональных возможностей организма, с явлениями срыва механизмов адаптации. Часто у этих лиц имеются отдельные симптомы заболеваний. Применительно к ним требуются не только профилактические, но и лечебные мероприятия.

Всего осуществлено 316 измерений артериального давления, оценка вариабельности сердечного ритма проведена у 86 операторов.

Комплексная характеристика состояния здоровья отдельных групп населения, в том числе работающих на промышленных предприятиях, на современном этапе невозможна без оценки физического состояния человека. Одним из наиболее адекватных подходов в оценке физического состояния являются методы антропометрии и физиометрии [186, 219].

Для получения антропометрических и физиометрических характеристик операторов добычи и подготовки нефти были использованы традиционные в физиологии методы. Измеряли массу и длину тела, окружность талии, окружность бедер. Рассчитывались: индекс массы тела (ИМТ), индекс отношения окружности талии к окружности бедер.

Физиометрические показатели информативно характеризуют функциональные резервы организма. Одним из физиометрических показателей является результат выполнения пробы Штанге, которая позволяет оценить устойчивость организма человека к смешанной гиперкапнии и гипоксии, отражающую общее состояние кислородообеспечивающих систем организма. Проба Штанге проводилась по традиционной методике [132, 236]. Всего получено 424 антропометрических показателя, рассчитано 222 индекса, выполнено 126 проб Штанге.

2.3. Социально-гигиенические исследования

2.3.1. Оценка заболеваемости

Для изучения заболеваемости операторов использованы результаты периодического медицинского осмотра (ПМО), организованного в соответствии с установленными требованиями. Из общего массива данных выделены результаты трех профессиональных групп, сопоставимые по возрасту и стажу работы: операторы обезвоживающих и обессоливающих установок (ООУ), операторы товарные (ОТ) и группа инженерно-технических работников (ИТР). По результатам осмотров оценены уровень и структура общей заболеваемости в относительных величинах в разрезе классов МКБ-10. Уровень общей заболеваемости рассчитывался на 1000 осмотренных, для оценки структуры рассчитывали удельный вес (в %) для каждого класса зарегистрированных заболеваний.

2.3.2. Изучение параметров образа жизни операторов и оценка поведенческих рисков здоровью операторов

Решение задачи развития трудового потенциала любого предприятия невозможно без внедрения действенной социальной политики, направленной на повышение качества жизни работников, а также на формирование здорового образа жизни [35,119, 123].

Полидетерминированность здоровья человека в современном мире, сложность, многофакторная природа многих заболеваний зачастую делают крайне затруднительным доказательство этиологической связи между изменением в состоянии здоровья (например, развившимся заболеванием) и предшествующим вредным воздействием фактора. Многообразие потенциально вредных внешне-средовых факторов, с которыми человек контактирует в городской среде или на производстве, реализация негативных здоровьеразрушающих практик (курение, злоупотребление алкоголем, малоподвижный образ жизни и пр.), особенности

действия генетических детерминант приводят, как правило, к невозможности установления точного вклада того или иного фактора в развитие конкретного заболевания, что снижает потенциал управления здоровьем как на индивидуальном, так и на популяционном уровне. С целью решения указанных проблем в медицине, эпидемиологии и гигиене с 1970-х гг. активно используется методология анализа риска, основанная на выявлении или прогнозировании вероятности развития неблагоприятных эффектов действия различных факторов (в первую очередь факторов среды обитания человека) [81, 82, 125, 143].

Непременной составляющей в оценке риска здоровью работающих является оценка поведенческих и микросоциальных рисков. Особенностью данной оценки риска является широкая опора на социологические исследования, направленные на изучение их распространенности, специфики [124, 125, 146].

Эмпирической базой для изучения образа жизни, а также оценки поведенческих и микросоциальных рисков здоровью операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти были результаты социологического исследования (метод – раздаточное анкетирование на рабочем месте). Группа наблюдения (операторы, занятые на предприятии ДН и ПН) сформирована методом сплошной выборки. Использовался адаптированный к целям нашего исследования инструментальный формализованный опрос «Поведенческие и микросоциальные факторы риска здоровью работающего населения» [124]. Всего 85 вопросов. Определены группы вопросов, направленных на выявление факторов риска: особенности медицинского поведения работающих, соблюдение правил личной и бытовой гигиены, характер двигательной активности и питания, наличие и распространенность вредных привычек. Всего проанкетировано 110 человек, систематизировано и проанализировано более 4 тысяч ответов на вопросы анкеты.

Важной составляющей оценки профессиональных и поведенческих рисков является изучение информированности конкретного контингента работающих о здоровьеразрушающих факторах, осведомленности о возможных последствиях рисковых форм поведения. Для изучения степени информированности и оценки значимости факторов риска здоровью операторов, присущих их образу жизни,

была разработана анкета, которая включала глобальные факторы риска для здоровья (Global health risk: mortality and burden of disease to selected major risk, 2015) [223] с последующим их ранжированием, что позволило определить приверженность опрашиваемых данным факторам риска здоровью и охарактеризовать особенности восприятия их респондентами [35]. Распределение значений рангов по их значимости: высокий ранг – 1-3; средний ранг – 4-6; низкий ранг – 7 и более [187]. Проанкетировано 67 операторов, получено более 600 ответов на вопросы анкеты.

2.4. Методы математической обработки полученных данных

Все полученные данные обработаны вариационно-статистическим методом с вычислением средних величин (M), ошибок репрезентативности ($\pm m$), среднеквадратичного отклонения ($\pm \delta$), достоверность различий определялась по критерию t Стьюдента. Для выявления значимости изменений физиологических показателей, взаимоотношений между ними проведен корреляционный анализ, рассчитано 536 коэффициентов парной корреляции, оценка их достоверности производилась по критерию t с помощью таблицы Стьюдента.

Оценка степени согласованности мнений респондентов при осуществлении анкетирования производилась вычислением коэффициента конкордации Кендела W ; его значимость определялась с помощью χ^2 критерия Пирсона. Расчетное значение χ^2 сравнивалось с табличными значениями для уровня значимости ($\alpha = 0,05$) и числа степеней свободы ($k-1$) [52].

Была поставлена задача количественной оценки поведенческих рисков для их использования при разработке мер профилактики нарушений здоровья операторов, обусловленных их профессиональной деятельностью. Для этого была разработана математическая модель поведенческого риска, представляющая собой множество взаимодействующих элементов, находившихся в корреляционных связях друг с другом [38, 206].

Поиск наилучшей альтернативы взаимодействия элементов в целом осуществлен с помощью многомерного конфирматорного факторного анализа достоверности теоретической модели в LISRE.

Общее количество осуществленных измерений представлено в Таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1 – Общее количество осуществленных измерений показателей

| № п/п | Измеряемые показатели | Единица измерения | Количество |
|-------|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Хронометраж рабочей смены | человеко-смена | 20 |
| 2. | Параметры микроклимата: Температура воздуха (t): t воздуха в тени и помещении t воздуха при наличии инсоляции t смоченного термометра t воздуха черного шара Относительная влажность воздуха Скорость движения воздуха Рассчитан индекс тепловой нагрузки | °С % м/с °С | 246 184 184 184 246 246 164 |
| 3. | Параметры шума и вибрации на рабочих местах | дБА | 32 |
| 4. | Параметры искусственного освещения | лк | 24 |
| 5. | Параметры теплового состояния: Т кожи в пяти точках Т ректальная Рассчитано: Т _{ск} °С Т _{стг} °С ΔQ _{тс} | °С °С °С °С кДж/кг | 486 186 98 98 98 |
| 6. | Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы: АД ЧСС Рассчитано: индекс Баевского Адаптационный потенциал | мм. рт. ст. уд./мин. | 372 372 |
| 7. | Анкетирование: количество проанкетированных количество полученных ответов | респонденты | 110 620 |
| 8. | Антропометрия: индекс массы тела проба Штанге | кол-во измерений кг/м ² сек | 424 222 126 |

ГЛАВА 3. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ И УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ, ЗАНЯТЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКК НЕФТИ

Целенаправленная добыча углеводородов в Волгоградском регионе была начата в 1946 году, то есть вскоре после окончания Великой Отечественной войны. Вначале 1950-х было открыто Коробковское месторождение в Котовском районе, которое является крупнейшим в Нижнем Поволжье. По оценкам специалистов, Коробовское месторождение имеет запасы порядка пяти миллионов тонн и дает нефть хорошего качества, в 2016 году на территории Волгоградской области располагаются около 1800 нефтяных скважин. Этот факт предполагает длительное функционирование предприятий по нефтедобыче и первичной переработке нефти на данной территории.

3.1. Профессиографическая характеристика труда операторов, занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти

Основными рабочими профессиями при подготовке и перекачке нефти являются оператор обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ) и оператор товарный (ОТ). Труд операторов организован по 12-часовому графику при трехдневной рабочей неделе с двумя выходными и регламентированным перерывом на обед. Мужчины-операторы составляют 92 % от числа всех операторов, работающих в цехе, в связи с чем, в группы наблюдения включены только мужчины.

Профессия операторов ООУ и ТО относится к числу управляющих. Особенность их труда является необходимость сочетания высококвалифицированных управляющих функций с неквалифицированным физическим трудом. Соотношение этих компонентов деятельности обусловлено степенью автоматизации и ме-

ханизации производства. Это предопределяет условия труда и его реальную вредность и опасность.

В обязанности операторов входит: наблюдение за приборами и ведение технологического процесса из операторной, заполнение документации, наблюдение (визуальный контроль) за работой оборудования на открытой территории, регулировка оборудования (обеспечение необходимого передвижения нефти с помощью задвижек и вентилей), отбор проб и доставка их в лаборатории, проведение замеров нефти и раздела фаз в резервуарах, уборка рабочего места (операторная и открытая территория).

Постоянным рабочим местом операторов является рабочая зона: операторная и открытая площадка, где расположено технологическое оборудование (ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны). Особенностью обслуживания технологического процесса является необходимость частых переходов из операторной в зону работающего оборудования, расположенного на открытой территории. Количество таких переходов достигает от 12 до 40 раз за смену, что обуславливает интермиттирующее действие вредных производственных факторов.

Операторы работают в спецодежде, спецобуви и используют другие индивидуальные средства защиты, предусмотренные нормами (каска, противогаз, перчатки) [53, 61]. Общий вес амуниции составляет 3,3 кг в летний период; 4,2 кг в переходный и зимний периоды года (Таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1 – Вес амуниции операторов, кг

| Наименование | Период года | | |
|---------------------|-------------|-----------------|--------|
| | Летний | Весенне-осенний | Зимний |
| 1. Каска | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 2. Противогаз | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 3. Ботинки | 1,5 | - | - |
| 4. Резиновые сапоги | - | 2,3 | - |
| 5. Сапоги | - | - | 2,4 |
| Общий | 3,3 | 4,1 | 4,2 |

3.1.1. Профессиограмма труда оператора обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ); оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности

Оператор обезвоживающей и обессоливающей установки выполняет работу по обслуживанию технологических установок обезвоживания, обессоливания и стабилизации нефти. В его обязанности входит: контроль и регулирование параметров технологического процесса (температура, давление, расход нефти, межфазовые уровни), отбор проб нефти, учет количества подготовленной нефти, нестабильного бензина и расхода химических реагентов.

Рабочая зона оператора включает открытые площадки, где расположены установки для обезвоживания и обессоливания нефти, теплообменники, оборудование для горячей сепарации; внутривозовые трубопроводы; установки комплексной подготовки нефти; операторная. Распределение рабочего времени оператора осуществляется следующим образом: 38,80 % сменного времени он проводит в операторной в относительно благоприятных с гигиенической точки зрения условиях; 52,86 % – на открытой территории, в зоне размещения технологического оборудования; 8,33 % времени – регламентированный перерыв на обед (Таблица 3.1.1.1).

Объектами наблюдения оператора обезвоживающей и обессоливающей установок в операторной являются приборные доски с 20-ю контрольно-измерительными приборами и экран компьютера, которые регистрируют и отражают параметры технологического процесса: температуру, давление нефти в сосудах, трубопроводах, уровни налива в сосудах, объем подготовленной нефти и расход химических реагентов. 18,68 % сменного времени оператор ведет пассивное наблюдение за технологическим процессом в операторной: принимает и анализирует информацию, о ходе технологического процесса. Получение информации оператором осуществляется путем последовательного переключения внимания с одного объекта на другой.

Таблица 3.1.1.1 – Структура профессиональной деятельности оператора обезвоживающей и обессоливающей установок (% времени смены)

| № | Вид деятельности | % времени смены |
|-----|---|-----------------|
| 1. | Работа в помещении операторной | 38,80 |
| 1.1 | Наблюдение за технологическим процессом | 18,68 |
| 1.2 | Регулировка технологического процесса | 1,82 |
| 1.3 | Контроль и запись показателей, заполнение документации | 8,34 |
| 1.4 | Обсуждение, согласование производственных вопросов, телефонные переговоры | 10,31 |
| 1.5 | Непроизводственные отвлечения | 3,03 |
| 2 | Работа на открытой территории | 52,86 |
| 2.1 | Наблюдение за технологическим процессом | 19,69 |
| 2.2 | Регулировка технологического процесса | 7,57 |
| 2.3 | Отбор проб | 15,14 |
| 2.4 | Доставка проб в лабораторию | 13,63 |
| 2.5 | Непроизводственные отвлечения | 3,79 |
| 3 | Регламентированный перерыв | 8,33 |

При нормальном протекании технологического процесса, оператор имеет достаточно времени для принятия решений и выполнения корректирующих действий. Сведения о течении технологического процесса, результаты анализов проб нефти и воды из лаборатории вносятся оператором в регистрационные журналы, ведомости и компьютерную базу данных. Контроль и запись показателей контрольно-измерительных приборов занимает 8,34 % времени смены оператора. Обсуждение показателей и характеристик течения производственного процесса, принятие решений и согласование действий по его коррекции со старшим оператором и начальником смены занимает 10,31 % сменного времени. Регулировка технологического процесса из операторной составляет 1,82 % времени смены оператора. Рабочая поза оператора обезвоживающей и обессоливающей установок в помещении операторной стоя-сидя, частота пульса при этом составляет в среднем 70,4 удара в минуту.

Длительное пребывание оператора ООУ на открытой территории (52,86 % сменного времени) обусловлено работой по обслуживанию большого числа единиц оборудования, расположенного на открытой территории. Объектами наблю-

дения оператора на открытой территории являются: емкости, сосуды на площадке обессоливания нефти, емкости горячей сепарации, пароподогревателя, емкости с нестабильным бензином, теплообменники, нефтепроводы высокого и низкого давления, запорное оборудование (вентили, задвижки), приборы, контролирующие параметры технологического процесса, расположенные на емкостях и трубопроводах. В течение смены (5-6 раз) оператор обезвоживающей и обессоливающей установок проводит обход территории и визуальный контроль за состоянием технологического оборудования, трубопроводов, запорной арматуры и технологического процесса по показаниям приборов, размещенных на оборудовании, выполняет регулировку производственного процесса вручную (переключение задвижек на технологическом оборудовании).

Наличие в структуре профессиональной деятельности оператора ООУ трудоемких ручных операций объясняется наличием таких технологических операций, как регулировка технологического процесса вручную, отбор проб нефти и воды и транспортировка в лабораторию для проведения анализа. Частота пульса у оператора в это время достигает 92-105 ударов в минуту.

На стадии обезвоживания, обессоливания и стабилизации нефти оператор проводит отбор проб нефти и подтоварной воды для определения плотности, вязкости, температуры, содержания химических и механических примесей 5-6 раз за смену (занимает 15,14 % времени смены): в случае нарушений технологического процесса, отбор проб проводится до 8-10 раз за смену. Процесс отбора проб включает в себя: переход из операторской к емкостям сосудам на площадках обезвоживания и обессоливания, отбор проб непосредственно из пробоотборников, перенос вручную ящика с пробами нефти в лабораторию и обратно (тара для отбора проб – 3,0 кг, бутылки с нефтью до 10 кг; по горизонтали переход в одну сторону до лаборатории составляет в среднем 400 м, переход по вертикали 5 м). Непосредственно операция по отбору проб выполняется в течение 15-20 мин. (за смену – 15,14 % времени), а транспортировка проб в лабораторию и возвращение в операторскую занимает 13,63 % времени смены. Операция по отбору проб вы-

полняется в неудобной рабочей позе (наклон корпуса до 30 градусов). Частота пульса у оператора составляет 85-95 ударов в минуту во время рабочей операции.

7,57 % времени смены оператора занимает активная регулировка технологического процесса, она связана с открыванием и закрыванием вентиляей и задвижек, установленных на трубопроводах у оборудования на высоте от 0,7 м до 1,3 м. Выполнение данной операции связано с нахождением в неудобной позе: в наклонном положении под углом от 30^0 до 90^0 , выполняет крутящие движения. При этом частота пульса у оператора в среднем составляет 90-92 удара в минуту.

Величина физической динамической нагрузки при выполнении работ (при перемещении груза на расстояние более 5 метров) составляет 32325 кг м (до 46000 кг м), что соответствует 2-му классу условий труда. При этом масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (до двух раз в час при чередовании с другой работой и постоянно в течение рабочей смены) составляет 13 кг. В результате по критерию «масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную», условия труда оператора по тяжести труда относится к 1-ому классу.

До 25 % времени смены оператор находится в неудобном и /или фиксированном положении (при отборе проб, вращении вентиляей, открывании задвижек), совершает до 50 наклонов корпуса за смену, в среднем до 60 % времени смены находится в положении «стоя». По показателю «рабочая поза» труд оператора обезвоживающей и обессоливающей установок относится ко 2-му классу условий труда, по показателю «наклоны корпуса» – к 1-му классу условий труда.

Выполнение трудовых функций связано с перемещением оператора ООУ по производственной территории по горизонтали и вертикали, что составляет в структуре профессиональной деятельности 21,0 % сменного времени. Переходы по горизонтали составляют в среднем за смену 12,0 км (обходы территории, переходы из операторной к месту расположения оборудования и обратно, переходы в лабораторию). Переходы по вертикали составляют в среднем 396,2 м за смену и обусловлены необходимостью подниматься и спускаться по лестницам при проходе через трубопроводы, подниматься на производственные площадки, расположенные на высоте. Частота пульса при этом в среднем составляет 95,8 ударов в

минуту. В результате, по показателю «перемещение в пространстве, обусловленное технологическим процессом» переходы по горизонтали составляют до 12 км, по вертикали – до 1 км, что позволяет отнести труд оператора обезвоживающей и обессоливающей установок к классу 3.1.

Таким образом, общая оценка тяжести труда оператора обезвоживающей и обессоливающей установки в соответствии с требованиями Руководства Р 2.2.2006–05 соответствует классу 3.1 (Приложение А).

Результаты оценки труда оператора обезвоживающей и обессоливающей установки по показателям напряженности:

- «интеллектуальные нагрузки» – по содержанию работы, распределении функций по степени сложности задания и характеру выполняемой работы – 2-й класс условий труда;

- «эмоциональные нагрузки» – относится к классу 3.1 (имеет место ответственность за результат собственной деятельности, высокая значимость ошибки) и классу 3.1 (имеет место риск для собственной жизни и несет ответственность за безопасность других лиц).

Фактическая продолжительность рабочего дня оператора обезвоживающей и обессоливающей установок составляет 12 часов, режим работы – трехсменный (ночная смена), имеются регламентированные перерывы, что позволяет оценить напряженность труда по классу условий труда 3.1.

Таким образом, общая оценка напряженности труда оператора обезвоживающей и обессоливающей установки в соответствии с требованиями Руководства 2.2.2006–05 соответствует классу 3.1 (Приложение Б).

3.1.2. Профессиограмма труда оператора товарного (ОТ); оценка тяжести и напряженности трудовой деятельности

Одной из основных рабочих профессией цеха подготовки и перекачки нефти является оператор товарный. Оператор товарный выполняет работы по обслуживанию резервуарного парка, а также узлов управления и коммуникаций, осу-

ществляет подготовку резервуаров (емкостью 2000м³) к приему нефти, прием, перекачивание, сдачу нефти потребителю.

Рабочей зоной оператора товарного является операторная и резервуарный парк. Рабочее время оператора распределяется следующим образом: 37,5 % сменного времени он проводит в операторной, в относительно благоприятных с гигиенической точки зрения условиях; 54,2 % – на открытой территории, в зоне размещения технологического оборудования, 8,3 % времени – регламентированный перерыв на обед (Таблица 3.1.2.1). В операторной объектом наблюдения оператора являются три приборные доски и экран компьютера, регистрирующие и отражающие различные параметры технологического процесса: температуру, уровни налива и давление в резервуарах, объем прихода и расхода нефти. 16,6 % сменного времени оператор ведет пассивное наблюдение за технологическим процессом в операторной, т.е. воспринимает и оценивает информацию, отражающую течение технологического процесса.

Информацию оператор получает путем последовательного переключения внимания с объекта на объект и имеет достаточно времени для принятия решений и выполнения действий (при нормальном протекании технологического процесса).

Каждые 2 часа оператор производит подсчет расхода нефти (с помощью калькулятора). Информация о течении технологического процесса, результаты анализов проб вносятся оператором в регистрационные журналы (8 журналов) и компьютерную базу данных, основная информация передается на центральный пульт управления по телефону. Обсуждение характеристик течения производственного процесса, принятие решений и согласование действий по его коррекции со старшим оператором и начальником смены занимает 11,1 % сменного времени. Регулировка технологического процесса из щитовой занимает 1,4 % времени смены. Рабочая поза в операторной стоя-сидя, частота пульса при этом составляет 72,21, уд. в мин.

Таблица 3.1.2.1 – Структура профессиональной деятельности оператора товарного цеха подготовки и перекачки нефти (% времени смены)

| № | Вид деятельности | % времени смены |
|-----|---|-----------------|
| 1 | Работа в операторной | 37,5 |
| 1.1 | наблюдение за технологическим процессом | 14,6 |
| 1.2 | регулировка технологического процесса | 1,4 |
| 1.3 | выполнение расчетов и заполнение документации | 10,3 |
| 1.4 | обсуждение, телефонные переговоры | 8,1 |
| 1.5 | непроизводительные отвлечения | 3,1 |
| 2 | Работа на открытой территории | 54,2 |
| 2.1 | наблюдение | 12,4 |
| 2.2 | регулировка | 6,3 |
| 2.3 | отбор проб | 19,4 |
| 2.4 | замер уровней нефти в резервуарах | 13,4 |
| 2.5 | непроизводительные отвлечения | 2,6 |
| 3 | Регламентированный перерыв | 8,3 |

Длительное пребывание на открытой территории (54,2 %) обусловлено обслуживанием большого числа единиц оборудования, расположенного на открытой территории площадью 3300 м². На открытой территории объектами наблюдения и ответственности оператора ОТ являются 18 резервуаров объемом 2000м³, заполненные нефтью, емкость 60 м³ с эстакадой, нефтепроводы высокого и низкого давления, запорное оборудование (вентили, задвижки), приборы, контролирующие параметры технологического процесса, расположенные на резервуарах и трубопроводах.

Дважды в течение смены (начало и конец) оператор товарный осуществляет полный обход территории и визуальный контроль за состоянием технологического оборудования, технологических трубопроводов, запорной арматуры, и технологического процесса по показаниям приборов, размещенных на оборудовании (длительность 25 мин); периодически в течение смены (до 5 раз) выполняет обход и визуальный контроль части территории; производит переключение задвижек в резервуарном парке по приему и отгрузке нефти; выполняет замеры уровня нефти и раздела фаз в резервуарах (6 раз в течение смены), проводит отбор проб нефти для определения плотности, вязкости и температуры, содержания химических и

механических примесей и доставляет их в лабораторию (в среднем 6-5 раз в смену).

В структуре профессиональной деятельности оператора ОТ имеют место трудоемкие ручные операции, которые связаны с проведением замеров уровня нефти и раздела фаз в резервуарах, отбором проб, регулировкой технологического процесса вручную.

Операции по замеру уровня нефти и раздела фаз в резервуарах осуществляется каждые два часа (6 раз за смену) и занимают до 13,4 % времени смены. Этот процесс включает в себя: переход из операторной к резервуарам по горизонтали (от 150 м до 350 м), переход по вертикали (подъем и спуск по лестнице на резервуар, переходы над трубопроводом до 34 м), подъем и перенос груза (электронная рулетка – 9 кг). Непосредственно операция по замеру уровней нефти выполняется в среднем в течение 5-6 минут, в неудобной рабочей позе: оператор стоит над вскрытым резервуаром в наклонной позе (до 90^0), опускает аппарат в резервуар, удерживая его одной рукой, другой выполняя крутящие движения опускает, а затем поднимает измерительную ленту. Число опусканий и подъемов измерительной ленты составляет 7-9 раз в процессе одного замера. Величина статической нагрузки за смену при удержании груза одной рукой составляет 14000 кгс. В отдельные моменты выполнения операции частота пульса у оператора достигает 100-115 ударов в минуту.

Отбор проб на товарных резервуарах осуществляется в среднем 7 раз в течение смены, при нарушениях технологического процесса чаще (до 11 раз в смену), занимает 15,4 % времени смены. Этот процесс включает в себя переход из операторной к резервуарам, затем в лабораторию и обратно (по горизонтали от 200 м до 450 м, переход по вертикали до 34 м), подъем и перенос груза (тара для отбора проб – 2,5 кг, бутылки с нефтью – до 10 кг). Непосредственно операция по отбору проб выполняется в течение 9-10 минут и в целом составляет 10,1 % времени смены. Операция по отбору проб выполняется в неудобной рабочей позе: оператор стоит над вскрытым резервуаром в позе с наклоном до 90^0 , опускает пробоотборник (вес 5 кг) и поднимает пробоотборник, заполненный нефтью (вес

7 кг) на веревке, совершая возвратно-поступательные движения правой рукой. Пробоотборник опускается на разные уровни налива нефти (от 1 м до 11,5 м.) в среднем высота опускания составляет 5,8 метра. В среднем при однократном заборе проб, оператор совершает 9 подъемов и опусканий пробоотборника. В отдельные моменты выполнения операции частота пульса у оператора достигает 100-120 ударов в минуту.

Активная регулировка технологического процесса занимает 6,3 % времени смены и связана с открыванием и закрыванием вентилей и задвижек, установленных на трубопроводах у оборудования на высоте от 0,6 м до 1,2 м. При этом оператор товарный находится в неудобной позе: сидя на корточках, и/или в наклонном положении под углом от 30^0 до 90^0 , выполняет крутящие движения. Частота пульса составляет в среднем $92,5 \pm 2,0$ ударов в минуту.

При выполнении вышеперечисленных операций физическая динамическая нагрузка (при перемещении груза на расстояние более 5 метров) составляет до 45000 кгм., что соответствует 2-му классу условий труда. При этом масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (до 2-х раз в час и при чередовании с другой работой и постоянно в течение рабочей смены) составляет до 15 кг, суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены – до 870 кг, с рабочей поверхности – до 435 кг. Таким образом, по показателю «масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную», условия труда оператора относятся к 2-му классу. Величина статической нагрузки при удержании электрорюлетки при замере уровней нефти и операциях по регулировке процесса составляет до 18000 кгс. с за смену, что соответствует классу условий труда 1.

До 25 % времени смены оператор находится в неудобном и/или фиксированном положении (при работе с электрорюлеткой, подъеме и опускании пробоотборников, вращении вентилей, открывании задвижек), совершает до 50 наклонов корпуса за смену, в среднем до 60 % времени смены находится в положении «стоя». По показателю «рабочая поза» труд товарного оператора относится ко 2-му классу условий труда, по показателю «наклоны корпуса» – к 1-му классу условий труда.

В структуре профессиональной деятельности 14,4 % сменного времени занимают переходы по горизонтали и вертикали. Длительность переходов по горизонтали составляет в среднем за смену 11,5 км (обходы территории, переходы из операторной до площадки резервуарного парка и обратно, переходы в лабораторию). Переходы по вертикали составляют 807,7 м за смену и обусловлены необходимостью подниматься и спускаться по лестницам при проходе через трубопроводы (от 4-х до 12 ступенек) и подъемом на крышу резервуаров (62 ступеньки) для выполнения операций по отбору проб и замеру уровней заполнения резервуаров. Частота пульса при этом в среднем составляет 105,4 ± 2,4 уд./мин. (при максимуме 128 уд./мин). Таким образом, в течение смены перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом по горизонтали составляют до 12 км, по вертикали до 2,5 км, что позволяет отнести труд оператора к классу 3.1 по этому показателю.

Таким образом, общая оценка тяжести труда оператора товарного в соответствии с требованиями Руководства 2.2.2006–05 труда – 3.1 (Приложение А).

Анализ трудовой деятельности оператора товарного показал, что в течение смены оператор решает простые задачи, используя инструкцию, воспринимает сигналы и выполняет корректирующие действия, занимается обработкой данных, выполнением задания и его проверкой, при этом работа выполняется по установленному графику с возможностью его коррекции по ходу деятельности. Следовательно, по показателю «интеллектуальные нагрузки» труд оператора товарного относится ко 2 классу условий труда по показателям напряженности трудового процесса.

Напряженность труда оператора товарного по показателю «эмоциональные нагрузки» относится к классу 3.1 (имеет место ответственность за функциональное качество основной работы, высокая значимость ошибки) и классу 3.1 (имеет место вероятность риска для собственной жизни и несет ответственность за безопасность других лиц).

Анализ режима работы оператора товарного показал, что фактическая продолжительность рабочего дня составляет 12 часов, работа сменная.

Таким образом, общая оценка напряженности труда оператора товарного в соответствии с требованиями Руководства 2.2.2006–05 соответствует классу 3.1 (Приложение Б).

3.2. Гигиеническая характеристика условий труда операторов занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти

Объекты добычи, подготовки и первичной переработки нефти, как правило, рассматриваются в гигиене труда и экологии как объекты, оказывающие значительное воздействие на окружающую среду и здоровье населения [13, 110, 196 и др.]. Это воздействие обусловлено загрязнением атмосферного воздуха на селитебных территориях, расположенных вблизи объектов нефтедобычи и нефтепереработки [36], а также загрязнением подземных вод [44].

В данном исследовании все объекты наблюдения располагались на значительном расстоянии от населенных пунктов (от 12 до 15 км), экспертная оценка позволила исключить наличие химических веществ, характерных для таких предприятий в атмосферном воздухе селитебных территорий.

В производственный цикл цеха подготовки нефти входят: подготовка сырья и первичная переработка нефти. В современных условиях переработка нефти осуществляется на предприятиях, оснащенных сложными по своей конструкции машинами и аппаратами. Они функционируют в условиях как низкой, так и высокой температур, высокого давления, глубокого вакуума и зачастую в агрессивной среде.

Очистке подвергается нефть, поступающая с промыслов. В составе нее находятся 100-700 мг/л солей и вода (менее 1 %). В ходе очистки содержание первого компонента доводится до 3-х и менее мг/л. Доля воды при этом составляет меньше 0,1 %. Очистка осуществляется на обессоливающих установках.

Работы по добыче нефти проводятся преимущественно под открытым небом, включают отдельные физически тяжелые операции, выполняемые в неудобном положении тела, связанные с опасностью травм. При добыче малосернистой

нефти (до 0,5 % серы) в воздух поступают газообразные углеводороды (метан, этан, бутан и др.), а при добыче многосернистой нефти (св. 2 % серы) – сероводород и меркаптаны. Нефть, добываемая на волгоградских месторождениях, маловязкая и преимущественно малосернистая, что важно для формирования условий труда операторов.

3.2.1. Гигиеническая оценка содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны цеха первичной переработки нефти

Для оценки содержания в воздухе рабочей зоны вредных химических веществ были использованы протоколы испытательной лаборатории «Бригады по производству анализов Котовской лаборатории научно-исследовательских и производственных работ». Производственный объект – цех первичной подготовки нефти (ЦППН). Определялись: дигидросульфид (сероводород) смесь с углеводородами C1-5, дигидросульфид (сероводород) смесь с углеводородами C1-7, углеводороды алифатические предельные C1-10 (углеводороды нефти). Максимально разовые и среднесменные концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышали предельно допустимых концентраций. Класс условий труда в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05–2 (допустимый).

3.2.2. Гигиеническая оценка виброакустических факторов рабочей зоны

Осуществлено измерение уровней звука на территории ЦППН в точках с наиболее частым и длительным пребыванием операторов ООУ и ТО, а также в помещениях операторных шумомером-анализатором спектров ОКТАВА-110А-ВЗ.

Для всех рабочих мест открытой территории характерно наличие постоянного широкополосного шума, генерируемого работающим оборудованием (Таблица 3.2.2.1). В производственных помещениях операторных шум обусловлен работающими кондиционерами. Уровни шума на всех рабочих местах не превыша-

ли допустимых уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 63 до 8000 Гц. [175]. Класс условий труда в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05–2 (допустимый).

Таблица 3.2.2.1 – Величины параметров шума на рабочих местах операторов ООУ и ТО в ЦППН, дБА

| № | Место измерения | Эквивалентный уровень звука за 8-часовой рабочий день | |
|----|------------------------------------|---|----------------------|
| | | Фактическое значение | Нормативное значение |
| 1. | Площадка обезвоживания (3 емкости) | 56,5 | 80 |
| 2. | Площадка обессоливания (4 сосуда) | 53,2 | --- |
| 3. | Емкости с нестабильным бензином | 50,8 | --- |
| 4. | Емкости горячей сепарации | 54,4 | --- |
| 5. | Площадки теплообменников (2 ряда) | 50,8 | --- |
| 6. | Площадка пароподогревателей | 57,0 | --- |
| 7. | Резервуары (РВС) | 50,8 | --- |
| 8. | Операторная | 40,2 | 65 |

Повышенные уровни шума имели места на рабочих местах машинистов технологического процесса (до 88,4 дБА); но данные рабочие места не являлись объектом нашего исследования.

Для оценки параметров вибрации использовались протоколы измерения общей вибрации аккредитованной лаборатории. На всех рабочих местах фактический уровень параметра «Уровень виброускорения, дБ» соответствовал гигиеническим нормам; в соответствии с Р 2.2.2006-05 класс условий труда 2 (допустимый).

3.2.3. Гигиеническая оценка световой среды

Осуществлено измерение параметров световой среды на территории ЦППН в точках с наиболее частым и длительным пребыванием операторов ООУ и ТО, а

также в производственных помещениях операторных; использовался люксметр-яркометр ТКА-ПКМ мод.02.

В операторных общее искусственное освещение (в светлое время суток – совмещенное), используемые светильники – растровые, высота подвеса – 3 метра, мощность используемых ламп – 40 Вт. Фактическое значение освещения рабочей поверхности (рабочее место у монитора компьютера, у пультов управления, приборной доски) колебалось от 544 до 812 лк при нормируемом значении 300 лк [168]. Класс условий труда в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05 – 2 (допустимый).

3.3. Микроклимат производственных помещений и при выполнении работ на открытой территории цеха первичной переработки нефти

Организация трудовой деятельности операторов обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ) и операторов товарных (ОТ) предполагает как выполнение работ на открытой территории (управление работой технологических аппаратов и оборудования, эксплуатация запорно-регулирующей арматуры, наружный осмотр и контроль работы контрольно-измерительных приборов, чистка наружных поверхностей технологических трубопроводов и запорной арматуры, обход и визуальный контроль территории и прочее), так и пребывание в закрытых помещениях – операторных (контроль параметров технологического процесса, заполнение документации и прочее). Предварительное экспертное ранжирование факторов, формирующих условия труда операторов позволила аргументировать ведущий производственный фактор – высокие температуры воздуха при выполнении работ на открытой территории. В связи с этим оценка микроклиматических показателей вынесена в отдельную подглаву – 3.3.

Измерение и оценка параметров микроклимата производилась в соответствии с требованиями руководства Р 2.2.2006-05, СанПиН 1.2.3685-21 [167], методических указаний по измерению и оценке микроклимата производственных помещений. МУК 4.3.2756-10 [139].

Параметры микроклимата при выполнении работ в операторной. Операторные представляют собой фундаментальные помещения, в которых расположены пульты управления технологическим процессом, приборные доски и компьютеры, отражающие различные параметры технологического процесса. Выполняемая работа – сидя-стоя с незначительным физическим напряжением (категория Ia). Параметры микроклимата обеспечиваются за счет кондиционирования воздушной среды (Таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 – Параметры микроклимата помещений операторных ЦППН (категория работ Ia), $M \pm m$

| Место исследования | Температура воздуха, °С | | Относительная влажность, % | | Скорость движения воздуха, м/с | | ТНС-индекс | |
|--------------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | Фактическое значение | Нормируемое СанПиН | Фактическое значение | Нормируемое СанПиН | Фактическое значение | Нормируемое СанПиН | Фактическое значение | Нормируемое СанПиН |
| Операторная № 1 | Теплый период года | | | | | | | |
| | 23,2±1,8 | до 28,0 | 63,4±4,8 | 15-75 | 0,2± 0,03 | не более 0,3 | 22,5 | 21,5-25,8 |
| Операторная № 1 | Холодный период года | | | | | | | |
| | 21,6±2,0 | до 19,0 | 54,7±5,1 | 15-75 | 0,18±0,02 | не более 0,2 | 22,64 | 21,5-25,8 |

В соответствии с Руководством 2.2.2006-05 микроклиматические параметры в операторных как в теплый период года, так и в холодный являются допустимыми, индекс ТНС колебался в интервале 22,64-24,8 °С (Таблица 3.3.1), то есть не выходит за пределы рекомендуемых СанПиН 1.2.3685-21 величин (22,2-26,4) с учетом категории работ по уровню энерготрат.

Параметры микроклимата при выполнении работ на открытой территории. Добыча, подготовка и первичная переработка нефти осуществляется в особых климатических условиях: Волгоградская область относится к субаридной территории [87, 151 и др.], характеризующейся резко континентальным климатом. В летний период года /май-сентябрь месяцы/ [74, 75] среднемесячная температура воздуха по многолетним наблюдениям составляет 24,9±2,7 °С, достигая с середи-

ны июня по август включительно +28,1...+31,3 °С, максимум +42...+44 °С (на открытой территории при наличии инсоляции – более 50 °С). Уровень инсоляции в это время 188-204 кВт/м². В данном исследовании измерения параметров производились в интервале с 10 июня по 30 июля 2019 г. и с 20 июня по 20 августа 2020 г. (Таблица 3.3.2).

Дни для проведения измерений выбирали случайно (всего измерения проводились в течение 22 дней) без учета прогноза погоды, затем рассчитывались средние величины. Как видно из таблицы 3.3.2 показатели относительной влажности и скорости движения воздуха находятся в диапазоне допустимых величин. Средние значения температур воздуха, как в тени, так и при наличии инсоляции значительно превышают допустимые значения. В соответствии с требованиями нормативных документов [155, 172] в этом случае класс условий труда устанавливается по величине ТНС-индекса.

Таблица 3.3.2 – Параметры микроклимата при работе на открытой территории в теплый период года (категория работ – Пб), М±m

| Показатели Время | Средняя температура воздуха в тени, °С | Средняя температура воздуха при наличии инсоляции, °С | Средняя температура смоченного термометра, °С | Средняя температура внутри черного шара, °С | Относительная влажность, % | Скорость движения воздуха, м/сек | Индекс ТНС, °С |
|---------------------|--|---|---|---|----------------------------|----------------------------------|----------------|
| 8.30-10.30 | 25,27±1,16 | 26,15±0,88 | 21,7±1,68 | 35,3±0,56 | 24,45±0,48 | 0,2±0,03 | 24,38 |
| 10.30-12.30 | 26,6±1,15 | 27,4±2,00 | 22,08±1,83 | 36,0±2,14 | 23,12±2,46 | 0,4±0,05 | 26,25 |
| 12.30-14.30 | 33,45±2,48 | 34,22±1,35 | 24,3±1,95 | 44,4±0,47 | 18,78±1,68 | 0,5±0,05 | 29,53 |
| 14.30-16.30 | 34,84±2,12 | 36,26±1,12 | 24,92±1,08 | 46,28±1,80 | 20,12±1,02 | 0,4±0,01 | 31,32 |
| 16.30-18.30 | 35,7±2,55 | 38,10±2,89 | 25,7±2,30 | 47,6±1,08 | 20,35±2,82 | 0,3±0,01 | 32,00 |
| 18.30-20.00 | 32,28±3,81 | 36,34±3,68 | 25,12±2,18 | 47,54±3,12 | 20,12±2,34 | 0,6±0,02 | 31,04 |

Руководство 2.2.2006-05 рекомендует определять ТНС-индекс в полдень при отсутствии облачности. Учитывая климатические особенности территории (субаридная зона), изменяющиеся погодные условия в течение рабочей смены, ее продолжительность (12 часов), расчет ТНС-индекса проводился не только в полдень, но и дискретно, каждые два часа, что позволило зафиксировать наивысшие значения температур воздуха и индекса-ТНС. Минимальное значение ТНС-индекса (24,38 °С) отмечено утром (начало рабочей смены).

Начиная с полудня и до регламентированного перерыва (обед) при отсутствии облачности величина ТНС-индекса была в диапазоне 26,25-29,53 °С, к 16 часам ТНС-индекс достигал величины 31,32 °С. Наиболее высокие значения показателя (32,00 °С) фиксировалась во временном интервале 16.30-18.30 час., к концу рабочей смены отмечены снижение среднего значения ТНС-индекса до 31,04 °С. Труд операторов ООУ и ОТ осуществляется в течение смены, как в помещениях, так и на открытой территории, то есть воздействие неблагоприятных микроклиматических и климатических факторов носит интермиттирующий характер с разной длительностью пребывания в различных условиях температурной среды. Определен усредненный режим интермиттирования на протяжении 12-часовой рабочей смены (всего прохронометрировано 8 человеко-смен) операторов ООУ и ТО (Приложение В, Рисунок В.1, В.2).

Режим интермиттирующего воздействия температуры воздуха при работе ООУ: 15 – **25*** – 15 – **35** – 15 – **15** – 25 – **20** – 24 – **25** – 23 – **38** – 60 – **35** – 15 – **20** – 25 – **15** – 17 – **15** – 13 – **25** – 18 – **15** – 15 – **20** – 25 – **30** – 20 – **25** – 10 – **15** – 10

(* – цифры, выделенные полужирным шрифтом, – время пребывания на открытой территории).

Общее время пребывания операторов ООУ в операторных, характеризующихся допустимыми параметрами микроклимата, составляет 4 часа 45 минут (или 4,75 часа). В регламентированный перерыв на обед (1 час) рабочие также пребывают в условиях допустимого микроклимата: всего 47,13 % времени смены (5 часов 45 минут или 5,7 часа). Общее время пребывания на открытой территории – 6

часов 15 минут (52,87 % времени смены). Среднее время одного пребывания на открытой территории – 23,43 минуты, а в условиях допустимого микроклимата – 20,29 минуты.

Режим интермиттирующего воздействия температуры воздуха при работе ОТ: 20 – 30* – 28 – 42 – 29 – 55 – 30 – 45 – 25 – 60 – 45 – 35 – 53 – 38 – 52 – 25 – 44 – 30.

Общее время пребывания операторов ОТ в операторных составляет 4 часа 30 минут (или 4,5 часа). В регламентированный перерыв на обед (1 час) операторы также пребывают в допустимых микроклиматических условиях (всего – в условиях благоприятного микроклимата 5 часов 30 минут или 5,5 часа). Общее время пребывания на открытой территории 6 часов 30 минут (6,5 часа или 54,2 % времени смены). Среднее время одного пребывания на открытой территории – 48,75 минут, а в условиях допустимого микроклимата – 33,00 минуты.

На основании данных представленных в Таблице 3.3.2 было рассчитано среднесменное значение ТНС-индекса равное 25,12°C (теплоизоляция комплекта спецодежды 0,7-0,8 кло). Полученная величина является верхней границей критерия при категории работ Пб [156, 167] и позволила классифицировать труд операторов ОТ и ООУ по данному фактору как – 3.2 (вредный, 2 степени). Известно, что уровни вредных факторов, относящиеся к классу 3.2, могут вызывать стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем. Профессиографическая оценка труда операторов ООУ и ТО выявила, что в силу функциональных обязанностей работники на протяжении смены совершают многочисленные переходы из операторных к технологическому оборудованию, расположенному на открытой территории, то есть имеет место интермиттирующее воздействие физических факторов воздушной среды (динамический микроклимат). В этом случае необходимо проведение дополнительных медицинских (на основе физиологических критериев термического состояния организма) исследований. Данное обстоятельство обосновывает необходимость инте-

гральной оценки нагревающего микроклимата с использованием физиологических, теплофизических, математических методов исследования; результаты этих исследований представлены в главе 4.

3.4. Общая гигиеническая оценка условий труда операторов ООУ ОТ

Осуществленная профессиографическая оценка труда операторов ООУ и ТО в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05 квалифицировала труд операторов ООУ и ТО по тяжести трудового процесса относится к тяжелому первой степени (3.1 класс) и по напряженности – к (3.1 класс) – напряженный труд первой степени.

Оценка условия труда операторов ООУ и ТО позволила обосновать ведущий неблагоприятный производственный фактор – нагревающий микроклимат; в соответствии с Р 2.2.2006-05 относится к третьему классу, 2 степень вредности (3.2). Раздел 5.11.1 этого документа рекомендует выставить общую оценку по наиболее высокому классу и степени вредности. Таким образом, условия труда операторов ООУ и ТО относятся к третьему классу, 2-ой степени вредности – 3.2 (Таблица 3.4.1).

В сложных случаях условия труда оцениваются по показателям функционального состояния организма работающих (Руководство Р 2.2.2006-05). К таким случаям относятся работы, связанные с преимущественными перемещениями и воздействием на работников, меняющихся по интенсивности и продолжительности, что характерно для работы операторов на стадии подготовки нефти.

Для разработки комплекса профилактических мероприятий необходимо изучение функционального состояния организма операторов, осуществляющих профессиональные обязанности в условиях нагревающего микроклимата. При этом важно учитывать критериальные показатели оптимального и допустимого теплового состояния организма [137, 138], что составляет одну из задач данной работы. Как известно, условия труда 3 класса (3.2) – это уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большин-

стве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет).

Таблица 3.4.1 – Итоговая таблица по оценке условий труда по степени вредности и опасности операторов цеха по подготовки и перекачки нефти

| Факторы | | Класс условий труда | | | | | | |
|----------------------------|---------------|---------------------|------------|---------|-----|-----|-----|-------------------------|
| | | оптимальный | допустимый | вредный | | | | опасный (экстремальный) |
| | | | | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | |
| | | 1 | 2 | | | | | 4 |
| Химический | | | + | | | | | |
| Акустические | Шум, вибрация | | + | | | | | |
| Микроклимат | | | | | + | | | |
| Освещение | | | + | | | | | |
| Тяжесть труда | | | | + | | | | |
| Напряженность труда | | | | + | | | | |
| Общая оценка условий труда | | | | | + | | | |

Представляется необходимым оценить профессиональный риск для здоровья операторов ООУ и ОТ с использованием принципов системы управления рисками (риск-менеджмента) [63] которая позволяет оценить последствия и выработать тактику противодействия факторам, наносящим здоровью работников.

ГЛАВА 4. ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОПЕРАТОРОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

Осуществленная оценка условия труда операторов ООУ и ОТ позволила обосновать ведущий неблагоприятный производственный фактор – нагревающий микроклимат. В соответствии с Р 2.2.2006-05 их труд относится к третьему классу, 2 степень вредности. В то же время в Руководстве отмечено, что градация условий труда приведена для относительно монотонного микроклимата. Поправочные коэффициенты для работ в динамическом микроклимате (переход от нагревающей в охлаждающую среду и наоборот) могут быть даны после проведения дополнительных медицинских исследований на основе физиологических критериев термического состояния организма. В нашем исследовании мы пользовались термином интермиттирующий микроклимат [120, 121, 201, 202], предполагающий многократные чередования воздействия нагревающей и термонеutralной производственной среды.

Одним из физиологических критериев функционального состояния работников являются показатели теплового состояния. Для оценки теплового состояния в нестандартных микроклиматических условиях определяется комплекс показателей; к их числу относятся температура тела («ядра»), температуры кожи («оболочки») – локальная и средневзвешенная; средняя температура тела, влагопотери, теплосодержание и его изменение по отношению к комфортному уровню и т.д. [15, 17, 48, 65, 200 и др.].

В данном исследовании был сформирован комплекс параметров наиболее информативных и адекватных в условиях труда операторов, занятых на предприятии добычи и подготовки нефти. Все измерения проводились четыре раза за смену. Оценка полученных результатов выполнялась в соответствии с требованиями МУК 4.3.1895-04 [138], МУК 4.3.2755-10 МУК 4.3.2755-10 [139].

4.1. Термометрические показатели теплового состояния и теплоощущения операторов в ООУ и ОТ

Операторы ООУ и ОТ в теплый период года осуществляют свои профессиональные функции как в закрытых помещениях (операторские), так и на открытом воздухе в условиях нагревающего микроклимата; воздействие неблагоприятных микроклиматических факторов носит интермиттирующий характер с разной длительностью пребывания в различных условиях температурной среды. Температура воздуха во время проведения исследования колебалась от 24 °С до 38 °С. Минимальное значение ТНС-индекса (24,38 °С) отмечено утром (начало рабочей смены). Начиная с полудня и до регламентированного перерыва (обед) при отсутствии облачности величина ТНС-индекса была в диапазоне 26,25-29,53 °С, к 16 часам ТНС-индекс достигал величины 31,32 °С. Наиболее высокие значения показателя (32,00 °С) фиксировалась во временном интервале 16.30-18.30 час., к концу рабочей смены отмечены снижение среднего значения ТНС-индекса до 31,04 °С. Среднесменное значение ТНС-индекса равно 25,12 °С. Определен усредненный режим интермиттирования на протяжении 12-ти часовой рабочей смены (всего прохронометрировано 20 человеко-смен) операторов ООУ и ТО, представленный в главе 3. Общее время пребывания операторов ООУ на открытой территории – 6 часов 15 минут (52,87 % времени смены, Таблица 3.1.1.1). Среднее время одного пребывания на открытой территории – 23,43 минуты, а в условиях допустимого микроклимата – 20,29 минуты. Общее время пребывания операторов ОТ на открытой территории 6 часов 30 минут (6,5 часа или 54,2 % времени смены, Таблица 3.1.2.1). Среднее время одного пребывания на открытой территории – 48,75 минут, а в условиях допустимого микроклимата – 33,00 минуты. Графическое изображение режимов интермиттирующего воздействия температуры воздуха на организм операторов представлено на рисунке В.1, В.2 (Приложение В). Приведенные выше режимы интермиттирования позволили сформировать модельные производственные ситуации двух типов, в которых осуществляются профессиональные функции операторов переработки нефти.

I тип (операторы ООУ) – нагревающий интермиттирующий микроклимат частотой интермиттирования 30-40 раз за смену, среднее время одного пребывания на открытой территории (продолжительность однократного теплового воздействия) – 23,43 минуты, а в условиях допустимого микроклимата (пребывание в термонеutralных условиях) – 20,29 минуты, общее время пребывания на открытой территории – 6 часов 15 минут (52,87 % времени смены (Приложение В, Рисунок В.1).

II тип (операторы ОТ) – нагревающий интермиттирующий микроклимат частотой интермиттирования 15-20 раз за смену, среднее время одного пребывания на открытой территории (продолжительность однократного теплового воздействия) – 48,75 минут, а в условиях допустимого микроклимата (пребывания в термонеutralных условиях) – 33,00 минуты, общее время пребывания на открытой территории 6 часов 30 минут (6,5 часа или 54,2 % времени смены (Приложение В, Рисунок В.2).

Как известно, изменение микроклиматической ситуации создает различные условия теплового обмена организма со средой и обуславливает определенное его функциональное состояние, которое принято называть тепловым состоянием.

Операторы обезвоживающей и обессоливающей установки осуществляют свои профессиональные функции в микроклиматических условиях I-го типа. Длительное пребывание оператора ООУ на открытой территории (52,86 % сменного времени) обусловлено работой по обслуживанию большого числа единиц оборудования, расположенного на открытой территории.

У операторов ООУ выявлено постепенное повышение большинства показателей, характеризующих температуру кожи, которые приобрели к концу смены достоверный характер. Исключение – температура кожи кисти рук, которая изменилась минимально (Таблица 4.1.1).

Средневзвешенная температура кожи повышается в динамике смены и соответствует допустимому уровню при среднесменных энерготратах, соответствующих тяжести работы IIб.

Таблица 4.1.1 – Термометрические показатели теплового состояния операторов ООУ в динамике смены ($M \pm m$)

| Показатели | В р е м я с м е н ы | | | |
|------------------------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| | 8.00-8.30 | 12.30-13.00 | 16.00-16.30 | 19.30-20.00 |
| $T_{\text{кожи лба}}, C^{\circ}$ | $31,65 \pm 0,32$ | $31,92 \pm 0,32$ | $32,82 \pm 0,26^*$ | $33,48 \pm 0,28^{***}$ |
| $T_{\text{кожи груди}}, C^{\circ}$ | $32,36 \pm 0,34$ | $32,68 \pm 0,24$ | $33,22 \pm 0,37$ | $34,42 \pm 0,39^{***}$ |
| $T_{\text{кожи кисти}}, C^{\circ}$ | $31,90 \pm 0,28$ | $32,24 \pm 0,19$ | $32,18 \pm 0,41$ | $32,96 \pm 0,38$ |
| $T_{\text{кожи бедра}}, C^{\circ}$ | $31,18 \pm 0,38$ | $31,36 \pm 0,30$ | $32,12 \pm 0,38$ | $33,08 \pm 0,32^{***}$ |
| $T_{\text{кожи голени}}, ^{\circ}$ | $30,18 \pm 0,40$ | $31,04 \pm 0,27$ | $31,64 \pm 0,48^*$ | $31,86 \pm 0,30^{***}$ |
| $T_{\text{ск}^{\circ}}, C^{\circ}$ | $31,62 \pm 0,33$ | $32,38 \pm 0,38$ | $32,72 \pm 0,46$ | $33,48 \pm 0,56^{**}$ |
| $T_{\text{рект}}, C^{\circ}$ | $37,12 \pm 0,19$ | - | - | $37,09 \pm 0,11$ |
| $T_{\text{стт}}, C^{\circ}$ | $35,28 \pm 0,11$ | - | - | $35,40 \pm 0,11$ |
| $\Delta Q_{\text{мс}}$ (кДж/кг) | - | - | - | +0,42 |
| Теплоощущения (баллы) | - | $4,23 \pm 0,15$ | $4,68 \pm 0,18$ | $4,96 \pm 0,22$ |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,05$; ** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,01$; *** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,001$

Ректальная температура у операторов ООУ в течение смены, на фоне повышения кожных температур, практически не изменилась (в начале смены – $37,09 \pm 0,19$, к концу рабочего дня – $37,12 \pm 0,11$). Объяснение этого факта возможно с точки зрения известного положения И.С. Кандрора [97] о характере реакций «ядра» и «оболочки» на термическое раздражение. По его мнению, «ядро» реагирует на тепловое воздействие по способу «противодействия»: на охлаждение – увеличением кровоснабжения и теплопродукции, на нагревание – их уменьшением.

Накопление тепла в организме операторов ООУ составило 0,42 кДж/кг, что соответствует минимальному напряжению реакций терморегуляции [139]. Теплоощущения в конце смены практически достигли 5 баллов, что соответствует оценке «слегка тепло». В целом, анализ полученных данных в соответствии и с требованиями МУК 4.3.1895-04 [138] позволил классифицировать тепловое состояние операторов ООУ как допустимое.

Операторы ОТ пребывают на открытой территории 54,2 % рабочего времени, что обусловлено обслуживанием большого числа единиц оборудования, рас-

положенного на площади более 3300м². Изучение динамики кожных температур операторов ОТ (Таблица 4.1.2) показало достоверное возрастание температуры кожи лба (с 31,92±0,32 до 33,46±0,38 °С, $p \leq 0,01$), груди (с 32,23±0,38 до 33,49±0,38 °С, $p \leq 0,05$), кисти (с 31,82±0,28 до 33,38±0,40 °С, $p \leq 0,001$), бедра (с 32,02±0,45 до 33,39±0,30 °С, $p \leq 0,05$) и голени (с 30,24±0,36 до 31,90±0,32 °С, $p \leq 0,001$) к концу рабочего дня.

Обращает внимание факт достоверного увеличения температуры кожи голени как у операторов ООУ (I тип нагревающего микроклимата), так и у операторов ОТ (II тип нагревающего микроклимата). Как известно, конечностям в терморегуляции принадлежит особая роль, которая определяется особенностями их анатомического строения и кровоснабжения, меняющегося в широком диапазоне [2].

Таблица 4.1.2 – Термометрические показатели теплового состояния операторов ОТ в динамике смены (M±m)

| показатели | В р е м я с м е н ы | | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------|-------------|---------------|
| | 8.00-8.30 | 12.30-13.00 | 16.00-16.30 | 19.30-20.00 |
| T _{кожи лба} , С° | 31,92±0,32 | 31,86±0,52 | 32,42±0,35 | 33,46±0,38** |
| T _{кожи груди} , С° | 32,23±0,38 | 32,54±0,42 | 32,68±0,34 | 33,49±0,38* |
| T _{кожи кисти} , С° | 31,82±0,28 | 31,84±0,56 | 32,22±0,40 | 33,38±0,40*** |
| T _{кожи бедра} , С° | 32,02±0,45 | 32,34±0,48 | 32,66±0,36 | 33,39±0,30* |
| T _{кожи голени} , С° | 30,24±0,36 | 31,04±0,42 | 31,30±0,34* | 31,90±0,32*** |
| T _{ск°} , °С | 31,84±0,24 | 32,12±0,42 | 32,32±0,28 | 33,24±0,24 |
| T _{рект} , С° | 37,12±0,07 | - | - | 37,65±0,07*** |
| T _{стг} , °С | 35,37±0,08 | - | - | 36,2±0,06*** |
| ΔQ _{мс} (кДж/кг) | - | - | - | +2,97 |
| Теплоощущения (баллы) | - | 4,68±0,15 | 4,98±0,15 | 5,88±0,30**5 |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,05$; ** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,01$; *** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,001$

Конечности в первую очередь реагируют на воздействие различных температур воздуха, выполняя своеобразную роль буфера [48]. В связи с этим Г.Н. Репин [158] предлагал даже тенденцию к повышению температуры пальцев рук и

ног, голеней и предплечья расценивать как проявление напряжения механизмов терморегуляции.

Интересно, что в обеих группах операторов к концу рабочего дня достоверно увеличиваются температуры кожи лба и груди (кожи лба у операторов ООУ с $31,65 \pm 0,32$ °С до $33,48 \pm 0,28$ °С, $p \leq 0,01$, у операторов ОТ с $31,92 \pm 0,32$ °С до $33,46 \pm 0,38$ °С, $p \leq 0,01$; кожи груди у операторов ООУ с $32,36 \pm 0,34$ °С до $34,42 \pm 0,39$ °С, $p \leq 0,001$, у операторов ОТ с $32,23 \pm 0,38$ °С до $33,49 \pm 0,38$ °С, $p \leq 0,05$). В свое время А.Н. Ажаев высказал суждение о том, что в области груди и головы кожа по типу своих реакций ближе к «ядру», нежели к «оболочке», то есть в динамике наблюдения практически не меняется. В нашем случае такое достоверное повышение температур кожи лба и груди можно объяснить тем, что все операторы в течение смены (в соответствии с требованиями техники безопасности) носят защитные каски, которые плотно крепятся в лобной и затылочной частях головы, что способствует повышению температуры кожи [2, 150, 160].

Средневзвешенная температура кожи операторов ОТ достоверно увеличивается к концу смены с $31,84 \pm 0,24$ °С до $33,24 \pm 0,24$ °С и соответствует верхней границе допустимого теплового состояния при выполнении работы IIб категории тяжести. Обращает внимание увеличение ректальной температуры, носящее достоверный характер (с $37,12 \pm 0,07$ °С до $37,65 \pm 0,07$ °С; $p \leq 0,001$) у операторов ОТ в отличие от величины этого показателя у операторов ООУ, которая практически не менялась в течение смены. Известно, что величина ректальной температуры в широком диапазоне температур воздуха в большей степени определяется интенсивностью мышечной нагрузки и в меньшей степени зависит от температурных стрессов. В силу того, что операторы ООУ и операторы ОТ выполняют примерно одинаковые по энерготратам операции, можно предположить, что возрастание ректальной температуры обусловлено в большей степени перегреванием организма, что совпадает с мнением ряда авторов [116, 201, 209, 228, 234].

Средняя температура тела у операторов ОТ достоверно возросла с $35,37 \pm 0,08$ °С до $36,2 \pm 0,06$ °С ($p \leq 0,01$) и соответствует верхней границе допустимого теплового состояния при выполнении работы IIб категории тяжести. Так же

в организме операторов ОТ имело место достоверное увеличение теплосодержания до величины $+2,97$ кДж/кг. Теплоощущения в конце смены у операторов ОТ достигли $5,88 \pm 0,30$ баллов ($p \leq 0,01$), что соответствует градации «тепло». Большая часть термометрических показателей организма операторов ОТ свидетельствуют о напряжении терморегуляторной системы. В целом показатели теплового состояния операторов ОТ находится на верхней границе допустимого, а по показателю «теплоощущения» к градации «предельно допустимое тепловое состояние».

Таким образом, изучено тепловое состояние операторов обезвоживающей и обессоливающей установки и операторов товарных. Выполняемые производственные операции примерно одинаковы по энергозатратам и позволяет отнести их труд к категории Пб. Выполнение работ на открытой территории характеризуется нагревающим микроклиматом (ведущий неблагоприятный производственный фактор) в обеих профессиях, индекс тепловой нагрузки (ТНС) достигал $32,00$ °С при среднесменном значении $25,1$ °С. Время пребывания операторов в условиях термонейтральной среды ($45,80$ - 47 - 13 %) и в условиях действия высоких температур ($52,87$ - $54,20$ %) было практически одинаковым. Фактором, определяющим различия в их организации труда и, следовательно, в характере действия высоких температур воздуха, являлся режим интермиттирующего воздействия нагревающего микроклимата. Для операторов ООУ характерна частота интермиттирования 30 - 40 раз за смену, среднее время одного пребывания на открытой территории (продолжительность однократного теплового воздействия) – $23,43$ минуты, а в условиях допустимого микроклимата – $20,29$ минуты. Для операторов ОТ характерна частота интермиттирования 15 - 20 раз за смену, среднее время одного пребывания на открытой территории (продолжительность однократного теплового воздействия) – $48,75$ минут, а в условиях допустимого микроклимата (пребывания в термонейтральных условиях) – $33,00$ минуты. Анализ динамики термометрических показателей при различных режимах интермиттирования показал, что более неблагоприятным, вызывающим напряжение системы терморегуляции, является режим II-типа. Такие результаты согласуются с данными Ф. М. Шлейфман [201, 202, 203], Н. И. Латышевской [120, 121], Е. А. Masterson [231] в работах которых

показано, что наиболее неблагоприятными являются режимы производственной деятельности с длительными (40-60 минут) периодами однократного теплового воздействия. Авторы считают, что длительные периоды действия высоких температур приводят к значительному накоплению тепла и вызывают напряжение функциональной системы терморегуляции.

В целом анализ полученных данных в соответствии и с требованиями МУК 4.3.1895-04 [138] позволил классифицировать тепловое состояние операторов ООУ как допустимое. Тепловое состояние операторов ОТ находится на верхней границе допустимого, а по показателю «теплоощущения» относится к градации «предельно допустимое тепловое состояние».

Представляет интерес оценка профессионального риска для здоровья операторов ООУ и ОТ на основе медико-биологических показателей оценки риска, которыми в данном исследовании могут служить показатели теплового состояния работников, обосновывающие риск перегревания работающих. В соответствии с рекомендациями МУК 4.3.2755-10 [139] риск перегревания работников оценивается по величине накопления тепла в организме, являющегося интегральным показателем теплового состояния, выраженности напряжения реакций терморегуляции, состояния здоровья [19, 22]. В нашем исследовании величина накопления тепла в организме операторов ООУ составила 0,42 кДж/кг, что говорит о том, что риск перегревания отсутствует. В организме операторов ОТ имело место увеличение теплосодержания до величины +2,87 кДж/кг, что можно трактовать как пограничное значение риска перегревания: умеренный -высокий.

4.2. Некоторые показатели сердечно-сосудистой системы при воздействии на операторов ООУ и ОТ нагревающего интермиттирующего микроклимата

Действие высокой температуры на организм работающего человека рассматривается исследователями как стресс, вызывающий сложный комплекс изменений структурно-функционального характера и приводящий к формированию неспецифических и специфических проявлений теплового поражения [46, 129].

Как известно, особое место в терморегуляции организма принадлежит сердечно-сосудистой системе. Изменения тонуса и просвета сосудов, степень их кровенаполнения позволяют регулировать величину отдаваемого тепла [48]. Динамика показателей сердечно-сосудистой системы может служить объективным критерием характера адаптации организма работающего в конкретных микроклиматических условиях.

Особый интерес представляет изменение артериального давления в условиях нестандартного микроклимата, так как до сих пор нет единого мнения в оценке характера реакций АД при действии как высоких, так и низких температур. По результатам нашего исследования у операторов в течение рабочей смены не наблюдалось достоверных сдвигов параметров АД, они носили характер тенденции.

У операторов ООУ, выполняющих профессиональные функции в условиях микроклимата I-го типа, отмечалось некоторое увеличение систолического давления в динамике смены, диастолическое практически не изменялось; наиболее выражено было увеличение пульсового давления – на 15,7 % от исходного уровня (Таблица 4.2.1). По мнению А.Н. Ажаева [2], такое соотношение этих трех параметров может свидетельствовать о незначительном перегревании организма, наступившим к концу смены.

Таблица 4.2.1 – Динамика артериального давления у операторов ООУ и ОТ, (М±m)

| Время смены | Артериальное давление | Операторы ООУ | % от исходного уровня | Операторы ОТ | % от исходного уровня |
|----------------|-----------------------|---------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
| Начало смены | Систолическое | 130,5±4,8 | | 127,9±2,6 | |
| | Диастолическое | 82,0±3,5 | | 83,2±2,3 | |
| | Пульсовое | 48,4±4,0 | | 42,2±2,9 | |
| Середина смены | Систолическое | 134,2±3,7 | | 125,5±4,7 | |
| | Диастолическое | 79,2±6,3 | | 83,0±1,8 | |
| | Пульсовое | 54,8±4,7 | | 41,8±2,2 | |
| Конец смены | Систолическое | 138,2±5,4 | +5,4 | 125,4±3,5 | +3,4 |
| | Диастолическое | 82,2±3,3 | +0,2 | 82,6±2,7 | +5,1 |
| | Пульсовое | 56,1±5,2 | +15,7 | 45,2±3,4 | +7,6 |

У операторов ОТ все три параметра артериального давления на протяжении рабочего дня практически не изменялись; имело место даже недостоверное снижение систолического и диастолического давления при некотором возрастании пульсового, что согласуется с данными А.А. Смирнова [174], который наблюдал у работников, чей труд относился к категории Пб, при температуре около 40°C снижение и максимального, и минимального давления и некоторое возрастание пульсового.

Осуществлен корреляционный анализ связи термометрических показателей теплового состояния операторов и показателей артериального давления (Таблица 4.2.2). В группе операторов ООУ выявлена достоверная корреляционная связь систолического давления с температурой кожи бедра, ректальной температурой, средневзвешенной температурой кожи и средней температурой тела. Факт увеличения достоверных корреляционных связей между термометрическими показателями и артериальным давлением к концу смены свидетельствует о сохранении гомеостатической регуляции кровообращения в условиях нагревающего микроклимата.

Таблица 4.2.2 – Коэффициенты корреляции между термометрическими показателями и величинами АД у операторов ООУ и ОТ в динамике смены

| Показатели | Систолическое давление | | | | Диастолическое давление | | | |
|---|------------------------|-------|--------------|--------|-------------------------|-------|--------------|-------|
| | Операторы ООУ | | Операторы ОТ | | Операторы ООУ | | Операторы ОТ | |
| | начало | конец | начало | конец | начало | конец | начало | конец |
| Т лба | -0,50 | -0,25 | -0,10 | 0,11 | -0,29 | -0,42 | 0,19 | 0,33 |
| Т груди | -0,44 | 0,14 | -0,15 | -0,25 | -0,19 | 0,13 | 0,04 | -0,44 |
| Т кисти | 0,11 | 0,39 | 0,55 | 0,26 | -0,15 | 0,38 | 0,40 | -0,20 |
| Т бедра | 0,68 | 0,26* | 0,41 | 0,11 | 0,12 | 0,39 | 0,25 | -0,20 |
| Т голени | 0,68 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,15 |
| Т рект | 0,92 | 0,50* | 0,29 | -,020 | 0,28 | 0,18 | -0,40 | 0,05 |
| Т _{ск} ^о , С ^о | 0,88 | 0,10* | -,005 | -,0,02 | -0,08 | 0,20 | 0,08 | -0,20 |
| Т _{ст} ^о С | 0,99 | 0,60* | -0,32 | 0,02 | 0,95 | 0,68* | 0,10 | 0,70* |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,05$

В группе операторов ОТ отмечено практически отсутствие корреляционных связей между термометрическими показателями и АД. По мнению авторов [47],

уменьшение количества связей между физиологическими показателями при действии экстремальных факторов окружающей среды может свидетельствовать о нарушении процесса адаптации.

В нашем случае отсутствие достоверных корреляционных связей между термометрическими показателями теплового состояния и артериального давления может свидетельствовать о неэффективности гомеостабилизирующей функции системы кровообращения в этих условиях.

Согласно современным представлениям, сердечно-сосудистая система «есть универсальный индикатор адаптационно-приспособительной деятельности целостного организма» [29]. Она достаточно объективно отражает те изменения в организме, которые возникают при физической нагрузке, нервно-эмоциональном напряжении, действии производственных факторов различной природы [29, 239, 241]. Изменение ритма сердца – универсальная оперативная реакция целостного организма в ответ на любое воздействие внешней среды. В ее основе лежит, в первую очередь, обеспечение баланса между симпатической и парасимпатической нервной системой, состояние механизмов регуляции физиологических функций человеческого организма [3].

Одной из распространенных методик изучения функционального состояния регуляторных механизмов ритма сердечных сокращений является методика оценки variability сердечного ритма (ВСР). Ее особенностью является неспецифичность по отношению к нозологическим формам патологии и высокая чувствительность к самым разнообразным внутренним и внешним воздействиям [72, 130, 164].

Как видно из Таблиц 4.2.3 и 4.2.4, показатели ВСР у операторов ООУ свидетельствуют об удовлетворительном состоянии адаптации с минимальным напряжением регуляторных механизмов: почти 78 % из них имеют нормальное значение индекса напряжения, у $27,20 \pm 5,10$ % из них находятся в состоянии удовлетворительной адаптации; у операторов ОТ эти показатели составляли $48,1 \pm 5,82$ и $8,20 \pm 4,61$, соответственно.

Таблица 4.2.3 – Значение индекса напряжения по Баевскому у операторов ООУ и ОТ, %

| Значение индекса | Операторы ООУ | Операторы ОТ | P |
|---------------------------|---------------|--------------|--------|
| Норма (30-200) | 77,8±4,6 | 48,10±5,82 | ≤0,001 |
| Компенсированный дистресс | 22,2±3,9 | 51,90±6,11 | ≤0,001 |

Таблица 4.2.4 – Оценка адаптационного потенциала операторов ООУ и ОТ, %

| Характер адаптации | Операторы ООУ | Операторы ОТ | P |
|---------------------------------|---------------|--------------|--------|
| Удовлетворительная адаптация | 27,20±5,10 | 8,20±4,61 | ≤0,01 |
| Напряжение механизмов адаптации | 71,11±5,60 | 57,49±5,5 | ≥0,05 |
| Неудовлетворительная адаптация | 1,69±0,04 | 23,09±5,5 | ≤0,001 |
| Срыв адаптации | -- | 11,21±3,74 | -- |

Особо необходимо отметить, что более 23 % операторов ОТ находится в состоянии неудовлетворительной адаптации, а для более 11 % операторов адаптационный потенциал соответствует градации «Срыв адаптации».

Оценка типа частоты сердечных сокращений в конце смены (Таблица 4.2.5) выявила, что тип сердечных сокращений, соответствующей градации «норма» характерен для 88,2±3,9 % операторов ООУ и для 33,3±5,5 % операторов товарных ($p \leq 0,001$); распространенность типа «брадикардия» примерно одинакова (ООУ – 11,8±3,9; ОТ – 11,2±3,7 %; $P \geq 0,05$). Тип сердечных сокращений «тахикардия» имел место у 55,5±5,8 % операторов ОТ, в группе операторов ООУ таких не было. Данный факт можно расценить как физиологический показатель нарушения теплового состояния работников, осуществляющих профессиональные функции в условиях воздействия высоких температур воздуха при конкретном режиме интермиттирования.

Таблица 4.2.5 – Характеристика типа ЧСС

| Тип сердечных сокращений | Операторы ООУ | Операторы ОТ | P |
|--------------------------|---------------|--------------|--------|
| Норма | 88,2± 3,9 | 33,3± 5,5 | ≤0,001 |
| Брадикарди | 11,8 ±3,9 | 11,2± 3,7 | ≥0,05 |
| Тахикардия | 0,0 | 55,5± 5,8 | ≤0,001 |

Таким образом, изучение и оценка некоторых показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы позволяют сделать предположение о более высокой физиологической «цене» для организма выполнения профессиональных обязанностей у операторов ОТ в условиях нагревающего микроклимата II типа.

4.3. Выполнение пробы Штанге операторами

Комплексная характеристика состояния здоровья отдельных групп населения, в том числе работников промышленных предприятиях, на современном этапе невозможна без оценки физического состояния человека. Одним из наиболее адекватных подходов в оценке физического состояния являются методы антропометрии и физиометрии [186]. Была осуществлена проба Штанге (Таблица 4.3.1), которая характеризует общий уровень тренированности операторов, устойчивость их организма к недостатку кислорода [2].

Таблица 4.3.1 – Выполнение пробы Штанге операторами ООУ и ОТ, %

| Показатели | Операторы ООУ | Операторы ОТ | P |
|------------------------------------|---------------|--------------|--------|
| Результат выполнения пробы Штанге: | | | |
| отличное | 25,0± 5,2 | 11,2± 3,7 | ≤0,05 |
| хорошее | 52,9± 5,8 | 25,0± 5,2 | ≤0,001 |
| среднее | 22,1± 4,9 | 50,6± 5,5 | ≥0,05 |
| плохое | 0,0 | 13,2± 4,1 | ≤0,001 |

Выявлено, что операторы ООУ почти в 78 % случаев имели отличный и хороший результат выполнения пробы, в группе операторов ОТ таких было достоверно меньше (около 36 %). Достоверно больше в группе операторов ОТ был отмечен результат «среднее», а $13,2 \pm 4,1$ % из них имели оценку пробы «плохо», что свидетельствуют о сниженной возможности переносить значимые физические нагрузки.

Таким образом, в целом можно сделать вывод, что операторы, занятые на предприятиях добычи и переработки нефти в субаридной зоне, при практически одинаковых энергозатратах (категория работ II б), но с различным режимом интермиттирующего воздействия высоких температур воздуха имеют разную динамику термометрических данных и некоторых показателей сердечно-сосудистой системы. При этом для операторов ООУ, работающих в микроклиматических условиях I типа, в конце смены тепловое состояние классифицируется как допустимое при минимальном напряжении регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Показатели теплового состояния операторов ОТ, работающих в микроклиматических условиях II типа, находятся на верхней границе допустимого, а по показателю «теплоощущения» к градации «предельно допустимое тепловое состояние»; более половины из них к концу смены находятся в состоянии компенсированного дистресса, а у более 90 % выявлено напряжение механизмов адаптации и неудовлетворительная адаптация.

4.4. Показатели заболеваемости операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти

Несмотря на широкое проведение комплексных инженерно-технологических и санитарно-гигиенических мероприятий на нефтедобывающих предприятиях встречаются производственные факторы, неблагоприятно влияющие на здоровье работающих. В качестве ведущих вредных факторов на современных предприятиях нефтедобычи и нефтеподготовки в основных профессиях (операторы и машинисты) исследователи отмечают факторы физической приро-

ды: производственный шум [204], неблагоприятный микроклимат, нерациональное освещение [148, 199].

Итоговая оценка условий труда операторов ОТ и ООУ (в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05) – 3.2 (вредный, 2 степени). Известно, что уровни вредных факторов, относящиеся к классу 3.2 могут вызывать стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем.

Обязательной составляющей гигиенических исследований является изучение состояния здоровья работников и показателей заболеваемости [45, 59, 79, 85, 92, 170, 171, 208]. Осуществлено изучение общей заболеваемости по данным профилактических медицинских осмотров (ПМО), что позволило выявить основные проблемы со здоровьем.

По результатам обследования 30,6 % операторов ООУ признаны здоровыми. Уровень заболеваемости составил 1277,8 на 1000 обследованных.

Уровень и структура общей заболеваемости представлены в Таблице 4.4.1.

В структуре заболеваемости операторов ООУ ведущее место занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, среди которых преобладают остеохондроз позвоночника и поражение межпозвоночных дисков поясничного и других отделов позвоночника (90,5 % от общего числа заболеваний данного класса). Следующее ранговое место занимает гипертензивная болезнь сердца (Класс IX «Болезни системы кровообращения») – 15,2 % от общего числа зарегистрированных заболеваний. Болезни органов пищеварения, занимающие третье место в структуре заболеваемости (10,9 %), были представлены единичными случаями язвы желудка, язвы двенадцатиперстной кишки, гастрита и холецистита.

Медицинский осмотр операторов товарных (ОТ) выявил 16,7 % здоровых работников в этой профессиональной группе. Уровень заболеваемости составил 2357,1 на 1000 обследованных.

Таблица 4.4.1 – Заболеваемость операторов ООУ в разрезе классов МКБ-10

| № п/п | Классы болезней | Код МКБ-10 | Количество зарегистрированных заболеваний (на 1000 обследованных) | Доля каждого класса болезней среди всех зарегистрированных заболеваний (%) |
|-------|--|------------|---|--|
| 1. | Болезни эндокринной системы, расстройства питания... | E00-E90 | 83,3 | 6,5 |
| 2. | Болезни нервной системы | G00-G99 | 27,8 | 2,2 |
| 3. | Болезни глаза и его придаточного аппарата | H00-H59 | 111,1 | 8,7 |
| 4. | Болезни системы кровообращения | I00-I99 | 194,4 | 15,2 |
| 5. | Болезни органов дыхания | J00-J99 | 27,8 | 2,2 |
| 6. | Болезни органов пищеварения | K99-K93 | 138,9 | 10,9 |
| 7. | Болезни кожи и подкожной клетчатки | L00-L99 | 55,6 | 4,3 |
| 8. | Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани | M00-M99 | 611,1 | 47,8 |
| 9. | Болезни мочеполовой системы | N00-N99 | 27,8 | 2,2 |
| 10. | ИТОГО | | 1277,8 | 100,0 |

Уровень и структура заболеваемости операторов ОТ представлены в Таблице 4.4.2. Наибольшее число заболеваний у ОТ относится к классу XIII «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани», преимущественно за счет остеохондроза позвоночника (80,0 % от общего числа заболеваний данного класса) и поражения межпозвоночных дисков поясничного и других отделов позвоночника (19,0 %). На втором месте располагаются болезни системы кровообращения, которые в 83,3 % случаев представлены гипертензивной болезнью. Третье ранговое место занимают болезни мочеполовой системы, представленные пре-

имущественно заболеваниями почек (хронические нефриты и камни почек и мочеточников) – 30,0 % от общего числа заболеваний данного класса.

Таблица 4.4.2 – Заболеваемость операторов ОТ в разрезе классов МКБ-10

| № п/п | Классы болезней | Код МКБ-10 | Количество зарегистрированных заболеваний на 1000 обследованных | Доля каждого класса болезней среди всех зарегистрированных заболеваний (%) |
|-------|---|------------|---|--|
| 1. | Болезни крови, кроветворных органов... | D50-D89 | 214,2 | 9,1 |
| 2. | Болезни эндокринной системы, расстройства питания... | E00-E90 | 119,0 | 5,1 |
| 3. | Болезни нервной системы | G00-G99 | 95,2 | 4,0 |
| 4. | Болезни глаза и его придаточного аппарата | H00-H59 | 261,9 | 11,1 |
| 5. | Болезни системы кровообращения | I00-I99 | 476,2 | 20,2 |
| 6. | Болезни органов пищеварения | K99-K93 | 261,9 | 11,1 |
| 7. | Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани | M00-M99 | 619,0 | 26,3 |
| 8. | Болезни мочеполовой системы | N00-N99 | 285,7 | 12,1 |
| 9. | Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения | Q00-Q99 | 23,8 | 1,0 |
| 10. | ИТОГО | | 2357,1 | 100,0 |

Для определения специфики заболеваемости рабочих нефтедобывающего предприятия изучены результаты ПМО инженерно-технических работников (ИТР). По результатам обследования 15,4 % работников признаны здоровыми. Уровень и структура заболеваемости представлены в Таблице 4.4.3.

Таблица 4.4.3 – Заболеваемость ИТР в разрезе классов МКБ-10

| № п/п | Классы болезней | Код МКБ-10 | Количество зарегистрированных заболеваний на 1000 обследованных | Доля каждого класса болезней среди всех зарегистрированных заболеваний (%) |
|-------|--|------------|---|--|
| 1. | Болезни крови, кроветворных органов... | D50-D89 | 142,8 | 5,7 |
| 2. | Болезни эндокринной системы, расстройства питания... | E00-E90 | 65,9 | 2,6 |
| 3. | Болезни нервной системы | G00-G99 | 76,9 | 3,1 |
| 4. | Болезни глаза и его придаточного аппарата | H00-H59 | 362,6 | 14,4 |
| 5. | Болезни системы кровообращения | I00-I99 | 714,3 | 28,4 |
| 6. | Болезни органов дыхания | J00-J99 | 10,9 | 0,4 |
| 7. | Болезни органов пищеварения | K99-K93 | 186,8 | 7,4 |
| 8. | Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани | M00-M99 | 538,5 | 21,4 |
| 9. | Болезни мочеполовой системы | N00-N99 | 417,6 | 16,6 |
| 10. | ИТОГО | | 2516,4 | 100,0 |

У ИТР первое место в структуре заболеваемости занимают болезни системы кровообращения, среди которых наибольший удельный вес приходится на гипертензивную болезнь сердца – 89,7 %. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани располагаются на втором рейтинговом месте преимущественно за счет остеохондроза позвоночника (72,3 % от общего числа заболеваний данного класса). На третьем месте находятся болезни мочеполовой системы, причем воспалительные и невоспалительные заболевания женских половых органов составляют 81,6 % от общего числа заболеваний данного класса.

Как указано выше, для условий труда операторов характерны различные режимы интермиттирующего динамического микроклимата, различающихся по

продолжительности однократного теплового воздействия: среднее время одного пребывания на открытой территории операторов ООУ – 23,43 минуты, а операторов ОТ – 48,75 минут, то есть средний период однократного теплового воздействия практически в 2 раза больше у операторов ООУ по сравнению с операторами ОТ.

Как известно, особое место в терморегуляции организма принадлежит сердечно-сосудистой системе [48]. Хроническое напряжение системы терморегуляции увеличивает риск заболеваний и смерти от сердечно-сосудистой патологии [91]. В нашем случае класс IX «Болезни системы кровообращения», представленный гипертензивной болезнью сердца, занимает второе ранговое место в обеих группах операторов. Количество зарегистрированных заболеваний системы кровообращения (на 1000 обследованных) в группе операторов ООУ составило 194,4, в группе операторов ОТ – 476,2; различия достоверны ($p \leq 0,05$). В то же время в группе ИТР этот показатель составлял 714,3 на 1000 обследованных, а болезни системы кровообращения занимали в структуре первое ранговое место (28,4 %). Первое ранговое место в структуре общей заболеваемости работников исследуемых профессиональных групп (операторы ООУ и ОТ) занимают заболевания опорно-двигательного аппарата (класс XIII «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани»), преимущественно за счет остеохондроза позвоночника и поражения межпозвоночных дисков поясничного и других отделов позвоночника. Полученные нами данные вполне согласуются с результатами периодических медицинских осмотров, представленных Р.Р. Захаровой с соавторами [86], С.В. Янчиным [208]. Особое место среди всех расстройств опорно-двигательного аппарата у работников как по распространенности, так и по частоте новых случаев занимали неспецифические поясничные боли: от 20,1 % до 38,3 % обследованных [149]. Согласно исследованиям уровня здоровья работников предприятий нефтяной промышленности Г.И. Шамсияхметовой [199] в структуре профессиональной заболеваемости в нефтедобывающей промышленности ведущее место принадлежит заболеваниям, связанным с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем (81,5 %), а также вызванных воздействием фи-

зических факторов (10,6 %). Несомненно, в нашем исследовании приоритетное место болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани связано с ведущим вредным фактором в условиях труда операторов – тяжесть труда, соответствующий классу 3.1. Интерес представляет показатель индекса здоровья работающих. По данным Л.М. Карамовой с соавторами [99, 100] практически здоровым признан каждый четвертый (25,0 %) работник нефтеперерабатывающих заводов. В нашем исследовании показатель «индекс здоровья» в среднем составляет 23,6 %, что соответствует данным по отрасли. В то же время показано, что индекс здоровья у операторов ООУ составил 30,6 %, у операторов ОТ – 16,7 %, а у инженерно-технических работников не превышал 16 %. Это обстоятельство требует дополнительных исследований. Однако можно предположить, что риск перегревания, присущий условиям труда ОТ, может быть реализован в росте таких заболеваний как болезни системы кровообращения, болезни глаза и его придаточного аппарата [192]. Высокие показатели заболеваемости ИТР, условия труда которых относятся ко 2 классу (допустимые) возможно обусловлены особенностями образа жизни, в том числе малой двигательной активностью, дефектами питания и т.п.

Таким образом, результаты изучения заболеваемости операторов по данным ПМО позволили выявить основные проблемы со здоровьем в исследуемых профессиональных группах, а также предположить наличие взаимосвязи между условиями труда и выявленными приоритетными видами патологии, что требует проведения углубленных исследований специалистами с позиций доказательной медицины [41].

ГЛАВА 5. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ПРИОРИТЕТНЫЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ОПЕРАТОРОВ, ЗАНЯТЫХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ; КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В СИСТЕМЕ МЕР УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ЗДОРОВЬЮ

Для изучения образа жизни операторов, занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти были сформированы две группы наблюдения. Группы наблюдения составили мужчины в количестве 110 человек: 1-ая группа – в возрасте от 20 до 35 лет (средний возраст 25,8 лет; общий стаж работы – 5,1 год, на данном предприятии – 3,6 лет); 2-ая группа – старшая возрастная группа от 36 до 60 лет (средний возраст 47,7 лет, общий стаж работы – 27,3 года, на данном предприятии – 17,1 год). В группы наблюдения вошли операторы как работающие на обессоливающих и обезвоживающих установках, так и товарные операторы. Основанием для такого объединения являются:

1. Условия проживания и связанные с этим параметры образа жизни у операторов ООУ и операторов ОТ практически одинаковые. Все работники проживают в г. Котово – (работники цеха первичной подготовки нефим – ЦППН) административный центр Котовского района с населением 22,5 тысячи человек.

2. На протяжении лет работы операторы могут переходить из группы ООУ в группу ОТ и, наоборот, в связи с производственной необходимостью.

3. Факторы производственной среды и трудового процесса операторов обеих групп практически одинаковые.

5.1. Социально-экономическая характеристика операторов, занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти

Осуществлено сплошное социологическое исследование, охватывающее практически все единицы генеральной совокупности (отклик – 94,5 %). Большин-

ство операторов, принявших участие в анкетировании (52,8 %), имели высшее образование, 41,7 % имели неполное высшее и среднее специальное образование, 5,5 % – начальное специальное и среднее общее (Таблица 5.1.1.)

Анализ семейного положения операторов показал, что 75,1 % их них были женаты или состояли в гражданском браке, 5,5 % – состояли в разводе, 19,4 % – не женаты. Детей до 16 лет имели 30,5 % работающих.

Таблица 5.1.1 – Социальная характеристика операторов, принявших участие в исследовании

| | | | | | |
|----|--|----------|----|---|---------------------|
| 1. | Средний возраст | 40,1 лет | | | |
| 2. | Стаж общий | 19,5 лет | | | |
| 3. | Стаж | 12,9 лет | | | |
| 4. | Образование: - высшее - неполное высшее/ среднее специальное - начальное специальное/ среднее общее | 52,8 % | 5. | Семейное положение - не состоит в браке - женат, гражданский брак - разведен | 19,4 75,1 5,5 |
| | | 41,7 % | | | |
| | | 5,5 % | 6. | Есть дети до 16 лет | 30,5 % |

Анализ экономического положения семей операторов показал, что доход семьи в 48,6 % случаев составляет от 10 тыс. до 25 тыс. рублей, у 20,0 % семей доход выше 25 тыс. Менее 5 тыс. рублей имеют доход 14,3 % семей (Таблица 5.1.2). При этом большинство операторов (52,8 %) ответили, что удовлетворены размером заработной платы, другие (27,8 %) «удовлетворены не полностью».

Анализ условий проживания показал, что большинство операторов (66,8 %) проживают в отдельной квартире (собственной или арендуемой), 22,2 % респондентов ответили, что проживают в частном доме. В коммунальной квартире или общежитии проживает значительно меньшее число операторов: 8,3 % и 2,8 % соответственно. При этом в среднем на семью приходится 2,6 жилых комнат, число человек, проживающих в квартире, составляет в среднем 2,5 человека.

Таблица 5.1.2 – Социально-экономические условия проживания семей операторов цеха первичной переработки нефти

| № | Показатели для оценки социально-экономических условий | % |
|----|--|---|
| 1. | Доход семьи в расчете на одного человека в месяц: - менее 5000 - от 5000 до 10000 - от 10000 до 25000 - более 25000 | 14,3±3,5 5,7±2,3 48,6±4,9 20,0±4,0 |
| 2. | Удовлетворенность размером заработной платы: - удовлетворен - скорее неудовлетворен - полностью неудовлетворен | 52,8±4,9 27,8±4,5 8,3±2,7 |
| 3. | Условия проживания: - проживают в отдельной квартире (собственной/арендованной) - в коммунальной квартире - в частном доме - в общежитии | 66,8±4,7 8,3±2,7 22,2±4,1 2,8±1,6 |
| 4. | Количество жилых комнат | 2,6 |
| 5. | Количество человек, проживающих в квартире | 2,5 |
| 6. | Количество квадратных метров площади на каждого проживающего в квартире: - менее 12 кв.м - 12-20 кв.м. - более 20 кв.м. | 2,9±1,7 54,3±4,9 42,9±4,9 |
| 7. | Самооценка жилищных условий семьи: - хорошие - терпимые - плохие | 69,4±4,7 30,5±4,7 0 |
| 8. | Наличие земельного участка: - да, большой участок (более 10 соток) - да, небольшой участок (до 10 соток) - нет | 19,4±3,9 25,0±4,3 55,5±5,0 |

В большинстве случаев (в 54,3 % случаев) на каждого реально проживающего в квартире приходится жилая площадь от 12 до 20 кв.м., в 42,8 % случаев жилая площадь составляет более 20 кв.м. Часть респондентов сообщила, что имеют земельный участок: 19,4 % имеют большой участок (более 10 соток), 25,0 % – имеют небольшой участок (менее 10 соток). Большинство операторов оценили свои жилищные условия как «хорошие» и «терпимые»: 69,4 % и 30,5 % (соответственно).

5.2. Субъективная оценка здоровья операторами групп наблюдения

Выявлены некоторые различия в субъективной оценке собственного здоровья операторами различных возрастных групп. Более высокая оценка здоровья характерна для операторов 2-ой группы: 91,3±3,6 % респондентов этой группы указали, что здоровье у них «очень хорошее» и «хорошее», т. к. болеют редко и в основном чувствуют себя хорошо (Рисунок 5.2.1).

Среди операторов младшей возрастной группы такую оценку своему здоровью дали 76,9±6,1 % ($p < 0,05-0,05$). Оценку своему здоровью «скорее плохое» дали 15,4±5,2 % операторов младшей и 4,3±2,6 старшей групп ($p > 0,05$). При этом более половины работников, участвующих в опросе, указали на отсутствие хронических заболеваний. Такие ответы имели место в 61,5±7,0 % и 56,5±6,3 % случаев в 1-ой и 2-ой группах, соответственно ($p > 0,05$). Наличие хронических заболеваний с разной частотой обострения отметили 38,5 % и 43,5 % респондентов 1-ой и 2-ой групп ($p > 0,05$) (Рисунок 5.2.2).

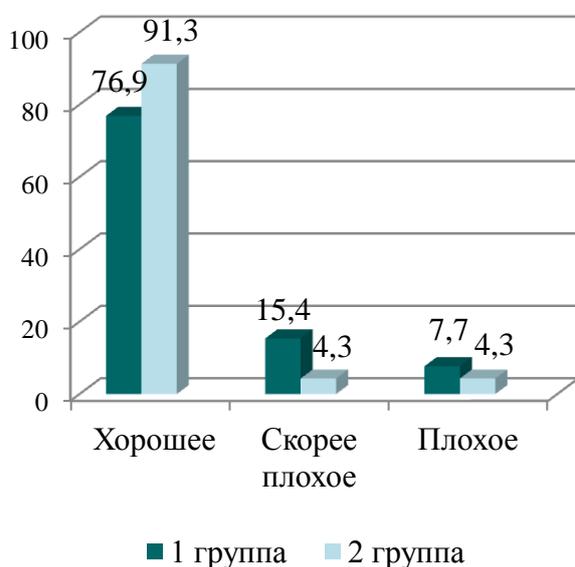


Рисунок 5.2.1 – Распространенность различных вариантов субъективной оценки уровня здоровья, %

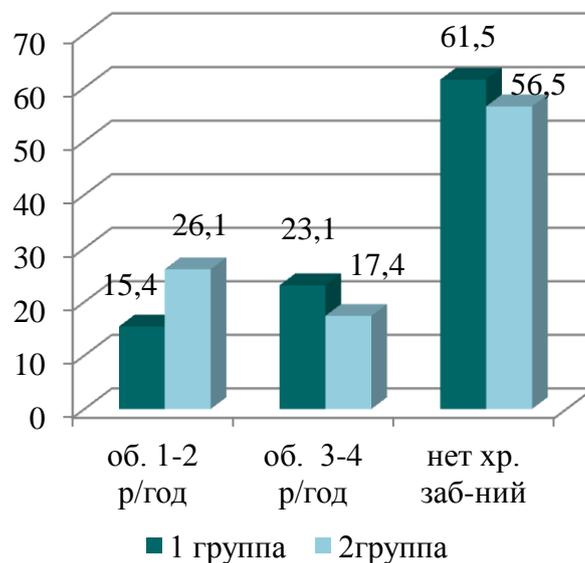


Рисунок 5.2.2 – Распространенность хронических заболеваний, %

Выполнен анализ распространенности жалоб на возникновение болевые ощущения со стороны различных органов и систем (Таблица 5.2.1).

Таблица 5.2.1 – Распространенность жалоб на болевые ощущения (%)

| Жалобы | 1-ая группа | 2-ая группа |
|-----------------|-------------|-------------|
| Боли в спине | 15,4±5,2* | 34,8±6,0* |
| Боли в суставах | 15,4±5,2* | 34,8±6,0* |
| Боли в животе | 7,7±3,8** | 47,8±6,3** |
| Головные боли | 23,1±6,1* | 43,5±6,3* |
| Головокружение | 7,7±3,8** | 47,8±6,3** |
| Повышенное АД | 0 | 39,1±6,2 |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,05$; ** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,001$

Жалобы на боли в спине, суставах, животе, головные боли, головокружение, повышенное АД достоверно чаще регистрировались в старшей возрастной группе ($p < 0,05-0,001$).

5.3. Характеристика элементов образа жизни операторов

Оценка качества и образа жизни является одной из важнейших задач медицины труда, так как она качественно и количественно дополняет исследования динамики состояния здоровья работающих в связи изменяющимися условиями жизнедеятельности [76].

Результаты изучения основных элементов образа жизни операторов, режима дня и питания, соблюдение правил личной гигиены, медицинская активность представлены в Таблице 5.3.1.

Анализ элементов режима дня по данным анкетирования показал, что большинство работающих не зависимо от возраста (34,8±6,0 – 46,1±7,2 %) имеют нормальную (8 часов и более) продолжительность ночного сна, у 30,8±6,7 – 34,8±6,0 % продолжительность ночного сна составляет 7 часов, у 23,1±6,1 % – 39,2±6,1 % – 6,5-6 часов ($p > 0,05-0,05$). Выявлены различия в частоте и продол-

жительности занятий физической культурой (ФК) и спортом в разных возрастных группах. Распространенность регулярных занятий ФК и спортом с частотой «каждый день» более характерна для операторов 1-ой группы: $23,1 \pm 6,1$ % против $4,3 \pm 2,6$ % ($p < 0,01$).

Таблица 5.3.1 – Характеристика основных элементов образа жизни операторов, %

| | Элементы образа жизни | 1-ая группа | 2-ая группа |
|----|--|---|--|
| 1. | Продолжительность ночного сна - 8 часов и более - 7 часов - 6-6,5 часов | $46,1 \pm 7,2$ $30,8 \pm 7,6$ $23,1 \pm 6,1$ | $34,8 \pm 6,0$ $34,8 \pm 6,0$ $39,2 \pm 6,1$ |
| 2. | Занятия физической культурой и спортом: - каждый день - 2-5 раз в неделю - 1 раз в неделю - не занимаются | $23,1 \pm 6,1^{**}$ $41,7 \pm 7,1$ $15,0 \pm 5,2$ $23,1 \pm 6,1$ | $4,3 \pm 2,6^{**}$ $43,5 \pm 6,3$ $13,0 \pm 4,2$ $39,2 \pm 6,1$ |
| 3. | Длительность занятия спортом (часов в неделю) - 1-2 часа - 3-5 часов - 6 часов и более | $46,5 \pm 7,2^{**}$ 0 $53,5 \pm 7,2^{**}$ | $13,0 \pm 4,2^{**}$ $26,1 \pm 5,6$ $17,4 \pm 4,8^{**}$ |
| 4. | Частота пешей ходьбы (более 20мин): - 2-5 раз в день - 1 раз в день - 1-3 раза в неделю - реже 1-го раза в неделю | $61,5 \pm 7,0^{**}$ $7,7 \pm 3,8$ $30,8 \pm 6,7$ 0 | $36,4 \pm 6,1^{**}$ $13,0 \pm 4,2$ $40,9 \pm 6,2$ $9,1 \pm 3,6$ |
| 5. | Варианты досуга: - спокойный отдых дома - посещение гостей, культурных учреждений, поход в кафе - активный отдых - занятие спортом | $61,5 \pm 7,0$ $23,1 \pm 6,1$ $61,5 \pm 7,0$ $23,1 \pm 6,1^*$ | $43,5 \pm 6,3$ $31,6 \pm 5,9$ $69,6 \pm 5,8$ $8,7 \pm 3,6^*$ |
| 6. | Удовлетворенность своим повседневным досугом: - удовлетворен полностью - удовлетворен - неудовлетворен | $69,2 \pm 6,6^*$ $15,4 \pm 5,2$ $16,0 \pm 5,2$ | $87,9 \pm 4,3^*$ $13,0 \pm 4,8$ 0 |
| 7. | Варианты проведения отпуска - дома, на даче - на курортах, в санаториях - активный, экстремальный отдых - различные варианты | $33,3 \pm 6,3$ $16,7 \pm 5,4^*$ $16,7 \pm 5,4$ $33,3 \pm 6,4^*$ | $36,8 \pm 6,1$ $31,6 \pm 5,9^*$ $21,0 \pm 5,2$ $10,5 \pm 3,9^*$ |

Таблица 5.3.1 – Характеристика основных элементов образа жизни операторов, % (окончание)

| Элементы образа жизни | | 1-ая группа | 2-ая группа |
|-----------------------|--|---|-------------|
| 8. | Личная гигиена | | |
| | Мытье руки перед едой | Всегда | 100,0 |
| | Мытье руки после посещения туалета | всегда | 100,0 |
| | Чистка зубов с частотой: | 2 раза в день | 61,5±7,0 |
| | | 1 раз в день | 38,5±7,0 |
| | Принимают душ | Каждый день | 100 |
| | | 1-2 раза в неделю | 0 |
| | Ванна | Каждый день | 38,5± 7,2 |
| | | 1-2 раза в неделю | 30,8± 6,7 |
| | Частота проветривания жилых помещений | Всегда | 7,7±3,8 |
| | | Иногда | 84,6±5,2 |
| | | Никогда | 7,7±3,8 |
| 9. | Медицинская активность | | |
| 9.1. | Действия в случае недомогания | Принимают таблетки | 42,9±7,1 |
| | | Стараются «выспаться» | 14,3±±5,0 |
| | | Ничего не делают | 28,6±6,5 |
| | | Обращаются к врачу | 28,6±6,5* |
| 9.2. | Отношение к посещению врачей | Стараются не обращаться | 84,6±5,2* |
| | | Обращаются в сложных случаях | 7,7±3,8** |
| | | Обращаются в случае каждого недомогания | 7,7±3,8 |
| 9.3. | Последний раз посещал стоматолога | В течение последнего года | 76,9±6,1 |
| | | В течение 2-х лет | 15,4±5,2 |
| | | Более 2-х лет назад | 7,7±3,8 |
| 9.4. | Контроль физиологических и некоторых биохимических показателей (в течение последних 6 месяцев) | Артериальное давление | 84,6±5,2 |
| | | Сахар крови | 46,1±7,2 |
| | | Холестерин крови | 46,1±7,2 |
| | | Вес | 76,2±6,1** |
| | Окружность талии и бедер | 53,8±7,2* | 17,4±4,8* |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,05$; ** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,01$

Число операторов, занимающихся ФК и спортом несколько раз в неделю, было сопоставимо в 1-ой и 2-ой группах ($p > 0,05$). Следует отметить, что почти

треть операторов независимо от возраста не занимаются физической культурой и спортом.

Для операторов 1-ой группы характерна большая продолжительность занятий ФК и спортом. У $46,5 \pm 7,2$ % операторов этой группы продолжительность занятий ФК и спортом составляет 1-2 часа в неделю, у $53,5 \pm 7,2$ % – 6 часов и более. Среди работников 2-ой группы операторов с такой продолжительностью занятий оказалось значительно меньше: $13,0 \pm 4,2$ % и $17,4 \pm 4,8$ %, соответственно ($p < 0,01-0,01$).

Физическая нагрузка, обусловленная пешей ходьбой в течение дня, более характерна для операторов 1-ой группы. Частота пешей ходьбы (более 20 мин) от 2-х до 5 раз в день имела место у $61,5 \pm 7,0$ % операторов младшей возрастной группы, в сравнении с $36,4 \pm 6,1$ % в старшей группе ($p < 0,01$).

Результаты анализа организации досуга, показали, что значительная часть операторов двух возрастных групп предпочитают «спокойный отдых дома»: $61,5 \pm 7,0$ % в младшей возрастной группе, $43,5 \pm 6,3$ % в старшей возрастной группе ($p > 0,05$). Выбор в пользу активных вариантов досуга (прогулки, выезды на природу) делают $61,5 \pm 7,0$ % – $69,6 \pm 5,8$ % операторов, не зависимо от возраста ($p > 0,5$). Занятия спортом, как вариант досуга, более характерны для операторов 1-ой группы: $23,1 \pm 6,1$ % в сравнении с $8,7 \pm 3,6$ % в старшей ($p < 0,05$). При этом большинство респондентов ответили, что «удовлетворены» своим досугом. Таких респондентов было значительно больше во 2-ой группе наблюдения: $86,9 \pm 5,2$ % в сравнении с $69,2 \pm 5,8$ % в 1-ой группе ($p < 0,05$).

Для значительной части операторов характерны малоактивные варианты проведения отпуска: отпуск дома или на даче. Такой вариант проведения отпуска предпочитают $33,3 \pm 6,3$ % и $36,8 \pm 6,1$ % операторов 1-ой и 2-ой групп ($p > 0,05$). Операторы старшей возрастной группы отдают предпочтение проведению отпуска на курортах или в санаториях: $31,6 \pm 5,9$ % в сравнении с $16,7 \pm 5,4$ % в младшей возрастной группе ($p < 0,05$). Только $16,7 \pm 5,4$ – $21,0 \pm 5,2$ % операторов независимо от возраста делают выбор в пользу более активных (турпоходы) и, даже, экстремальных вариантов отдыха ($p > 0,05$). При этом достоверно большее число опера-

торов 1-ой группы разнообразят свой отдых, выбирая различные варианты проведения отпуска ($33,3 \pm 6,4$ %, в сравнении с $10,5 \pm 3,9$ % у операторов старшей возрастной группы; $p < 0,05$).

Важными элементами образа жизни являются личная гигиена и высокая медицинская активность человека. Анализ этой составляющей образа жизни показал, что практически все респонденты выполняют простейшие правила личной гигиены: в 100 % случаев моют руки перед едой и после туалета; в 93,2-99,9 % случаев регулярно чистят зубы и принимают душ/ванну. Однако, регулярное и частое проветривание жилых помещений выполняют только $7,7 \pm 3,8$ – $13,0 \pm 4,2$ % из числа опрошенных операторов двух возрастных групп, большинство же ответили, что проветривание выполняют иногда $78,3 \pm 5,2$ - $84,6 \pm 5,2$ % ($p > 0,05$).

Анализ результатов анкетирования, показал, что значительная часть операторов имеют низкую медицинскую активность, занимаются самолечением. Так, в случае легкого недомогания только $28,6 \pm 6,5$ % операторов 1-ой группы обращаются к врачу, среди операторов старшей возрастной группы таких оказалось значительно меньше $5,3 \pm 2,8$ % ($p < 0,01$). Большинство респондентов независимо от возраста ($42,9 \pm 7,1$ – $57,9 \pm 6,2$ %), ответили, что в случае легкого недомогания занимаются самолечением (принимают таблетки без назначения врача), другие ($28,6 \pm 6,5$ – $31,6 \pm 5,9$ %), ничего не предпринимают, «ждут пока недомогание пройдет», $14,3 \pm 5,0$ – $15,8 \pm 4,6$ % стараются «выспаться» ($p > 0,05$ - $0,05$). Следует отметить, что только $27,8 \pm 6,5$ % операторов из числа опрошенных не принимают таблеток без назначения врача, остальная часть при выборе лекарственных средств использует информацию, полученную от родственников, друзей, из интернета, рекламных роликов, на форумах. Большинство респондентов 1-ой группы ($84,6 \pm 5,2$ %) ответили, что стараются не обращаться к врачам, среди респондентов старшей возрастной группы таких оказалось значительно меньше – $26,1 \pm 5,6$ % ($p < 0,05$). Причины, почему не обращаются к врачу, часть респондентов объяснила тем, что у них нет серьезных болезней, а недомогания не требуют вмешательства докторов – такие объяснения более характерны для респондентов 1-ой группы. Другая причина, по которой респондентов не обращаются к врачам –

отсутствие доверия («нет доверия» докторам) – такие объяснения более характерны для респондентов 2-ой группы. Значительно большее число респондентов старшей возрастной группы, в сравнении с младшей, ответили, что обращаются к врачу в сложных ситуациях: $69,9 \pm 7,2$ % против $7,69 \pm$ ($p < 0,01$).

Достаточно регулярно операторы посещают врача стоматолога: у $73,9 \pm 5,6$ – $76,9 \pm 6,1$ % респондентов 1-ой и 2-ой групп последнее посещение было в течение последнего года. При этом, $28,6 \pm 5,7$ – $30,8 \pm 6,7$ % считают, что несвоевременное обращение к врачу является фактором, ухудшающим здоровье ($p > 0,05$).

В течение последних 6 месяцев значительное число операторов самостоятельно (или с помощью медицинских работников, друзей, родственников) осуществляли контроль важных физиологических, физических и биохимических показателей. Так, $84,6 \pm 5,2$ % – $95,6 \pm 2,6$ % операторов, не зависимо от возраста, контролировали артериальное давление ($p > 0,05$). Больше число операторов 1-ой группы в сравнении со второй контролировали вес ($76,2 \pm 6,1$ % и $8,7 \pm 3,5$ %), $53,8 \pm 7,2$ % и $17,4 \pm 4,8$ %, соответственно, измеряли окружности талии и бедер ($p \leq 0,01-0,01$). Мониторинг уровня холестерина крови имел место в $46,1 \pm 7,2$ % и $47,8 \pm 6,3$ % случаев, уровня сахара – в $46,1 \pm 7,2$ % и $52,2 \pm 6,3$ % операторами первой и второй групп (соответственно; $p > 0,05-0,05$), что на наш взгляд свидетельствует о понимании значимости контроля физиологических и биохимических показателей для сохранения здоровья, а также о доступности проведения таких исследований.

Характеристика организации и качества питания операторов представлена в Таблице 5.3.2., Приложении Г, Таблице Г-1.

Анализ режима питания показал, что большинство операторов 1-ой и 2-ой групп наблюдения имеют рациональный режим питания: $84,6 \pm 5,2$ % и $76,2 \pm 5,4$ % – трех- или четырехразовый (соответственно, $p > 0,05$). У $15,4$ % операторов 1-ой группы и $18,4 \pm 4,7$ % операторов 2-ой группы выявлены нарушения режима питания: прием пищи один или два раза в день ($p > 0,05$).

Таблица 5.3.2 – Характеристика организации и качества питания операторов, %

| Характеристики | | 1-ая группа | 2-ая группа |
|--|----------|-------------|-------------|
| Количество приемов пищи в день | 1-2 раза | 15,4±5,2 | 18,4±4,7 |
| | 3-4 раза | 84,6±5,2 | 76,2±5,4 |
| Прием пищи перед сном | Нет | 23,0±6,1 | 13,0±4,3 |
| | Редко | 53,8±7,2 | 39,1±6,2 |
| | Часто | 23,1±6,1 | 26,1 ±5,6 |
| Хотели бы сделать режим питания более здоровым | Да | 41,7±7,1 | 26,1±5,6 |
| | Нет | 41,7±7,1* | 73,9±5,6* |
| Еда всухомятку | Никогда | 15,4±5,2 | 26,1±5,6 |
| | Иногда | 76,9±6,1 | 65,2±6,0 |
| | Часто | 7,7±3,8 | 8,7±3,6 |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,01$

Однако, у значительного числа респондентов как 1-ой, так и 2-ой групп имеют место такие нарушения режима питания как прием пищи перед сном: «часто» – у 23,1±6,1 % и 26,1±5,6 % %, редко – у 53,8±7,2 % и 39,1±6,2 % ($p > 0,05-0,05$). При этом 41,7±7,1 % респондентов 1-ой группы и значительно большее число респондентов 2-ой группы (73,9±5,6) ответили, что не хотели бы изменить режим питания в лучшую сторону ($p < 0,01$). У значительной части операторов двух групп наблюдения выявлены нарушения в организации питания такие как «еда всухомятку»: в 65,2±6,0 – 76,9±6,1 % случаев «иногда», в 7,7±3,8 – 8,7±3,6 % – «часто» ($p > 0,05-0,05$).

Анализ набора продуктов, используемых в питании показал, что в рационе питания операторов с частотой «каждый день» присутствуют молочные продукты (молоко, масло сливочное, сыр): в 13,3±4,9 – 40,0±7,1 % случаев в группе операторов 1-ой группы, в 17,4±4,8 – 47,8±6,3 % случаев во 2-ой группе ($p > 0,05$). В рационе питания операторов 1-ой группы достоверно чаще присутствовало масло сливочное с частотой «2-3 раза в неделю»: 40,0±8,2 % в сравнении с 13,0±5,4 % ($p < 0,01$). Эти обстоятельства позволяют говорить о более частом употреблении сливочного масла операторами младшей возрастной группы. Возможно, эти различия обусловлены тем, что операторы старшего возраста стараются ограничи-

вать употребление животного жира, т.к. имеют информацию о неблагоприятном влиянии животных жиров на сердечно-сосудистую систему.

Ежедневно в рационе питания операторов, независимо от возраста, присутствует мясо в $60,0 \pm 7,1$ % и $73,9 \pm 5,6$ % случаев, с частотой 2-3 раза в неделю – в $33,3 \pm 6,7$ % и $8,7 \pm 3,6$ % случаев ($p > 0,05$ – $< 0,05$). Рыба и рыбные продукты входят в рацион питания операторов 2-3 раза в неделю в $40,0 \pm 7,1$ % и $47,8 \pm 6,3$ % случаев ($p > 0,05$). Яйца значительно чаще с частотой «каждый день» присутствуют в рационе питания операторов 1-ой группы ($33,3 \pm 6,7$ %, против $8,7 \pm 3,6$ %; $p < 0,01$). Для операторов старшей возрастной группы более характерно включение в рацион питания яиц 2-3 раза в неделю ($52,2 \pm 6,3$ % против $13,3 \pm 4,9$ %; $p < 0,01$). Регулярно с частотой «каждый день» присутствуют в рационе питания свежие овощи и фрукты: у $53,2 \pm 7,2$ % операторов 1-ой группы, у операторов 2-ой группы только в $39,1 \pm 6,21$ % случаев ($p < 0,05$). Для операторов 2-ой группы наблюдения более характерно включение в рацион питания свежих овощей и фруктов «иногда»: в $21,5 \pm 5,2$ % случаев, в сравнении с $6,7 \pm 3,6$ % случаев ($p < 0,05$).

Следует отметить, что операторы старшей возрастной группы чаще включают в рацион питания блюда щадящей термической обработки (тушеные блюда, приготовленные на пару). Операторы 1-ой группы «никогда» не едят блюда щадящей термической обработки в $13,3 \pm 4,9$ % случаев (в сравнении $4,3 \pm 2,5$ %; $p < 0,01$).

В 1-ой группе наблюдения в сравнении со 2-ой группой значительно большее число операторов ответили, что «соблюдают диету» ($66,7 \pm 6,8$ % в сравнении с $39,1 \pm 6,2$ %; $p < 0,01$) (Таблица 5.3.4). Операторы младшей возрастной группы на вопрос «с какой целью придерживаются диеты» ответили: «коррекция веса» в $45,5 \pm 7,4$ % случаев, в связи со спортивными тренировками – $36,4 \pm 7,2$ %. Для большинства операторов старшей возрастной группы главной причиной включения диетических блюд в рацион являются рекомендации врача в связи с заболеваниями, такой ответ дали достоверное большее число операторов второй группы ($55,5 \pm 6,3$ % против $9,1 \pm 4,2$; $p < 0,001$).

Таблица 5.3.4 – Распространенность диетического питания среди операторов

| Показатели | 1-ая группа | 2-ая группа |
|---|-------------|-------------|
| Соблюдают диету | 66,7±6,8* | 39,1±6,2* |
| Из них : | | |
| - с целью коррекции веса | 45,4±7,4 | 44,4±6,4 |
| - в связи со спортивными тренировками | 36,4±7,2** | 0** |
| - в связи с заболеванием, по рекомендации врача | 9,1±4,2** | 55,5±6,3** |

Примечание: * – различие между группами статистически значимы, $p < 0,01$; ** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,001$

Распространенность вредных привычек среди операторов представлена в Таблице 5.3.5. Анализ вариантов курительного поведения операторов показал, что число операторов 1-ой и 2-ой групп, которые курят «регулярно» (23,1± 6,1 % и 21,7±5,2 %) и курят «нерегулярно» (30,8±6,7 % и 17,4±4,8 %) сопоставимо ($p > 0,05-0,05$). Часть респондентов сообщили, что курили, но бросили курить, таких операторов оказалось больше во 2-ой группе: 39,1±6,2 %, в сравнении 15,4±5,2 % ($p < 0,05$). При этом около трети респондентов не зависимо от возраста ответили, что «никогда» не курили. Средняя продолжительность регулярного курения среди операторов 1-ой группы составила 4,4 года, во 2-ой группе – 24,0 года, при этом количество выкуриваемых сигарет в течение дня операторами обеих групп сопоставимо 14,0-14,4 штук в 1-ой и 2-ой группах наблюдения. Средний возраст приобщения к курению у операторов разных возрастных групп практически не различался (15,0-15,5 лет), средний возраст начала регулярного курения составил 18,6 лет и 22,0 года. Часть респондентов обеих возрастных групп сообщили, что пытались бросить курить. Неоднократно попытку бросить курить предпринимали 40,0±7,1 – 41,7±6,3 % из числа опрошенных, «один раз» пытались бросить курить еще 30,0±6,7 – 41,7±6,3 % опрошенных 1-ой и 2-ой групп соответственно ($p > 0,05-0,05$). Среди причин, побудивших отказаться от курения, 22,2±5,2 – 25,0±6,2 % респондентов обеих групп наблюдения назвали «ситуацию в семье» (свадьба, появление детей, внуков). Для операторов старшей возрастной группы в 55,5±5,5 %

случаев причиной отказа от курения послужило ухудшение самочувствия, развитие болезни или оперативные вмешательства ($p < 0,001$).

Таблица 5.3.5 – Распространенность вредных привычек, %

| | Характеристика | 1-ая группа | 2-ая группа | |
|-----|--|---|-------------|--------------|
| 1. | Курение | - курит регулярно | 23,1±6,1 | 21,7±5,2 |
| | | - курит нерегулярно | 30,8±6,7 | 17,4±4,8 |
| | | - курил, но бросил | 15,4±5,2* | 39,1±6,2* |
| | | - никогда | 30,8±6,7 | 30,4±5,8 |
| 2. | Количество выкуриваемых сигарет в день | 14,4 | 12,8 | |
| 4. | Возраст начал регулярного курения | 18,6 | 22,0 | |
| 5. | Продолжительность регулярного курения | 4,4 | 24 | |
| 6. | Попытка бросить курить | - да, неоднократно | 40,0±7,1 | 41,7±6,3 |
| | | - один раз | 30,0±6,7 | 41,7±6,3 |
| | | - нет | 30,0±6,7 | 16,7±4,6 |
| 7. | Почему бросил курить | - брак, появление детей, внуков | 25,0±6,2 | 22,2± 5,2 |
| | | - ухудшение самочувствия, болезнь, операция | 0*** | 55,5± 6,1*** |
| | | - другие причины | 25,0±6,2 | |
| 8. | Воздерживался от курения | 4,0 лет | 6,6лет | |
| 9. | Что мешает бросить курить | - удовольствие, получаемое от курения | 80,0±5,7** | 41,7±6,3** |
| | | - напряженный жизненный график | 0 | 25,0±5,5 |
| | | - нет желания бросать | 40,0±7,1 | 25,0±5,5 |
| | | - отсутствие силы воли | 40,0±7,1** | 8,3±3,5** |
| 10. | Ощущают вредное воздействие курения | - да | 0*** | 33,3±5,9*** |
| 11. | Вредное воздействие выражается | - одышка, кашель | 0 | 31,7±5,9 |
| | | - головные боли | 0 | 22,0 5,2 |
| | | - утомляемость | 0 | 25,0±5,5 |
| | | - сердцебиение | 0 | 18,33±4,9 |
| 12. | Представляет ли курение опасность для здоровья | Да | 76,9±6,1*** | 39,1±6,2*** |
| | | Нет | 32,1±6,7** | 60,8±6,2** |
| 13. | Представляет ли «пассивное курение» опасность для здоровья | - опасно | 46,1±7,2 | 40,0±6,2 |
| | | - менее опасно, чем активное | 46,1±7,2 | 40,0±6,2 |
| | | - не опасно | 7,7±3,8 | 13,3±4,3 |

Таблица 5.3.5 – Распространенность вредных привычек, % (окончание)

| Характеристика | | 1-ая группа | 2-ая группа | |
|----------------|--|-------------------------|--------------|--------------|
| 14. | Возраст начала употребления алкоголя | 14-17 лет | 17,4±5,5 | 17,0±4,8 |
| 15. | Частота употребления алкоголя | | | |
| | Пиво | Несколько раз в год | 12,5±4,8 | 18,2±4,9 |
| | | 1 раз в месяц | 25,0±6,2* | 9,1±3,6* |
| | | 1-2 раза в неделю | 37,5±6,9** | 9,1±3,6** |
| | Вино (сухое, крепленое) | Несколько раз в год | 30,8±6,7 | 40,9±6,3 |
| | | 1 раз в месяц | 30,8±6,7 | 27,3±5,6 |
| | | 1-2 раза в неделю | 7,7±3,8 | 13,6±4,3 |
| | | Чаще 1-2 раз в неделю | 0 | 0 |
| | Крепкие спиртные напитки | Несколько раз в год | 30,8±6,7 | 27,3±5,6 |
| | | 1 раз в месяц | 15,4±5,2 | 21,7±5,2 |
| | | 1-2 раза в неделю | 23,1 ±6,1* | 9,1±3,6* |
| | | Чаще 1-2 раз в неделю | 0 | 0 |
| 16. | Количество потребляемых алкогольных напитков за один раз | | | |
| | Вино | 0,5-1 бокал | 53,8±7,2 * | 36,4±6,1* |
| | | Более 1-2х бокалов | 61,5±7,0*** | 27,3±5,6*** |
| | | 0,5 бутылки и более | 15,4±5,2* | 4,5±2,6* |
| | Крепкие спиртные напитки | 1-3 рюмки | 23,1±6,1 | 13,0 ±4,3 |
| | | Немногим меньше бутылки | 15,4 ±5, 2** | 43,5± 6,3 ** |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,05$; ** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,01$; *** – различие между группами статистически значимы, $p < 0,001$

Продолжительность отказа от курения у операторов 1-ой и 2-ой групп составила 4,0-6,6 лет, соответственно. Однако, 30,0±6,7 % и 16,7±4,6 % из числа курящих 1-й и 2-ой групп, никогда не пытались отказаться от этой пагубной привычки ($p > 0,05$).

Вопросы анкеты позволили выяснить причины, которые мешают операторам бросить курить. Большинство респондентов в 1-ой и 2-ой групп (80,0±5,7 % и 41,7±6,3 %) указали, что удовольствие получаемое от курения, является основной причиной, которая мешает им бросить курить ($p < 0,01$). Значительно большее число операторов 2-ой группы (25,0±5,6 %) ответили, что «напряженный жизненный график» не позволяет им бросить курить, ($p < 0,01$). Операторы младшей возрастной группы в качестве причины, мешающей отказаться от курения, чаще ссылались на «отсутствие силы воли»: 40,0±7,1 %, против 8,3±3,5 % ($p < 0,001$). На во-

прос «ощущают ли вредное воздействие курения» операторы младшей возрастной группы ответили отрицательно, при этом $33,3 \pm 5,9$ % операторов старшей возрастной группы сообщили, что ощущают вредное воздействие курения. Вредное воздействие от курения, по мнению $31,7 \pm 5,9$ % респондентов выражается в появлении кашля или одышки, в $22,0 \pm 5,2$ % случаев проявляется в виде частых головных болей, в $25,0 \pm 5,5$ % случаев в быстрой утомляемости, в $18,3 \pm 4,9$ % случаев - сердцебиением.

На вопрос о том, представляет ли курение опасность для здоровья, значительное большее число респондентов 1-ой группы наблюдения в сравнении со 2-ой ответили утвердительно: $76,9 \pm 6,1$ % против $39,1 \pm 6,2$ % ($p < 0,001$).

Результаты анкетирования показали, что возраст начала употребления алкогольных напитков составил 17,0-17,4 года. Анализ распространенности частоты употребления алкогольных напитков показал, что употребление пива с частотой «несколько раз в неделю» и «1 раз в месяц» более характерно для операторов младшей возрастной группы: в $37,5 \pm 6,9$ % и $25,0 \pm 6,2$ % случаев, против $9,1 \pm 3,6$ % и $9,1 \pm 3,6$ % ($p < 0,05 - 0,01$). Распространенность употребления сухих или крепленых вин не имела различий в группах операторов разного возраста: с частотой «каждую неделю» употребляют вина $7,7 \pm 3,8 - 13,6 \pm 4,3$ % операторов 1-ой и 2-ой групп, с частотой «1 раз в месяц» $27,2 \pm 5,6 - 30,8 \pm 6,7$ % ($p > 0,05 - 0,05$). Более частое употребление крепких спиртных напитков (с частотой «1-2 раза в неделю») более характерно для операторов 1 группы: $23,1 \pm 6,1$ % против $9,1 \pm 3,6$ % ($p < 0,05$). Число операторов, употребляющих крепкие алкогольные напитки с частотой «1 раз в месяц» и «несколько раз в год» было сопоставимо в 1-ой и 2-ой группах наблюдения ($p > 0,05$). Количество потребляемых операторами разных возрастных групп алкогольных напитков за один раз, в большинстве случаев различалось. Для операторов младшей возрастной группы характерно употребление большего количества алкогольных напитков за один раз, в сравнении со старшей возрастной группой. В $61,5 \pm 7,0$ % случаев операторы младшей возрастной группы «за один раз» выпивают 1-2 бокала вина, в $53,8 \pm 7,2$ % – 0,5-1 бокал, в $15,4 \pm 5,2$ % случаев – 0,5 бутылки и более. В старшей возрастной группы операторов с таким количест-

вом потребления вина было $27,3 \pm 5,6$ %, $36,4 \pm 6,1$ % и $4,5 \pm 2,6$ %, соответственно ($p < 0,05-0,001$). Для операторов старшей возрастной группы характерно большее употребление крепких алкогольных напитков «за один раз»: $43,3 \pm 6,3$ % ответили, что за один раз выпивают «немногом меньше 0,5 бутылки» (в сравнении $15,4 \pm 5,2$; $p < 0,01$).

В целом изучение параметров образа жизни позволило констатировать, что приоритетными поведенческими факторами риска для здоровья операторов двух возрастных групп являются факторы «вредные привычки», «низкая медицинская активность». К числу приоритетных факторов риска для здоровья операторов старшей возрастной группы, кроме перечисленных, относится также «нарушение полноценности питания».

Большое значение в формировании мотивации и действий по реализации здорового образа жизни человека имеют знания о том, какие факторы участвуют в формировании здоровья и каков вклад различных факторов в процесс его формирования. Для изучения степени информированности и оценки значимости факторов риска здоровью операторов, присущих их образу жизни, была разработана анкета, которая включала глобальные ФР для здоровья (Global health risk: mortality and burden of disease to selected major risk, 2015) с последующим их ранжированием [223]. Вопросы анкеты позволили определить представления респондентов о значимости и вкладе различных факторов в формирование здоровья (Таблица 5.3.6).

Было осуществлено ранжирование восприятия операторами десяти факторов риска здоровью, включенных ВОЗ в перечень глобальных ФР, которые в совокупности являются ведущими причинами смерти во всем мире (Таблица 1) [223].

Выявлены значимые различия восприятия рисков здоровью в зависимости от возраста анкетированных. Операторы 1-ой группы воспринимали как наиболее значимые ФР своему здоровью небезопасный секс, избыточную массу тела и ожирение, а также низкую физическую активность (соответственно, ранговые места 1-е, 2-е и 3-е). Это те факторы, которые в жизни молодых людей зачастую

воспринимаются не только как риски здоровью, но и как факторы, определяющие их положение в социуме. Операторы 1-ой группы знакомы с проблемами здоровья, которые связаны с работой во вредных условиях труда, а также возникают при употреблении табака и алкоголя (4-6-ые ранговые места). Можно предположить, что информированность операторов этой группы формируется благодаря активной и грамотной социальной рекламе в средствах массовой информации. Обращает внимание факт низкой оценки таких факторов риска, как повышенное артериальное давление (8-е ранговое место), уровень холестерина в крови (9-е ранговое место), уровень сахара в крови (10-е ранговое место). В то же время ранжирование восприятия ФР здоровью операторов 2-ой группы старшей возрастной группы показало другое распределение приоритетов: наибольшую опасность для здоровья, по их мнению, представляет повышенный уровень АД, повышенный уровень холестерина, избыточная масса тела и ожирение, (ранговые места 1-е, 2-е и 3-е соответственно). Выявленные различия восприятия рисков здоровью необходимо учитывать при разработки профилактических программ, направленных на здоровьесбережение. В то же время эффективность таких программ будет тем больше, чем выше согласованность мнений респондентов при ранжировании факторов риска. Оценка степени согласованности мнений респондентов оценивалась вычислением коэффициента конкордации Кендела W . Рассчитанный коэффициент конкордации $W_{1-я\ гр.}$ восприятия факторов риска здоровью операторов первой группы был равен 0,54, критерий $\chi^2 = 14,7$, что свидетельствует о согласованности мнений всех анкетированных операторов 20-35 лет (при 5 % уровне значимости и числе степеней свободы $k-1$ табличное значение χ^2 составляет 12,6). Аналогичные расчеты для операторов 2-ой группы ($W_{2-я\ гр.} = 0,029$; критерий $\chi^2 = 4,9$) показали отсутствие согласованности мнений в этой группе.

Таблица 5.3.6 – Восприятие факторов риска операторами ООУ и ОТ

| № | Факторы риска | Ранговое место | |
|-----|--|----------------|-------------|
| | | 1-ая группа | 2-ая группа |
| 1. | Небезопасный секс | 1 | 7 |
| 2. | Употребление алкоголя | 6 | 6 |
| 3. | Плохая экологическая ситуация | 7 | 10 |
| 4. | Повышенный уровень холестерина в крови | 9 | 2 |
| 5. | Употребление табака | 5 | 5 |
| 6. | Повышенный уровень сахара в крови | 10 | 4 |
| 7. | Повышенный уровень АД | 8 | 1 |
| 8. | Избыточная масса тела и ожирение | 2 | 3 |
| 9. | Вредные условия труда | 4 | 9 |
| 10. | Низкая физическая активность | 3 | 8 |

Данное обстоятельство обосновывает необходимость дифференцированного подхода при разработке просветительских программ, направленных на повышение информированности работников о потенциальных рисках их здоровью.

5.4. Комплексная оценка профессиональных и поведенческих факторов в системе мер управления риском здоровью операторов первичной подготовки нефти

Одним из путей повышения эффективности и качества оказания медицинской помощи, является внедрение системы управления рисками (риск-менеджмент), которая позволяет оценить последствия и выработать тактику противодействия факторам, наносящим физический и моральный ущерб работающим [63]. Комплексное управление рисками на производстве представляет собой систематическую работу по недопущению ухудшения условий труда на рабочем мес-

те, а также управление поведенческими рисками не связанными с производством, но являющимися возможным способом компенсации негативных эффектов профессиональных рисков [63, 122, 142].

В соответствии с требованиями национального стандарта РФ «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования к организации медицинского обеспечения, профилактике заболеваний и укреплению здоровья работников» [63] оценка рисков для здоровья работников организации может производиться по следующим факторам:

- 1) профессиональные факторы (факторы производственной среды и производственного процесса, факторы производственного травматизма и др);
- 2) факторы соматического здоровья работника (исходный уровень здоровья работника, наличие хронических заболеваний; поведенческие факторы, образ жизни, привычки, качество питания и др), питьевой воды;
- 3) факторы психологического здоровья работника (факторы, способствующие развитию стресса, усталости и профессионального выгорания; расстройства поведения).

В нашем исследовании определены два приоритетных профессиональных фактора риска: тяжесть труда, обусловленная требованиями технологического процесса, и действие высоких температур воздуха при работе на открытой территории в связи с особенностями климатических условий. В таких условиях целесообразно обоснование профилактических мероприятий, направленных на снижение потенциального профессионального риска здоровью операторов. Такими мероприятиями могут быть: обеспечение операторов средствами индивидуальной защиты от повышенных температур (спецодеждой, обувью, перчатками и головными уборами), соответствующих климатическим условиям и их профессиональной направленности. Также необходимо строгое соблюдение режима труда на рабочем месте и отдыха в помещении с комфортными параметрами микроклимата в соответствии с МР 2.2.8.0017–10 «Режимы труда и отдыха работающих в нагреваемом микроклимате в производственном помещении и на открытой местности в теплый период года» [137], что в условиях выполнения работ на предприятиях

добычи и переработки нефти невозможно в связи с особенностями технологического процесса.

В тоже время одним из современных и эффективных способов компенсации негативных эффектов производственных рисков на сегодняшний день является управление поведенческими рисками [86, 87, 122]. В связи с чем осуществлена количественная оценка поведенческих рисков здоровью, их ранжирование как с позиции достоверной значимости, так и с позиции реальной управляемости в условиях производства. Для этого была разработана математическая модель поведенческого риска, представляющая собой множество взаимодействующих элементов, находившихся в корреляционных связях друг с другом [111, 135, 205, 206]. Поиск наилучшей альтернативы взаимодействия элементов в целом осуществлен с помощью многомерного факторного анализа с использованием теоретической модели в LISREL [111].

Проведение факторного анализа позволило с помощью ортогонального вращения по методу варимакса определить главные факторы из статистического множества (Рисунки 5.4.1, 5.4.2) и найти варианты наиболее оптимального взаимодействия элементов системы, при котором снижается общий риск здоровью человека [206].

Частота факторов риска в группах операторов разных возрастных групп различается, что обуславливает различия нагрузок поведенческими факторами риска в целом. Нагрузка в целом поведенческими факторами риска более высокая в младшей возрастной группе операторов и составляет 722 у. е. В группе операторов старшей возрастной группы суммарная нагрузка поведенческими факторами риска составляет 633 у. е. В группе операторов младшего возраста наиболее высокие нагрузки обусловлены фактором «вредные привычки» (943 у. е) и фактором «медицинская активность» (743 у. е.); в группе операторов старшего возраста – фактором «вредные привычки» (849 у. е.) и фактором «питание» (501 у. е.). При этом нагрузка фактором «медицинская активность» превалировала в группе операторов младшего возраста (в 2,2 раз).



Рисунок 5.4.1. – Нагрузка факторами риска по отдельным составляющим для группы до 35 лет

(1 – вредные привычки, 2 – гигиена, 3 – питание, 4 – режим дня, 5 – низкая медицинская активность, 6 – социальный статус, 7 – психоэмоциональный климат, 8 – субъективная оценка состояния здоровья)



Рисунок 5.4.2. – Нагрузка факторами риска по отдельным составляющим для группы старше 35 лет

(1 – вредные привычки, 2 – гигиена, 3 – питание, 4 – режим дня, 5 – низкая медицинская активность, 6 – социальный статус, 7 – психоэмоциональный климат, 8 – субъективная оценка состояния здоровья)

С использованием математической модели выполнен поиск наиболее оптимального вектора влияния на элементы системы с целью снизить суммарную нагрузку поведенческими факторами. Наиболее доступным в плане влияния, по нашему мнению, являются векторы «вредные привычки» и «медицинская активность». Работа с математической моделью показала, что, снижая нагрузку по отдельным векторам, мы можем изменить общий риск здоровью человека. Так, снижение нагрузки по вектору «вредные привычки» на 10 %, нагрузка в целом, уменьшается в 1,1 раза, при снижении нагрузки на 50 %, уменьшение риска прогнозируется в 1,5 раза, как в младшей, так и старшей возрастных группах. Снижение нагрузки по вектору «медицинская активность» на 10 % и 50 % не приводит к снижению в целом степени поведенческого риска. При снижении нагрузки на 10 % и 50 % одновременно по двум векторам «вредные привычки» и «медицинская активность» в целом степень поведенческого риска снижается в 1,1 и 1,5 раза соответственно в двух возрастных группах операторов. Управление приоритетными поведенческими рисками может реально изменить общий риск здоровью операторов. Это, прежде всего фактор «вредные привычки». Как известно,

особое место в терморегуляции организма принадлежит сердечно-сосудистой системе. Изменения тонуса и просвета сосудов, степень их кровенаполнения позволяют регулировать величину отдаваемого тепла [48, 113]. В тоже время именно курение и хроническая алкоголизация представляют риск изменения тонуса сосудов, повышают риск развития ИБС и других заболеваний сердечно-сосудистой системы [162]. Повышение медицинской активности операторов младшей возрастной группы, несомненно, будет способствовать своевременному выявлению изменений в состоянии здоровья, обусловленных хроническим перегревом при работе на открытой территории в летний период года.

Таким образом, апробирована математическая модель и осуществленный факторный анализ с помощью ортогонального вращения по методу варимакса позволили аргументировать наиболее значимые поведенческие факторы риска здоровью операторов и найти варианты наиболее оптимального взаимодействия элементов системы, при котором снижается общий риск здоровью человека.

Показана возможность комплексного управления рисками на основе расчета вариантов наиболее оптимального взаимодействия элементов системы (профессиональные и поведенческие риски здоровью) при котором снижается общий риск здоровью человека. Полученные данные использовались при разработке мер профилактики нарушений здоровья операторов, обусловленных их профессиональной деятельностью.

Внедрена электронная система медицинских осмотров ЭСМО (Акт о внедрении инновационной электронной системы медицинских осмотров работников ЭСМО от 14.08.20 N КН-322). Ежедневно операторы проходят предсменный медицинский осмотр, который, в том числе, позволяет своевременно выявить ряд поведенческих факторов риска (например, употребление алкоголя, психотропных веществ и др.). Также осуществлен комплекс мероприятий, направленных на повышение информированности о поведенческих факторах риска здоровью и формирование самосохранительной модели поведения операторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нефтяная промышленность – одна из важнейших отраслей тяжелой индустрии нашей страны. На территории Волгоградской области, расположенной в субаридной климатической зоне, к 2018 году действуют 1800 нефтяных скважин и их количество продолжает расти с одновременным увеличением численности работников, занятых на предприятиях по добыче и первичной переработки нефти. Труд нефтяников в Волгоградской области осуществляется в особых метеоусловиях субаридной зоны и сопряжен с целым рядом факторов риска их здоровью: высокие температуры воздуха, избыточная солнечная радиация в сочетании с высокими физическими нагрузками и необходимостью использования спецодежды, которая вносит свой вклад в формирование функционального состояния и теплообмена человека. Научные данные, представленные в отечественной и зарубежной литературе, не достаточны для решения практических задач, касающихся минимизации рисков здоровью операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти в условиях субаридного климата. В то же время необходимы обоснованные с физиоло-гигиенических позиций данные для разработки мероприятий по гигиенической безопасности труда работников основных профессий с учетом характерных рисков их здоровью.

Перспективность разрабатываемых и функционирующих месторождений нефти на территории Волгоградской области, особые условия труда нефтяников, обусловленные климатическими особенностями территории определили актуальность настоящего исследования, целью которого явилось – физиолого-гигиеническое обоснование приоритетных направлений минимизации рисков здоровью операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти в условиях субаридного климата. Для оценки функционального состояния и теплообмена изучались терморегуляторные реакции организма нефтяников различных профессий во взаимосвязи с внешней термической нагрузкой, тяжестью выполняемой работы и используемых СИЗ, определялись критериальные показатели

термического напряжения организма для его оценки, что явилось физиологической основой для разработки профилактических мероприятий.

Анализ гигиенической литературы и предварительная экспертиза организации труда на предприятиях по добыче и переработке нефти позволили обосновать для проведения физиологических исследований две профессиональные группы: операторы обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ) и операторы товарные (ОТ). Данные профессии являются основными; большинство профессиональных обязанностей операторов осуществляются на открытой территории.

В соответствии с поставленными задачами была осуществлена комплексная гигиеническая оценка условий и организации труда операторов ООУ и операторов ОТ; определен класс условий труда по санитарно-гигиеническим критериям; определены ведущие профессиональные факторы риска здоровью операторов.

Профессиографическая характеристика труда операторов, занятых на предприятиях добычи и подготовки нефти показала, что особенностью их труда является необходимость сочетания высококвалифицированных управляющих функций с неквалифицированным физическим трудом. Это предопределяет условия труда и его реальную вредность и опасность. Особенностью обслуживания технологического процесса является необходимость частых переходов из операторной в зону работающего оборудования, расположенного на открытой территории. Количество таких переходов достигает от 12 до 40 раз за смену. Операторы работают в спецодежде, спецобуви и используют другие индивидуальные средства защиты, предусмотренные нормами (каска, противогаз, перчатки). Общий вес амуниции составляет 3,3 кг в летний период; 4,2 кг в переходный и зимний периоды года.

Осуществлено определение класса условий труда по санитарно-гигиеническим критериям. Выполнение трудовых функций операторами обеих групп связано с перемещением по производственной территории по горизонтали и вертикали, что составляет структуру профессиональной деятельности 21,0 % сменного времени. Частота пульса при этом в среднем составляет 95,8 ударов в минуту. В результате, по показателю «перемещение в пространстве, обусловлен-

ное технологическим процессом» переходы по горизонтали составляют до 12 км, по вертикали – до 1 км, что позволяет отнести труд операторов обезвоживающей и обессоливающей установок к классу 3.1 по степени тяжести.

Оценка труда операторов по показателям напряженности позволила классифицировать их труд как 3.1 (имеет место ответственность за результат собственной деятельности, высокая значимость ошибки, риск для собственной жизни и ответственность за безопасность других лиц; фактическая двенадцатичасовая продолжительность рабочего дня, режим работы – трехсменный).

В производственный цикл цеха первичной подготовки нефти (ЦППН) входят подготовка сырья и первичная переработка нефти. Нефть, добываемая на Волгоградских месторождениях, маловязкая и преимущественно малосернистая, что важно для формирования условий труда операторов.

Для оценки содержания в воздухе рабочей зоны вредных химических веществ были использованы данные испытательной лаборатории «Бригада по производству анализов Котовской лаборатории научно-исследовательских и производственных работ». Максимально разовые и среднесменные концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышали предельно допустимых концентраций. Класс условий труда в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05 – 2 (допустимый).

Осуществлено измерение уровней звука на территории ЦППН в точках с наиболее частым и длительным пребыванием операторов ООУ и ТО, а также в помещениях операторных. Для всех рабочих мест открытой территории характерно наличие постоянного широкополосного шума, генерируемого работающим оборудованием. В производственных помещениях операторных шум обусловлен работающими кондиционерами. Уровни шума на всех рабочих местах не превышали допустимых уровней звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 63 до 8000 Гц. Класс условий труда в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05 – 2 (допустимый). На всех рабочих местах фактический уровень параметра «Уровень виброускорения, дБ» соответствовал гигиеническим нормам; класс условий труда 2 (допустимый). Также осуществлено изме-

рение параметров световой среды в точках с наиболее частым и длительным пребыванием операторов ООУ и ТО, а также в производственных помещениях операторных; класс условий труда в соответствии с – 2 (допустимый).

Предварительное экспертное ранжирование факторов, формирующих условия труда операторов позволила предположить ведущий производственный фактор – высокие температуры воздуха при выполнении работ на открытой территории.

Параметры микроклимата при выполнении работ в операторной. обеспечиваются за счет кондиционирования воздушной среды. В соответствии с Руководством 2.2.2006-05 микроклиматические параметры в операторных как в теплый период года, так и в холодный являются допустимыми, индекс ТНС колебался в интервале 22,64-24,8^оС, то есть не выходит за пределы рекомендуемых СанПиН.

Параметры физических характеристик воздуха при выполнении работ на открытой территории. Дни для проведения измерений определял генератор случайных дат (всего измерения проводились в течение 12 дней в 2019 и 2020 гг.) без учета прогноза погоды, затем рассчитывались средние величины. Показатели относительной влажности и скорости движения воздуха находились в диапазоне допустимых величин. Средние значения температур воздуха, как в тени, так и при наличии инсоляции значительно превышают допустимые значения. В соответствии с требованиями нормативных документов в этом случае класс условий труда устанавливается по величине ТНС-индекса. Руководство 2.2.2006-05 рекомендует определять ТНС-индекс в полдень при отсутствии облачности. Учитывая климатические особенности территории (субаридная зона), изменяющиеся погодные условия в течение рабочей смены, ее продолжительность (12 часов) расчет ТНС-индекса проводился не только в полдень, но и дискретно, каждые два часа, что позволило зафиксировать наивысшие значения температур воздуха и индекса ТНС. Минимальное значение ТНС-индекса (24,38 ^оС) отмечены утром (начало рабочей смены). Начиная с полудня и до регламентированного перерыва (обед) при отсутствии облачности величина ТНС-индекса была в диапазоне 26,25-29,53 ^оС, к 16 часам ТНС-индекс достигал величины 31,32 ^оС. Наиболее высокие значения

показателя (32,00 °С) фиксировалась во временном интервале 16.30-18.30 час., к концу рабочей смены отмечены снижение среднего значения ТНС-индекса до 31,04 °С. На основании этих данных было рассчитано среднесменное значение ТНС-индекса равное 25,12 °С. Полученная величина является верхней границей критерия при категории работ Пб и позволила классифицировать труд операторов ОТ и ООУ по данному фактору как – 3.2 (вредный, 2 степени).

Таким образом, итоговая оценка организации и условий труда операторов ООУ и ТО – 3.2. Известно, что уровни вредных факторов, относящиеся к третьему классу второй степени могут вызывать стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости, в первую очередь теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимые для данных факторов органы и системы. Профессиографическая оценка труда операторов ООУ и ТО выявила, что в силу производственных обязанностей работники на протяжении смены совершают многочисленные переходы из операторных к технологическому оборудованию, расположенному на открытой территории, то есть имеет место неблагоприятное интермиттирующее воздействие (с разной длительностью) климатических факторов. Труд операторов ООУ и ОТ, при одинаковой оценке класса условий труда, имеет различия в режимах воздействия ведущих неблагоприятных производственных факторов (воздействие высоких температуры воздуха), что обуславливает необходимость проведения исследований с использованием физиологических, социально-гигиенических, математических методов: осуществлено изучение их функционального состояния, показателей теплообмена, общая заболеваемость, образ жизни, поведенческие риски.

Известно, что одним из основных физиологических показателей организма человека являются показатели теплового состояния. Приведенные выше режимы интермиттирования позволили сформировать модельные производственные ситуации двух типов, в которых осуществляются профессиональные функции операторов по первичной нефтепереработки.

I тип (условия труда операторов ООУ) – нагревающий интермиттирующий микроклимат с частотой интермиттирования 30-40 раз за смену, среднее время одного пребывания на открытой территории (продолжительность однократного теплового воздействия) – 23,43 минуты, а в условиях допустимого микроклимата (пребывание в термонеutralных условиях) – 20,29 минуты, общее время пребывания на открытой территории – 6 часов 15 минут или 52,87 % времени смены.

II тип (условия труда операторов ОТ) – нагревающий интермиттирующий микроклимат частотой интермиттирования 15-20 раз за смену, среднее время одного пребывания на открытой территории (продолжительность однократного теплового воздействия) – 48,75 минут, а в условиях допустимого микроклимата (пребывания в термонеutralных условиях) – 33,00 минуты, общее время пребывания на открытой территории 6 часов 30 минут или 54,2 % времени смены.

Как известно, изменение микроклиматической ситуации создает различные условия теплового обмена организма со средой и обуславливает определенное его функциональное состояние, которое принято называть тепловым состоянием.

В работе представлены значения показателей температуры кожи и температуры тела в течение рабочей смены, с последующим определением средневзвешенной температуры кожи ($T_{ск}$ °C), средней температуры тела ($T_{ск}$ °C) и изменение теплосодержания организма – накопление тепла (ΔQ_{mc}).

Проведенный анализ полученных термометрических показателей выявил факт достоверного увеличения температуры кожи голени как у операторов ООУ (I тип нагревающего микроклимата), так и у операторов ОТ (II тип нагревающего микроклимата). Как известно, конечностям в терморегуляции принадлежит особая роль, которая определяется особенностями их анатомического строения и кровоснабжения, меняющегося в широком диапазоне. Конечности в первую очередь реагируют на воздействие различных температур воздуха, выполняя своеобразную роль буфера. Интересно, что в обеих группах операторов к концу рабочего дня достоверно увеличиваются температуры кожи лба и груди (t кожи лба у операторов ООУ с $31,65 \pm 0,32$ °C до $33,48 \pm 0,28$ °C, $p \leq 0,01$, у операторов ОТ с $31,92 \pm 0,32$ °C до $33,46 \pm 0,38$ °C, $p \leq 0,01$; t кожи груди у операторов ООУ с

32,36±0,34 °С до 34,42±0,39 °С, $p \leq 0,001$, у операторов ОТ с 32,23±0,38 °С до 33,49±0,38 °С, $p \leq 0,05$). Такое достоверное повышение температур кожи лба и груди можно объяснить тем, что все операторы в течение смены (в соответствии с требованиями техники безопасности) носят защитные каски, которые плотно крепятся в лобной и затылочной частях головы, что способствует повышению температуры кожи. Средневзвешенная температура кожи достоверно увеличивается к концу смены с 31,84±0,24 °С до 33,24±0,24 °С и соответствует верхней границе допустимого теплового состояния при выполнении работы Пб категории тяжести. Обращает внимание увеличение ректальной температуры, носящее достоверный характер (с 37,12±0,07 °С до 37,65±0,07 °С; $p \leq 0,001$) у операторов ОТ в отличие от величины этого показателя у операторов ООУ, которая практически не менялась в течение смены. Известно, что величина ректальной температуры в широком диапазоне температур воздуха в большей степени определяется интенсивностью мышечной нагрузки и в меньшей степени зависит от температурных стрессов. В силу того, что операторы ООУ и операторы ОТ выполняют практически одинаковые по энергозатратам операции, можно предположить, что возрастание ректальной температуры обусловлено в большей степени перегревом организма, что совпадает с мнением ряда авторов [116, 202, 209]. $T_{\text{стт}}$ °С у операторов ОТ достоверно возросла с 35,37±0,08 °С до 36,2±0,06 °С ($p \leq 0,01$) и соответствует верхней границе допустимого теплового состояния (МУК) при выполнении работы Пб категории тяжести. Так же в организме операторов ОТ имело место достоверное увеличение теплосодежания до величины +2,97 кДж/кг. Теплоощущения в конце смены у операторов ОТ достигли 5,88±0,30 баллов ($p \leq 0,01$), что соответствует градации «тепло».

В целом изучение теплового статуса операторов ООУ показало, что его показатели к концу смены находились на нижней границе «допустимое». В тоже время большая часть термометрических показателей организма операторов ОТ свидетельствуют о напряжении терморегуляторной системы; показатели теплового состояния находились на верхней границе допустимого, а по показателю «теплоощущения» к градации «предельно допустимое тепловое состояние». Анализ

динамики термометрических показателей в различных модельных ситуациях и при различных режимах интермиттирования показал, что более неблагоприятным, вызывающим напряжение системы терморегуляции, является режим II-типа. Такие результаты согласуются с данными Ф. М. Шлейфман [201, 202, 203], Н.И. Латышевской [124], которые показали, что наиболее неблагоприятными являются режимы производственной деятельности с длительными (40-60 минут) однократного теплового воздействия. Авторы считали, что длительные периоды действия высоких температур приводят к значительному накоплению тепла и вызывают напряжение функциональной системы терморегуляции.

Представляет интерес оценка профессионального риска для здоровья операторов ООУ и ОТ на основе медико-биологических показателей оценки риска, которыми в данном исследовании могут служить показатели теплового состояния работающих, аргументирующие риск перегревания работающих. В соответствии с рекомендациями МУК 4.3.2755-10 риск перегревания работников оценивается по величине накопления тепла в организме, являющегося интегральным показателем теплового состояния, выраженности напряжения реакций терморегуляции, состояния здоровья [19, 22]. В нашем исследовании величина накопления тепла в организме операторов ООУ составила 0,42 кДж/кг, что говорит о том, что риск перегревания отсутствует. В организме операторов ОТ имело место увеличение теплосодержания до величины +2,87 кДж/кг, что можно трактовать как пограничное значение риска перегревания: умеренный – высокий.

Действие высокой температуры на организм работающего человека рассматривается исследователями как стресс, вызывающий сложный комплекс изменений структурно-функционального характера и приводящий к формированию неспецифических и специфических проявлений теплового поражения [46]. Как известно, особое место в терморегуляции организма принадлежит сердечно-сосудистой системе. Изменения тонуса и просвета сосудов, степень их кровенаполнения позволяют регулировать величину отдаваемого тепла [48]. Особый интерес представляет изменение артериального давления в условиях нестандартного микроклимата, так как до сих пор нет единого мнения в оценке характера реакций

АД при действии как высоких, так и низких температур. По результатам нашего исследования у операторов в течение рабочей смены не наблюдалось достоверных сдвигов параметров АД, они носили характер тенденции. У операторов ООУ, выполняющих профессиональные функции в условиях микроклимата I-го типа, отмечалось некоторое увеличение систолического давления в динамике смены, диастолическое практически не изменялось; наиболее выражено было увеличение пульсового давления – на 15,7 % от исходного уровня. По мнению А.Н. Ажаева [2] такое соотношение этих трех параметров может свидетельствовать о незначительном перегревании организма, наступившим к концу смены.

У операторов ОТ все три параметра артериального давления на протяжении рабочего дня практически не изменялись; имело место даже недостоверное снижение систолического и диастолического давления при некотором возрастании пульсового, что согласуется с данными А. А. Смирнова [174], который наблюдал у работников, чей труд относился к категории Пб, при температуре около 40°C снижение и максимального, и минимального давления и некоторое возрастание пульсового. Осуществленный корреляционный анализ связи термометрических показателей теплового состояния операторов и показателей артериального давления показал: в группе операторов ООУ выявлена достоверная корреляционная связь систолического давления с температурой кожи бедра, ректальной температурой, средневзвешенной температурой кожи и средней температурой тела. Факт увеличения достоверных корреляционных связей между термометрическими показателями и артериальным давлением к концу смены свидетельствует о сохранении гомеостатической регуляции кровообращения в условиях нагревающего микроклимата. В группе операторов ОТ отмечено практически отсутствие корреляционных связей между термометрическими показателями и АД. Отсутствие достоверных корреляционных связей между термометрическими показателями теплового состояния и артериального давления может свидетельствовать о неэффективности гомеостабилизирующей функции системы кровообращения в этих условиях.

Согласно современным представлениям, сердечно-сосудистая система «есть универсальный индикатор адаптационно-приспособительной деятельности целостного организма» [30, 29, 239, 241]. Изменение ритма сердца – универсальная оперативная реакция целостного организма в ответ на любое воздействие внешней среды. В ее основе лежит, в первую очередь, обеспечение баланса между симпатической и парасимпатической нервной системой, состояние механизмов регуляции физиологических функций человеческого организма [3]. Осуществлена оценка вариабельности сердечного ритма (ВСР) операторов.

Показатели ВСР у операторов ООУ свидетельствовали об удовлетворительном состоянии адаптации с минимальным напряжением регуляторных механизмов: почти 78 % из них имеют нормальное значение индекса напряжения; у $27,20 \pm 5,10$ % из них находятся в состоянии удовлетворительной адаптации, при этом $71,11 \pm 5,60$ % имели напряжение механизмов адаптации, а у $1,69 \pm 0,04$ % – адаптация была неудовлетворительной. Достоверно меньше количество операторов ОТ имело удовлетворительную адаптацию ($8,20 \pm 4,61$ %). В тоже время более 23 % операторов ОТ находится в состоянии неудовлетворительной адаптации, а для более 11 % операторов адаптационный потенциал соответствует градации «Срыв адаптации».

Оценка типа частоты сердечных сокращений в конце смены выявила, что тип сердечных сокращений, соответствующей градации «норма» характерен для $88,2 \pm 3,9$ % операторов ООУ и для $33,3 \pm 5,5$ % операторов товарных (ОТ) ($p \leq 0,001$); распространенность типа «брадикардия» примерно одинакова (ООУ – $11,8 \pm 3,9$; ОТ – $11,2 \pm 3,7$ %; $P \geq 0,05$). Тип сердечных сокращений «тахикардия» был присущ $55,5 \pm 5,8$ % операторов товарных, среди операторов обессоливающей и обезвоживающей установки таковых не было. Данный факт был расценен как физиологический показатель нарушения теплового состояния работника, осуществляющего профессиональные функции в условиях воздействия высоких температур воздуха при конкретном режиме интермиттирования.

Таким образом, изучение и оценка некоторых показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы позволяют сделать предположение о

более высокой «цене» выполнения профессиональных обязанностей у операторов ОТ в условиях нагревающего микроклимата II типа.

Комплексная характеристика состояния здоровья отдельных групп населения, в том числе работающих на промышленных предприятиях, на современном этапе невозможна без оценки физического состояния человека. Одним из наиболее адекватных подходов в оценке физического состояния являются методы антропометрии и физиометрии [195]. Была осуществлена проба Штанге, которая характеризует общий уровень тренированности операторов, устойчивость их организма к недостатку кислорода.

Выявлено, что операторы ООУ почти в 78 % случаев имели отличный и хороший результат выполнения пробы, в группе операторов ОТ таких было достоверно меньше (около 36 %). Достоверно больше в группе операторов ОТ был отмечен результат «среднее», а $13,2 \pm 4,1$ % из них имели оценку пробы «плохо». Таким образом, результаты пробы Штанге свидетельствуют о сниженной возможности переносить значимые физические нагрузки у операторов ОТ.

Резюме: в целом можно сделать вывод, что операторы, занятые на предприятиях добычи и переработки нефти в субаридной зоне при практически одинаковых энерготратах (категория работ II б), но с различным режимом интермиттирующего воздействия высоких температур воздуха имеют разную динамику термометрических данных и некоторых функциональных показателей сердечно-сосудистой системы. При этом для операторов ООУ, работающих в микроклиматических условиях I типа, в конце смены тепловое состояние классифицируется как допустимое при минимальном напряжении регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Показатели теплового состояния операторов ОТ, работающих в микроклиматических условиях II типа, находятся на верхней границе допустимого, а по показателю «теплоощущения» к градации «предельно допустимое тепловое состояние»; более половины из них к концу смены находятся в состоянии компенсированного дистресса, а у более 90 % выявлено напряжение механизмов адаптации и неудовлетворительная адаптация.

Обязательной составляющей гигиенических исследований является изучение состояния здоровья работников и показателей заболеваемости [45, 59, 79, 85, 92, 170, 171, 208]. Осуществлено изучение общей заболеваемости по данным профилактических медицинских осмотров (ПМО), что позволило выявить основные проблемы со здоровьем.

Первое ранговое место в структуре заболеваемости работников исследуемых профессиональных групп (операторы ООУ и ОТ) занимают заболевания опорно-двигательного аппарата (класс XIII «Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани»), преимущественно за счет остеохондроза позвоночника и поражения межпозвоночных дисков поясничного и других отделов позвоночника. Полученные нами данные вполне согласуются с результатами периодических медицинских осмотров, представленных Р.Р. Захаровой с соавторами [86], С.В. Янчиным [208]. Особое место среди всех расстройств опорно-двигательного аппарата у работников как по распространенности, так и по частоте новых случаев занимали неспецифические поясничные боли: от 20,1 % до 38,3 % обследованных [148]. Согласно исследованиям уровня здоровья работников предприятий нефтяной промышленности Г.И. Шамсияметовой [199] в структуре профессиональной заболеваемости в нефтедобывающей промышленности ведущее место принадлежит заболеваниям, связанным с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем (81,5 %), а также вызванных воздействием физических факторов (10,6 %). Несомненно, в нашем исследовании приоритетное место болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани связано с ведущим вредным фактором в условиях труда операторов – тяжесть труда, соответствующий классу 3.1. Как известно, особое место в терморегуляции организма принадлежит сердечно-сосудистой системе [48]. Хроническое напряжение системы терморегуляции увеличивает риск заболеваний и смерти от сердечно-сосудистой патологии [91]. В нашем случае класс IX «Болезни системы кровообращения», представленный гипертензивной болезнью сердца, занимает второе ранговое место в обеих группах операторов. Количество зарегистрированных заболеваний системы кровообращения (на 1000 обследованных) в группе операторов

ров ООУ составило 194,4, в группе операторов ОТ – 476,2; различия достоверны ($p \leq 0,05$). Можно предположить, что риск перегревания, присущий условиям труда ОТ, может быть реализован в росте таких заболеваний как болезни системы кровообращения, болезни глаза и его придаточного аппарата [192].

Одним из путей повышения эффективности и качества оказания медицинской помощи, является внедрение системы управления рисками. Комплексное управление рисками на производстве представляет собой систематическую работу по недопущению ухудшения условий труда на рабочем месте, а также управление поведенческими рисками не связанными с производством, но являющимися возможным способом компенсации негативных эффектов профессиональных рисков. Были сформированы две группы наблюдения: 1-ая группа – в возрасте от 20 до 35 лет (средний возраст 25,8 лет; общий стаж работы – 5,1 год, на данном предприятии – 3,6 лет); 2-ая группа – старшая возрастная группа от 36 до 60 лет (средний возраст 47,7 лет, общий стаж работы – 27,3 года, на данном предприятии – 17,1 год).

Выявлены некоторые различия в субъективной оценке собственного здоровья операторами различных возрастных групп. Более высокая оценка здоровья характерна для операторов 2-ой группы: $91,3 \pm 3,6$ % респондентов этой группы указали, что здоровье у них «очень хорошее» и «хорошее», т.к. болеют редко и в основном чувствуют себя хорошо. Среди операторов младшей возрастной группы такую оценку своему здоровью дали $76,9 \pm 6,1$ % ($p < 0,05-0,05$).

Дана характеристика элементов образа жизни, а также изучено восприятие поведенческих рисков операторами. Среди факторов ухудшающих здоровье большинство опрошенных назвали «неблагоприятное состояние окружающей среды». Вредные привычки (курение и употребление алкогольных напитков) являются факторами риска для здоровья по мнению $53,8 \pm 7,2$ % и $46,1 \pm 7,2$ % респондентов младшей возрастной группы и $47,9 \pm 6,3$ % и $42,9 \pm 6,2$ % операторов старшей возрастной группы ($p > 0,05 - 0,05$). Больше число респондентов младшей возрастной группы в сравнении со респондентами старшей возрастной группы, считают значимыми для здоровья такие факторы образа жизни как «недоста-

точная двигательная активность» ($30,8 \pm 6,7$ % против $9,5 \pm 3,7$ %; $p < 0,01$) и «неправильное питание» ($46,1 \pm 7,2$ %, против $14,3 \pm 4,4$ %; $p < 0,01$). Значительное число респондентов старшей возрастной группы ($47,6 \pm 6,3$ %) считают что «низкое качество медицинского обслуживания» является фактором риска для здоровья, в младшей возрастной группе только $7,7 \pm 3,8$ % респондентов высказали такое мнение ($p < 0,01$). «Несвоевременное обращение к врачу» считают фактором риска для здоровья $28,6 \pm 5,7$ – $30,8 \pm 6,7$ % опрошенных операторов не зависимо от возраста ($p > 0,05$).

В целом можно констатировать, что приоритетными поведенческими факторами риска для здоровья операторов двух возрастных групп являются факторы «вредные привычки», «низкая медицинская активность». К числу приоритетных факторов риска для здоровья операторов старшей возрастной группы, кроме перечисленных, относится также «нарушение полноценности питания».

В нашем исследовании доказаны два приоритетных профессиональных фактора риска здоровью операторов ООУ и ОТ: тяжесть труда, обусловленная требованиями технологического процесса, и действие высоких температур воздуха при работе на открытой территории в связи с особенностями климатических условий. В таких условиях целесообразно обоснование профилактических мероприятий, направленных на снижение потенциального риска здоровью операторов. Такими мероприятиями могут быть: разработка адекватной климатическим условиям СИЗ, гигиенически обоснованный режим труда и отдыха, что требует значительных временных и финансовых затрат. В тоже время одним из современных и эффективных способов компенсации негативных эффектов производственных рисков на сегодняшний день является управление поведенческими рисками [86, 87, 122]. В связи с чем осуществлены количественная оценка поведенческих рисков здоровью, их ранжирование как с позиции достоверной значимости, так и с позиции реальной управляемости в условиях производства. Для этого была разработана математическая модель поведенческого риска, представляющая собой множество взаимодействующих элементов, находившихся в корреляционных связях друг с другом [135, 204, 206].

Частота факторов риска в группах операторов разных возрастных групп различается, что обуславливает различия нагрузок поведенческими факторами риска в целом. Нагрузка в целом поведенческими факторами риска более высокая в младшей возрастной группе операторов и составляет 722 у.е. В группе операторов старшей возрастной группы суммарная нагрузка поведенческими факторами риска составляет 633 у.е. Выполнен поиск наиболее оптимального вектора влияния на элементы системы с целью снизить суммарную нагрузку поведенческими факторами.

Наиболее доступным в плане влияния являются векторы «вредные привычки» и «медицинская активность». Работа с математической моделью показала, что, снижая нагрузку по отдельным векторам, мы можем изменить общий риск здоровью человека. Так, снижение нагрузки по вектору «вредные привычки» на 10 %, нагрузка в целом, уменьшается в 1,1 раза, при снижении нагрузки на 50 %, уменьшение риска прогнозируется в 1,5 раза, как в младшей, так и старшей возрастных группах. Снижение нагрузки по вектору «медицинская активность» на 10 % и 50 % не приводит к снижению в целом степени поведенческого риска. При снижении нагрузки на 10 % и 50 % одновременно по двум векторам «вредные привычки» и «медицинская активность» в целом степень поведенческого риска снижается в 1,1 и 1,5 раза соответственно в двух возрастных группах операторов.

Управление приоритетными поведенческими рисками может реально изменить общий риск здоровью операторов. Это, прежде всего фактор «вредные привычки». Как известно, особое место в терморегуляции организма принадлежит сердечно-сосудистой системе. Изменения тонуса и просвета сосудов, степень их кровенаполнения позволяют регулировать величину отдаваемого тепла [48, 113]. В тоже время именно курение и хроническая алкоголизация представляют риск изменения тонуса сосудов, повышают риск развития ИБС и других заболеваний сердечно-сосудистой системы [162]. Повышение медицинской активности операторов младшей возрастной группы, несомненно, будет способствовать своевре-

менному выявлению изменений в состоянии здоровья, обусловленных хроническим перегревом при работе на открытой территории в летний период года.

Таким образом, апробированная математическая модель и осуществленный факторный анализ позволили обосновать наиболее значимые поведенческие факторы риска здоровью операторов и найти варианты наиболее оптимального взаимодействия элементов системы, при котором снижается общий риск здоровью операторов, занятых на добыче и подготовке нефти.

Показана возможность комплексного управления рисками на основе расчета вариантов наиболее оптимального взаимодействия элементов системы (профессиональные и поведенческие риски здоровью) при котором снижается общий риск здоровью человека. Полученные данные использовались при разработке мер профилактики нарушений здоровья операторов, обусловленных их профессиональной деятельностью.

Внедрена электронная система медицинских осмотров ЭСМО (Акт о внедрении инновационной электронной системы медицинских осмотров работников ЭСМО от 14.08.20 N КН-322). Ежедневно операторы проходят предсменный медицинский осмотр, который, в том числе, позволяет своевременно выявить ряд поведенческих факторов риска (например, употребление алкоголя, психотропных веществ и др.). Также осуществлен комплекс мероприятий, направленных на повышение информированности о поведенческих факторах риска здоровью и формирование самосохранительной модели поведения операторов.

ВЫВОДЫ

1. Осуществлена комплексная гигиеническая оценка условий и организации труда операторов обезвоживающей и обессоливающей установки (ООУ) и операторов товарных (ОТ), занятых на добыче и переработке нефти; определение класса условий труда позволило классифицировать труд операторов обеих групп как труд третьего класса, второй степени вредности (3.2). Доказаны приоритетные профессиональные факторы риска здоровью операторов: тяжесть труда и неблагоприятный микроклимат при выполнении работ на открытой территории в теплый период года в условиях субаридного климата.

2. Выявлены особенности формирования теплового состояния и терморегуляторных реакций организма операторов ООУ и ОТ при выполнении работ в условиях нагревающего интермиттирующего микроклимата при различных режимах интермиттирования. Более неблагоприятным, вызывающим напряжение системы терморегуляции, является режим II-типа с частотой интермиттирования 15-20 раз за смену, продолжительностью однократного теплового воздействия – 48,75 минут и пребыванием в термонеutralных условиях – 33,00 минуты.

3. По данным профилактических медицинских осмотров показаны приоритетные заболевания работников исследуемых групп: первое ранговое место – заболевания опорно-двигательного аппарата; второе ранговое место – болезни системы кровообращения. Индекс здоровья у операторов ООУ составил 30,6 %, у операторов ОТ – 16,7 %.

4. Приоритетными поведенческими факторами риска для здоровья операторов являются факторы: «вредные привычки», «низкая медицинская активность», «нарушение полноценности питания». Показано, что восприятие факторов риска здоровью и согласованность мнений о значимости рисков в возрастных группах операторов различна, что необходимо учитывать при разработке профилактических программ.

5. Обоснован методический подход количественной оценки поведенческих факторов риска здоровью операторов и оптимальный вариант их взаимодействия при котором снижается общий риск здоровью.

6. Разработан комплекс профилактических мероприятий по минимизации рисков здоровью операторов, занятых на предприятиях добычи и переработки нефти в условиях субаридного климата в тёплый период года.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С целью мониторинга функционального состояния и поведенческих рисков работников на шести производственных объектах по добыче и подготовке нефти рекомендована и внедрена инновационная электронная система медицинских осмотров (ЭСМО) операторов ООУ и ОТ, позволяющая производить измерение артериального давления, пульса, температуры и массы тела, а также тесты на употребление и содержание алкоголя и психоактивных веществ. По результатам предсменного осмотра формируется персональная база данных, которая используется при разработке адресных профилактических мероприятий (медицинских, гигиенических, административных) по оздоровлению работников и пропаганде здорового образа жизни.

2. Разработаны гигиенические требования к организации питьевого режима при выполнении работ на открытой территории в теплый период года на предприятиях ООО «РИТЭК», в том числе с использованием витаминных сборов растений Волгоградского региона.

3. Представлено администрации ООО «РИТЭК» обоснование необходимости разработки спецодежды для работников предприятий добычи и переработки нефти, защищающей не только от воздействия нефти и нефтепродуктов, но и учитывающей климатические условия при работе на открытой территории в теплый период года.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АЛ – артериальное давление

ДАД – диастолическое артериальное давление

ООУ – операторы обессоливающей, обезвоживающей установки

ОТ – операторы товарные

САД – систолическое артериальное давление

$T_{ск}^{\circ C}$ – средневзвешенная температура кожи

$T_{стг}^{\circ C}$ – средняя температура тела

T_0 – теплоощущения

ФР – факторы риска

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЦППН – цех первичной подготовки нефти

ЭСМО – электронная система медицинского осмотра

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абушахманова, Г.А. Клинико-лабораторные особенности состояния щитовидной железы у женщин – работниц нефтеперерабатывающих предприятий: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.50 / Абушахманова Гульзифа Абдулхаевна. – М., 2005. – 20 с.
2. Ажаев, А.Н. Физиолого-гигиенические аспекты действия высоких и низких температур / А.Н. Ажаев. – Москва: Наука, 1979. – 258 с.
3. Алейникова, Т.В. Вариабельность сердечного ритма (обзор литературы) /Т.В. Алейникова // Проблемы здоровья и экологии. – 2012. – Т. 31. – № 1. – С. 18-23.
4. Алекперов, И.И. Физиологическая характеристика трудовой деятельности основных профессиональных групп при бурении сверхглубокой скважины / И.И. Алекперов, А. Н. Мелкумян // Актуальные вопросы физиологии труда. – 1982. – Ч. 1. – С. 17-22.
5. Алексеенко, В.Д. Влияние производственных факторов на состояние здоровья работников нефтедобычи при вахтовой организации труда в Заполярье / В.Д. Алексеенко, Н.Н. Симонова, Т.Н. Зуева // Экология человека. – 2009. – № 6. – С. 47-50.
6. Алиева, Р.Х. Профессиональная заболеваемость нефтяников, работающих на материке и континентальном шельфе / Р.Х. Алиева, Г.К. Ронинова // Гигиена труда. – 1992. – № 1. – С. 7-9.
7. Алиева, Р.Х. Условия труда и заболеваемость нефтедобытчиков Азербайджана / Р.Х. Алиева, Г.К. Радионова // Медицина труда и промышленная экология. – 1993. – № 1. – С. 27-29.
8. Алимов, М.Т. Процессы теплообмена у лиц, акклиматизированных к жаркому климату и работающих при высокой температуре / М.Т. Алимов, Т.Д. Симонович, Т.С. Ходжаева // Проблемы гигиены и организации здравоохранения в Узбекистане: сборник статей ТГМИ. Вып. 2. – Ташкент, 1974. – С. 56-58.

9. Алпаев, Д.В. Особенности циркадной и сезонной ритмики частоты сердечных сокращений при работе со сменным графиком. Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 7. – С. 13-16.
10. Аль-Далеми Юсра Мохаммед Квиджа. Оценка профессионального риска на нефтехимическом предприятии. Вестник Полоцкого государственного университета. – 2013. – № 11. – С. 135-140.
11. Амиров, З.Р. Психофизиологический профессиональный отбор буровиков, обеспечивающих проходку нефтяных скважин / З. Р. Амиров // Гигиена и санитария. – 2005. – № 1. – С. 30-32.
12. Амирова, Т.Х. Роль производственных, непроизводственных и генетических факторов в возникновении неспецифических поясничных болей у работников нефтехимического предприятия: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Амирова Танзиля Хафизовна. – Казань, 2018 – 257 с.
13. Артемьева, А.А. Анализ характера влияния нефтедобычи на здоровье населения Удмуртии / А.А. Артемьева, И.Л. Малькова // Вестник Удмуртского университета. Науки о земле. – 2006. – № 11. – С. 3-6.
14. Асылгареева, Ю.А. Профессиональные заболевания на нефтеперерабатывающем заводе // Ю. А. Асылгареева, Т. М. Еникеева, А. В Федосов // Нефтегазовое дело. – 2018. – № 3. – С. 98-109.
15. Афанасьева, Р.Ф. О критериях оценки теплового состояния лиц, проживающих во влажном жарком и умеренном климате // Р.Ф. Афанасьева, К.О.Мели// Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1988. – № 10. – С. 12-16.
16. Афанасьева, Р.Ф. О критериях оценки теплового состояния лиц, проживающих во влажном жарком и умеренном климате / Р.Ф.Афанасьева, К.Мели // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1988. – № 10. – С. 16-19.
17. Афанасьева, Р.Ф. К методике определения и оценки изменения теплового содержания в организме человека / Р.Ф. Афанасьева, Л.А. Басчаргина, Н.А. Бессонова, О.В. Залогеева // Гигиена труда и профессиональные заболевания. – 1992. – № 4. – С. 3-5.

18. Афанасьева, Р.Ф. К обоснованию регламентации термической нагрузки среды на работающих в нагревающем микроклимате (на примере сталеплавильного производства) / Р.Ф. Афанасьева, Н.А. Бессонова, М.А. Бабаян, Н.В. Лебедева, Т.К. Лосик, В.В. Суботин // Медицина труда и промышленная экология. – 1997. – № 2. – С. 30-34.

19. Афанасьева, Р.Ф. Тепловой стресс / Р.Ф. Афанасьева // В кн.: Профессиональный риск. Под ред. Измерова Н.Ф., Денисова Э.И. – М.: Социздат, 2001. – С. 120-129.

20. Афанасьева, Р.Ф. Медико-биологические аспекты нормирования и оценки микроклимата: итоги и перспективы дальнейших исследований / Р.Ф. Афанасьева // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 6. – С. 48-52.

21. Афанасьева, Р.Ф. Физиолого-гигиеническое обоснование продолжительности периодов пребывания в нагревающем микроклимате и в условиях теплового комфорта в течение рабочей смены / Р.Ф. Афанасьева, Н.А. Бессонова // Вестник российской академии медицинских наук. – 2011. – № 3. – С. 24-28.

22. Афанасьева, Р.Ф. Методические подходы к установлению класса условий труда по параметрам микроклимата на рабочих местах горнодобывающих предприятий / Р.Ф. Афанасьева, А.Г. Чеботарёв, Е.И. Константинов // Горная промышленность. – 2013. – Т. 112. – № 6. – С.72.

23. Афанасьева, Р.Ф. Тепловое состояние работающих в нагревающем микроклимате в теплый и холодный периоды года / Р.Ф. Афанасьева, Л.В. Прокопенко, Е.И. Константинов // Вести газовой науки. – 2013. – № 2(13). – С. 137-139.

24. Ахметов, В.М. Динамика профессиональной заболеваемости в нефтяной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности за 40 лет / В.М. Ахметов // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. – № 5. – С. 913.

25. Бабанов, С.А. Концепция оценки профессиональных рисков в профилактической медицине и вопросы каузации / С. А. Бабанов, Л. А. Стрижаков, Д. С.

Будаш, А. Г. Байкова // Профилактическая медицина. – 2019. – №22(1). – С. 98-104.

26. Бабич, А.В. Физиолого-гигиеническая оценка адаптации военнослужащих к условиям жаркого влажного климата и обоснование способов ее специфической оптимизации: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Бабич Андрей Владимирович. – Нижний Новгород, 2003. – 20 с.

27. Бадамшина, Г.Г. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников нефтехимических производств / Г.Г. Бадамшина, Л.К. Каримова, Г.В. Тимашева, А.Б. Бакиров // Вестник РГМУ. – 2014. – № 1. – С. 76-79.

28. Бадамшина, Г.Г. Условия труда операторов товарных, занятых в производстве нефтепродуктов / Г.Г. Бадамишина, Н.А. Бейгул, А.Б.Бакиров, Л.К. Каримова, Г.Г. Гимранова // Пермский медицинский журнал. – 2015. – Т. XXXII. - № 1. – С. 105-109.

29. Баевский, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 221 с.

30. Баевский, Р.М. Использование принципов донозологической диагностики для оценки функционального состояния организма при стрессорных воздействиях (на примере водителей автобусов) / Р.М. Баевский // Физиология человека. – 2009. – Т. 35. – № 1. – С. 41-51.

31. Байдина, А.С. Оценка риска развития метаболического синдрома как предиктора кардиоваскулярной патологии у работников предприятия нефтедобычи / А.С. Байдина, В.Б. Алексеев, А.Е. Носов, Е.А. Ширинкина // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 4. – С. 70-76.

32. Бакиров, А.Б. Научные разработки ФГУН УфНИИ медицины труда и экологии человека в нефтяной промышленности /А. Б.Бакиров // Нефть и здоровье: сборник научных трудов Всемирной научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 18-25.

33. Бакиров, А.Б. Приоритетные направления научных исследований в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности

/ А.Б. Бакиров, Г.Г. Гимранова // Медицина труда и экология человека. – 2016. – № 3. – С. 5-10.

34. Балабанова, Л.А. Оценка влияния факторов производственной среды на формирование рисков нарушения репродуктивного здоровья у мужчин (на примере авиастроительной отрасли): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Балабанова Любовь Александровна. – Казань, 2012. – 20 с.

35. Барг, А.О. Особенности поведенческих факторов риска здоровью у работников промышленных предприятий / А.О. Барг // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 1. – С. 48-53.

36. Березин, И.И. Современное состояние атмосферного воздуха в городе с интенсивным развитием нефтеперерабатывающей промышленности / И.И. Березин, Е.А. Семаева // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – Т. 288. – № 3. – С. 18-22.

37. Бессарабов, А.В. Гигиенические факторы риска нарушений репродуктивного здоровья мужчин, работающих в металлургическом производстве: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Бессарабов Андрей Викторович. – Волгоград, 2007. – 26 с.

38. Битюцкая, Е.В. Обоснование и разработка русскоязычной версии «опросника способов Копинга» / Е.В. Битюцкая // Развитие личности. – 2014. – № 3. – С. 187-208.

39. Бондарь, А. М. Показатели здоровья женщин, работающих в условиях нагревающего микроклимата (на примере хлебопекарного производства): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Бондарь Анна Михайловна. – Ростов-на-Дону, 1996. – С. 28.

40. Булавка, Ю.А. Шум как фактор профессионального риска для работников нефтепереработки / Ю.А. Булавка // Сборник трудов БНТУ. – 2010. – С. 224-225.

41. Бухтияров, И.В. Методы оценки профессионального риска и их информационное обеспечение / И.В. Бухтияров, А.Ф. Бобров, Э.И. Денисов [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98. – №12. – С. 1327-1330.

42. Буш, М.П. Характеристика уровня соматического здоровья и биологического возраста лиц с нервно-напряженной профессиональной деятельностью / М.П. Буш, М.П. Дьякович // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – № 5. – С. 297-302.
43. Быков, Б.А. Экологический словарь / Б.А. Быков. – Алма-Ата: «Наука», 1983. – 216 с.
44. Валеев, Т.К. Характеристика риска для здоровья населения, связанного с качеством подземных вод нефтедобывающих территорий республики Башкортостан / Т.К. Валеев, Р.А. Сулейманов, Н.Р. Рахматуллин // Здоровье населения и среда обитания. – Т. 250. – № 1. – С. 28-30.
45. Валеева, Э.Т. Профессиональные заболевания и интоксикации, развивающиеся у работников нефтехимических производств в современных условиях / Э.Т. Валеева, А.Б. Бакиров, Л.К. Каримова // Экология человека. – 2010. – № 3. – С. 19-23.
46. Валучина, В.М. Особенности формирования тепловых поражений у горнорабочих глубоких угольных шахт Донбаса / В.М. Валучина, Л.Н. Ткаченко, Е.А. Асланова // Медицина труда и промышленная экология. – 1996. – № 4. – С. 4-8.
47. Вейсман, А.И. Об особенностях регуляции физиологических функций при утомлении / А.И. Вейсман, А.Д. Брейдо // Биологическая и медицинская кибернетика: сборник трудов. – М., 1974. – С. 27.
48. Витте, Н.К. Тепловой обмен человека и его гигиеническое значение / Н.К. Витте. – Киев: Госмедиздат. – 1956. – 148 с.
49. Власова, Е.М. Состояние вегетативной нервной системы у работников при многосменном режиме труда с ночными сменами / Е.М. Власова, В.Б. Алексеев, А.Е. Носов, О.А. Ивашова // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 8. – С. 28-32.
50. Воробьева, А.А. Оценка связи эндотелиальной дисфункции работников нефтеперерабатывающих предприятий с вредными (опасными) условиями труда / А.А. Воробьева, Д.О. Каримов // Фундаментальные и прикладные аспекты

анализа риска здоровью населения: материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора / под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. – 2017. – С. 193-197.

51. Воробьева, А.А. Риск развития эндотелиальной дисфункции у работников нефтеперерабатывающих предприятий в условиях длительной экспозиции химическим и физическим факторами / А.А. Воробьева, Е.М. Власова, Г.Г. Гимранова, З.Ф. Гимаева, Д.О. Каримов, Н.К. Вознесенский // Медицина труда и экология человека. – 2018. – № 4. – С. 101-109.

52. Галкин, А.Ф. Оценка и ранжирование неблагоприятных производственных факторов на нефтегазовом предприятии Севера / А.Ф. Галкин, Р.Г. Хусаинова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6-3. – С. 637-641.

53. Герегей, А.М. Современные методы физиолого-гигиенической и эргономической оценки средств индивидуальной защиты / А.М. Герегей, И.С. Малахова, Ю.Б. Моисеев, И.В. Иванов, Д.В. Глухов // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. – № 12. – С. 46-51.

54. Гизатуллина, Д.Ф. Условия труда и состояние здоровья ремонтных рабочих современных нефтехимических производств: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.04 / Гизатуллина Дина Фаритовна. – М., 2010. – 151 с.

55. Гимаева, З.Ф. Основные факторы риска и распространенности сердечнососудистых заболеваний у работников нефтехимических производств / З. Ф. Гимаева, А. Б. Бакиров, В.А. Капцов, Л.К. Каримова // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – № 2. – С. 152-155.

56. Гимранова, Г.Г. Особенности профессиональной заболеваемости работников нефтедобывающей отрасли / Г.Г. Гимранова, А.Б. Бакиров // Нефть и здоровье. – 2009. – № 5. – С. 156-160.

57. Гимранова, Г. Г. Особенности формирования нарушений здоровья и их профилактика у работников нефтедобывающей промышленности: дис. ... д-ра мед. наук: 14.02.04 / Гимранова Галина Ганиновна. – М., 2010. – 265 с.

58. Гимранова, Г.Г. Факторы и показатели профессионального риска при добыче нефти / Г.Г. Гимранова, А.Б. Бакиров, Л.К. Каримова, Н.А. Бейгул, Э.Р.

Шайхлисламова // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2014. – № 1. – С. 72-75.

59. Гимранова, Г.Г. Заболевания костно-мышечной и периферической нервной систем у нефтяников в условиях сочетанного воздействия вибрации и тяжести трудового процесса / Г.Г. Гимранова, А.Б. Бакиров, Э.Р. Шайхлисламова, Л.К. Каримова, Н.А. Бейгул, Л.Н. Маврина // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – № 6. – С. 552-558.

60. Гинько, И.В. Оценка влияния факторов производственной среды на здоровье работников при переработке нефти на основе анализа заболеваемости / И.В. Гинько, Т.М. Сушинская, А.Л. Рыбина // Медицина труда и экология человека. – 2019. – Т. 59. – № 9. – С. 600-601.

61. Горблянский, Ю.Ю. Сменная работа и риск нарушений здоровья / Ю.Ю. Горблянский, О.В. Сивочалова, Е.П. Конторович // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 4. – С. 63.

62. ГОСТ Р 12.4.236-2011. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от пониженных температур. Технические требования. – М.: Стандартинформ, 2011. – 28 с.

63. ГОСТ Р 59240-2020. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования к организации медицинского обеспечения, профилактике заболеваний и укреплению здоровья работников. – М.: Стандартинформ, 2020. – 36 с.

64. Громова, Л.Е. Гигиенические основы охраны здоровья нефтяников вахтовых форм труда в условиях Крайнего Севера: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.07, 14.00.25 / Громова Людмила Евгеньевна. – Санкт-Петербург, 2009. – 49 с.

65. Гуменер, П.И. Изучение терморегуляции в гигиене и физиологии труда / П.И. Гуменер. – М.: Медгиз, 1962. – 232 с.

66. Даришева, М. А. Оценка влияния поведенческих факторов риска на здоровье работающих в условиях открытой добычи угля: автореф. дис. ... канд.

мед. наук: 14.00.33 / Даришева Меруерт Асановна. – Республика Казахстан, Алматы, 2008. – 24 с.

67. Дартау, Л.А. Здоровый образ жизни как способ совместного управления здоровьем работника со стороны работодателя / Л.А. Дартау, М.А. Фесенко // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 61-62.

68. Дедю, И.И. Экологический энциклопедический словарь / И.И. Дедю. – Кишинев: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1989. – 406 с.

69. Денисов, Э.И. Профессиональный риск: терминология, управление, предложения по гармонизации / Э.И. Денисов, Л.В. Прокопенко, О.В. Сивочалова // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно-развитых регионах: материалы научн.-практич. конф. с междунар. участием. – Пермь, 2010. – С. 10-14.

70. Денисов, Э.И. Управление профессиональными рисками: прогнозирование, каузация и биоинформационные технологии / Э.И. Денисов, Л.В. Прокопенко, И.В. Степанян // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2012. – № 6. – С. 51-56.

71. Джангозина, Д.М. Состояние здоровья работающих в нефтегазовой промышленности в зависимости от качества условий труда / Д.М. Джангозина, С.Т. Онаев, Г.Н. Тукубаева, Л.П. Ивлева, Н.З. Перепичко, А.Ж. Ахметова, С.Н. Дербуш, К.С. Темиреева, Д.К. Пахомова, М.К. Кудеринова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 5 – С. 8-10.

72. Диагностика и лечение нарушений ритма сердца и проводимости. [Электронный ресурс] – клинические рекомендации, утв. на заседании Общества специалистов по неотложной кардиологии 29.12.2013. – 234 с. – Режим доступа: <https://roszdravnadzor.gov.ru/i/upload/images/2015/9/17/1442499926.81362-1-19035.pdf>.

73. Диагностика и профилактика сердечно-сосудистой патологии, обусловленной воздействием вредных производственных факторов на иммунологическую реактивность работающих на предприятиях нефтедобычи [Электронный ресурс]: пособие для врачей. утв. научным советом № 45 по медико-

экологическим проблемам здоровья работающих ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения РАМН» 01.03.2013. – 26 с. – Режим доступа: http://59.rosпотребнадзор.ru/document/-/asset_publisher/Tc3a/content

74. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2018 году» / Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. – Ижевск: ООО «Принт», 2019. – 300 с.

75. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2019 году» / Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. – Волгоград: «ТЕМПОРА», 2020. – 300 с.

76. Дьякович, О.А. Оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у пациентов с профессиональной патологией / О.А. Дьякович, В.С. Рукавишников // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 1. – С. 23-26.

77. Ежов, Н.С. Оценка условий труда при воздействии нагревающего микроклимата на работника. Использование индекса WBGT / Н.С. Ежов // Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте: сб. трудов. – Москва, 2016. – С. 86-90.

78. Есауленко, И.Э. Производственные риски в структуре профессиональной патологии и возможности их устранения / И.Э. Есауленко, Т.Н. Петрова, Е.Н. Колесникова, О.И. Губина // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 7. – С. 1-4.

79. Жандосов, Ш.У. Условия труда и состояние здоровья рабочих нефтеперерабатывающего завода (на примере Атырауского НПЗ): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Жандосов Шалгинбай Утегенович. – Республика Казахстан, Алматы, 2008. – 24 с.

80. Жеглова, А.В. Системный подход к управлению профессиональным риском нарушений здоровья работников горнорудной промышленности: дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.50 / Жеглова Алла Владимировна. – Мытищи, 2009. – 313 с.
81. Жидкова, Е.А. Модифицируемые факторы риска у работников локомотивных бригад / Е.А. Жидкова, Е.М. Гутор, Н.Б. Найговзина, К.Г. Гуревич // Профилактическая медицина. – 2019 – № 22(1). – С. 74-78.
82. Жученко, И.П. Защита горнорабочих глубоких угольных шахт от эрготермических воздействий / И.П. Жученко // Медицина труда и промышленная экология. – 1993. – № 9-10. – С. 20-29.
83. Зайцева, Н.А. Риски для здоровья в контексте социологического анализа / Н.В. Зайцева, Н.А. Лебедева-Несевря // Социологические исследования. – 2013. – Т. 353. – № 9. – С. 137-143.
84. Зайцева, Н.В. Оценка состояния здоровья работающих в нефтегазодобывающей отрасли / Н. В. Зайцева, М. В. Пушкарева // Медицина труда в третьем тысячелетии: материалы международной конференции. – М., 1998. – С. 142.
85. Закирзянов, М.Х. Состояние здоровья работников нефтяной промышленности в Татарстане / М.Х. Закирзянов, О.В. Рыжкова, Р.А. Таипова // Казанский медицинский журнал. – 2008. – Т. 89. – № 5. – С.707-709.
86. Захарова, Р.Р. Условия труда и состояние здоровья работников нефтеперерабатывающих предприятий // Р.Р. Захарова, Г.Н. Калимуллина, В.С. Романов // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 4. – С. 120-122.
87. Зонн, И.С. Земельные ресурсы аридных территорий России / И.С. Зонн, И.А. Трофимов, З.Ш. Шамсутдинов // Аридные экосистемы. – 2004. – Т. 10. – № 22-23. – С. 87-101.
88. Иванов, А.А. Влияние химических факторов нефтеперерабатывающего предприятия и напряженности трудового процесса на показатели состояния здоровья персонала: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.20 / Иванов Александр Анатольевич. – Санкт-Петербург, 2009. – 29 с.

89. Иванов, К.П. Основы энергетики организма. Т. 1: Общая энергетика, теплообмен, терморегуляция. – Л.: Наука: Ленинградское отделение, 1990. – 303 с.
90. Измайлова, О.А. Системный подход к управлению профессиональным риском при воздействии комплекса физических факторов производственной среды: дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.50 / Измайлова Оксана Анатольевна. – Мытищи, 2006. – 298 с.
91. Измеров, Н.Ф. Профессиональные заболевания / Н.Ф. Измеров, Л.М. Карамова. – М.: Медицина, 1996. – 412 с.
92. Измеров, Н. Ф. Профессиональные заболевания: руководство для врачей / Н. Ф. Измеров // М., 2003. – Т. 1. – С. 286-294. – Т. 2. – С.425-439.
93. Измеров, Н.Ф. Правовые и методические основы управления профессиональными рисками / Н.Ф. Измеров, Л.В. Прокопенко, Э.И. Денисов, И.В. Степанян И.В., П.В. Чесалин // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современные вопросы организации медицины труда и управления профессиональными рисками»: сборник материалов. – Екатеринбург, 2011. – 350 с.
94. Интегральная оценка нагревающего микроклимата: методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 12 с.
95. Казакова, Е.К. Комплексный анализ характеристик деятельности операторов-газовщиков в аридной зоне: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.03 / Казакова Елена Кузьминична. – Москва, 2001. – 22 с.
96. Калмуханова, А.К. Экологические и медико-демографические аспекты здоровья работающих и населения в регионе размещения предприятий по добыче нефти и газа: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Калмуханова Алмажай Кулумжановна. – Алмааты, 2010. – 24 с.
97. Кандрор, И.С. Очерки по физиологии и гигиене человека на Крайнем Севере. – М.: Медицина. – 1968. – 280 с.

98. Карамова, Л.М. Нефть и здоровье / Л. М. Карамова. – Уфа: УфНИИМТИЭЧ, 1993. – Т. 2. – С. 297-322.
99. Карамова, Л.М. Профессиональный риск для здоровья работников химических и нефтехимических производств: монография / Л.М. Карамова, Л.К. Каримова, Г.Р. Башарова. – Уфа, 2006. – 306 с.
100. Карамова, Л.М. Уровень здоровья здоровых работников в нефтяной и химической отраслях промышленности / Л.М. Карамова, Г.Р. Башарова, Э.Т. Валеева, Р.Р. Галимова, Н.В. Власова, Н.Р. Газизова // Медицина труда и экология человека. – 2015. – № 4. – С. 270-275.
101. Каримова, Л.К. Научные основы системы оценки и управления рисками в нефтехимической промышленности: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.50 / Каримова Лилия Казымовна. – Москва, 1999. – 48 с.
102. Каримова, Л.К. Профессиональные риски здоровья работающих при переработке нефти / Л.К. Каримова, Г.Г. Гимранова, Т.М. Зотова // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 11. – С. 9-12.
103. Каримова, Л.К. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников нефтехимических производств / Л.К. Каримова, Г.Г. Бадамшина, Г.В. Тимашева, А.Б. Бакиров // Вестник РГМУ. – 2014. – № 1. – С. 76-79.
104. Карнаух, Н.Г. Методика комплексной оценки теплового состояния человека и параметров конвекционного микроклимата / Н.Г. Карнаух, Л.А. Карнаух. – Кривой Рог, 1978. – 189с.
105. Карнаух, Н. Г. Морфологические изменения при перегревании (экспериментальное исследование) / Н.Г. Карнаух, Л.Л. Филипченко, Т.А. Ковальчук, Л.И. Билык, Е.В. Левина // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – № 5. – С. 17-20.
106. Квартовкина, Л.К. Состояние специфических функций женщин, работающих в условиях нагревающего микроклимата / Л.К. Квартовкина, А.М. Бондарь, Л.В. Ткаченко // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 3. – С. 30-31.

107. Кенесариев, У.И. Оценка риска здоровью населения при воздействии выбросов Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения по данным расчетных и инструментальных исследований / У.И. Кенесариев, А.Т. Досмухаметов, Д.У. Кенесары, А.Ф. Кенжебаев // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 4. – С. 46-53.

108. Кириллов, В.Ф. Руководство к практическим занятиям по гигиене труда: учебное пособие / Под ред. В.Ф. Кириллова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 416 с.

109. Кислицына, Е.В. Особенности микроклимата на рабочих местах работников топливно-энергетического комплекса / Е.В. Кислицына, И.Ю. Мотуз, В.А. Штайгер // Международный научный журнал «Инновационная наука». – 2016. – № 6. – С. 188-189.

110. Кокоулина, А.А. Гигиеническая оценка объектов добычи, подготовки и первичной переработки нефти с учетом показателей риска для здоровья / А.А. Кокоулина, С.Ю. Балашов, С.Ю. Загороднов, Д.Н. Кошурников // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 12. – С. 34-38.

111. Колесников, Б.Л. Применение факторного анализа для оценки социологического портрета работников горнорудной промышленности / Б.Л. Колесников, Е.М. Егорова, О.С. Редина // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 92-93.

112. Кольцова, Н. И. Медико-социальное обоснование системы охраны здоровья нефтяников, работающих в условиях вахтовой организации труда: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук / Кольцова Наталья Ильинична. – Киев, 1992. – 40 с.

113. Константинов, Е.И. Физиолого-гигиенические аспекты оценки нагревающего микроклимата и мер профилактики: дис. ... д-ра. биол. наук: 14.02.04 / Константинов Евгений Иванович. – Москва, 2015. – 260 с.

114. Кошечев, В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека в условиях высоких температур / В.С. Кошечев, О.Е. Кузнец // М.: Медицина, 1986. – 254 с.

115. Кривоглаз, Б.А. Гемодинамические сдвиги при воздействии конвекционного и лучистого тепла // Вопросы физиологии труда – Киев: Госмедиздат, 1955. – С. 99-110.
116. Кричагин, В.И. Таблицы и графики для ориентировочной оценки теплового состояния организма / В.И. Кричагин // Гигиена и санитария. – 1966. – № 4. – С. 65-70.
117. Кузьмина, Ю.М. Профессиональные риски нарушения здоровья работников нефтеперерабатывающей промышленности / Ю.М. Кузьмина, М.В. Шубин // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 19. – С. 287-290.
118. Кундиев, Ю. И. Профессиональная заболеваемость на Украине / Ю. И. Кундиев, А. М. Нагорная // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 9. – С. 17-26.
119. Кучма, В.Р. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья / В.Р. Кучма, С.Б. Соколова // Анализ риска здоровью. – 2019. – № 2. – С. 4-14.
120. Латышевская, Н.И. Гигиена труда женщин в пищевой промышленности: прогноз здоровья и трудоспособности: дисс. ... д-ра. мед. наук: 14.00.07 / Латышевская Наталья Ивановна. – Волгоград, 1996. – 274 с.
121. Латышевская, Н.И. Оценка профессионального риска для здоровья, в том числе репродуктивного, женщин-работниц пищевых предприятий / Н.И. Латышевская, Л.К. Квартовкина // Медицина труда и промышленная экология. – 1999. – № 3. – С. 36-39.
122. Лебедева-Несевря, Н. А. Социально-экономические факторы риска здоровью работников предприятия химической промышленности [Электронный ресурс] / Н.А. Лебедева-Несевря, А.О. Барг. – Информационный гуманитарный портал Знание. Понимание. Умение. – 2010. – № 3. – Режим доступа: <http://www.zpu-journal.ru/e-zpu/2010/3/Lebedeva-Nesevria~Barg/>.

123. Лебедева-Несевря, Н.А. Социальные факторы риска здоровью населения: монография / Н.А. Лебедева-Несевря. – Пермь: Пермский гос. нац. исслед. ун-т, 2013. – 191 с.
124. Лебедева-Несевря, Н.А. Теория, методология и практика анализа социально детерминированных рисков здоровью населения: автореф. дис. ... д-ра. социол. наук: 14.02.05 / Лебедева-Несевря Наталья Александровна – Волгоград, 2014. – 46 с.
125. Лебедева-Несевря, Н.А. Методические вопросы оценки риска, связанного с воздействием поведенческих факторов на здоровье населения / Н.А. Лебедева-Несевря // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 2. – С. 10-18.
126. Леман, Г. Практическая физиология труда / Г. Леман. – М.: Медицина, 1967. – 336 с.
127. Лосик, Т.К. Физиолого-гигиеническая оценка теплового состояния военнослужащих, выполняющих непрерывную физическую работу в нагревающем микроклимате / Т.К. Лосик, Р.Ф. Афанасьева, Е.И. Константинов Е.И. // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 10. – С. 41-45.
128. Май, И.В. Оценка и минимизация риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания в зоне влияния объектов нефтедобычи / И.В. Май, В.С. Евдошенко, А.А. Чиркова // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 5. – С. 24-27.
129. Майстрах, Е.В. Тепловое состояние и системное кровообращение организма человека / Е.В. Майстрах, С.Н. Тиглиева, Н.М. Чекина // Физиология человека. – 1983. – Т. 9. – № 2. – С.295-300.
130. Макаров, Л.М. Особенности variability циркадного ритма сердца в условиях свободной активности / Л. М. Макаров // Физиология человека. – 1998. – Т. 24. – № 2. – С. 56-62.
131. Мамонтов, В.Г. Почвоведение: справочник / В.Г.Мамонтов. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2020. – 365 с.

132. Махаева, П.А. Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физическая культура» / П.А. Махаева. – Ростов-на-Дону: РКСИ, 2008. – 28 с.

133. Мещакова, Н.М. Условия труда и формирование рисков нарушения здоровья у работников нефтехимической промышленности, занятых в производстве метанола и его производных / Н.М. Мещакова, М.П. Дьякович, С.Ф. Шаяхметов // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – № 5. – С. 266-271.

134. Мирсаитова, Г.Т. Гигиеническая оценка влияния на заболеваемость населения химического фактора сельского хозяйства в районах нефтедобычи: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Мирсаитова Гузель Тагатовна. – Казань, 2015. – 20 с.

135. Митина, О.В. Основные идеи и принципы структурного моделирования / О.В. Митина // Ученые записки кафедры общей психологии МГУ им. М.В. Ломоносова. – 2006. – Вып. 2. – С. 273-295.

136. Мовергоз, С.В. Оценка профессиональных рисков здоровью операторов нефтехимического производства и их физиолого-гигиеническая обусловленность / С.В. Мовергоз, Н.П. Сетко, А.Г. Сетко, Е.В. Булычева // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 10. – С. 1002-1007.

137. МР 2.2.8.0017-10. Режимы труда и отдыха работающих в нагревающем микроклимате в производственном помещении и на открытой местности в теплый период года: методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 19 с.

138. МУК 4.3.1895-04. Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания: методические указания. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 20 с.

139. МУК 4.3.2755-10. Интегральная оценка нагревающего микроклимата: методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 12 с.

140. МУК 4.3.2756-10 Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200085911>

141. Набиева, Г.В. Гигиена труда при современных способах бурения нефтяных скважин: автореф. ... дис. канд. мед. наук. – Л., 1981. – 19 с.

142. Назмеев, М.А. Гигиеническая оценка и управление профессиональными рисками здоровью рабочих нефтехимического предприятия: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Назмеев Марат Альбертович. – Оренбург, 2013. – 20 с.

143. Никифоров, Г.С. Практикум по психологии здоровья / Под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2005. – 257 с.

144. Новожилов, Г.Н. Гигиеническая оценка микроклимата / Г.Н. Новожилов, О.П. Ломов. – Л.: Медицина, 1987. – 110 с.

145. Оганов, Р.Г. Экономический ущерб от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации / Р.Г. Оганов, А.В. Концевая, А.М. Калинина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2011. – Т. 10. – № 4. – С. 4-9.

146. Ольхов, О.Г. Психогигиена труда рабочих горячих цехов металлургической промышленности: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 19.00.04 / Ольхов Олег Георгиевич. – Ленинград, 1991. – 20 с.

147. Онаев, С.Т. Субъективная оценка влияния условий труда на здоровье работников ТОО "Тенгизшевройл" / С.Т. Онаев, Е.А. Балаева, А.Ж. Шадетова, К.А. Медеубаева, Г.Н. Тукубаева, М.К. Шалова // International journal on immunorehabilitation. – 2010. – Т. 12. – № 2. – С. 243-244.

148. Онаев, С.Т. Характеристика условий труда и быта на объектах ТОО «Тенгизшевройл» / С.Т. Онаев, Е.А. Балаева, А.Ж. Шадетова, Д.Ж. Курмангалиева // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 9. – С. 27.

149. Онищенко, Г.Г. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость работников в Российской Федерации / Г.Г. Онищенко // Нефть и здоровье: сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. – Уфа: Уфимский науч.-исслед. ин-т медицины труда и экологии человека, 2009. – С. 13–18.

150. Панина, Н.Г. Физиологические особенности функционального состояния организма человека при физической работе в условиях ограничения теплоотдачи: дис. ... канд. мед. наук: 03.03.01 / Панина Наталья Геннадьевна. – Волгоград, 2010. – 157 с.

151. Петров, К. М. Динамика процессов опустынивания Северо-Западного Прикаспия: физико-географические и социально-экономические аспекты: атлас-монография / К.М. Петров, В.А. Бананова, В.Г. Лазарева, А. Унагаев. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016. – 91 с.

152. Пичугина, Н. Н. Гигиенические особенности условий труда и их влияние на состояние здоровья женщин, занятых в современном производстве бумажных обоев: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / Пичугина Нина Николаевна. – Волгоград, 2011. – 138 с.

153. Попова, А.Ю. К вопросу об имплементации оценки качества жизни населения в систему социально-гигиенического мониторинга / А.Ю. Попова, Н.В. Зайцева, И.В. Май // Анализ риска здоровью. – 2018. – №3. – С. 4-10.

154. Профессиональный риск для здоровья работников: руководство / под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.: Тривант; 2003. – 448 с.

155. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Руководство. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2005. – 24 с.

156. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973>.

157. Резник, В.Л. Гигиена труда в нефтяной промышленности Казахстана: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.07 / Резник Виталий Лазаревич. – Алма-Ата, 1990. – 39 с.

158. Репин, Г.Н. Основные вопросы труда на холодильниках: дис. ... д-ра. мед. наук. – М. - 1963. – 269 С.

159. Решетюк, А.Л. Адаптация горнорабочих глубоких шахт / А.Л. Решетюк // Физиологические и клинические проблемы адаптации человека и животного к гипертермии, гипоксии и гиподинамии: мат. симпозиума. – Москва: Ун-т дружбы народов, 1975. – С. 74-77.

160. Родичева, М.В. Проектирование одежды с естественной вентиляцией для работы в условиях термонейтрального и нагревающего микроклимата: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04 / Родичева Маргарита Всеволодовна. – Орел, 1999. – 20 с.

161. Романова, Э.П. Новая карта мира «Географические пояса и природные зоны суши земли» / Э.П. Романова, Н.Н. Алексеева, М.А. Аршинова, О.А. Климанова [и др.] // Вестник московского университета. Серия 5. География. – 2015. – № 4. – С. 3-11.

162. Ротарь, О.П. Скрининговое измерение артериального давления в российской популяции (результаты акции МММ17) / О.П. Ротарь, К.М. Толкунова, О.В. Мевша, А.М. Недбайкин [и др.] // Артериальная гипертензия. – 2018. – Т. 24. – № 4. – С. 448-458.

163. Рудаков, М.Л. Оценка профессионального риска при воздействии нагревающего микроклимата при ведении подземных горных работ / М.Л. Рудаков, И.С. Степанов // Записки Горного института. – 2017. – Т. 225. – С. 364-368.

164. Рустамов, М.С. Результаты офтальмологического обследования работников нефтеперерабатывающей промышленности / М.С. Рустамов // Клиническая офтальмология. – 2009. – Т. 10. – № 2. – С. 79-80.

165. Рябыкина, Г. В. Анализ вариабельности ритма сердца / Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев // Кардиология. – 1996. – № 10. – С. 87-97.

166. Сабитова, Р.И. Оценка состояния неспецифической защиты организма рабочих при воздействии токсических факторов производства химии и нефтехимии / Р.И. Сабитова, Е.Д. Кравец, Э.Ф. Галиуллина, Д.Ф. Шакиров, Ф.Х. Камилов, Р.Т. Буляков, В.М. Самсонов, Д.А. Еникеев // Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97. – № 5. – С. 784-792.

167. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585-10. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12174919/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>.

168. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/400274954/>.

169. Сетко, А.Г. Физиолого-гигиеническая характеристика условий труда рабочих нефтехимического предприятия / А.Г. Сетко, М. А. Назмеев, С.Г. Пономарева, А. С. Лутошкина, Ф. Ф. Васильева // Гигиена и санитария. – 2012. – № 3. – С. 40-42.

170. Сетко, Н.П. Сравнительная оценка профессиональных рисков и вегетативной регуляции физиологическими функциями организма рабочих основных профессий нефтехимического предприятия / Н.П. Сетко, С.В. Мовергоз, Е.В. Булычева [и др.] / Оренбургский медицинский вестник. – 2019. – Т. 7. – № 2(26). – С. 63-68.

171. Сетко, Н.П. Особенности функционального состояния организма операторов и машинистов нефтехимического предприятия в зависимости от трудового стажа / Н.П. Сетко, С.В. Мовергоз, Е.В. Булычева // Медицина труда и промышленная экология. – 2020. – № 1. – С. 25-29.

172. Скворцова, Е.А. Региональный аспект инновационной технологии профилактики и диагностики производственно обусловленных заболеваний работников предприятий нефтепереработки / Е.А. Скворцова, А.П. Захаров // Проблемы медицины в современных условиях: сб. научных трудов по итогам междунар. научно-практ. конф. – Казань, 2014. – 362 с.

173. Слепцова, А.И. Состояние периферической крови как показатель ранних нарушений здоровья у работников современных предприятий добычи и переработки нефти / А.И. Слепцова, А.Б. Бакиров, Л.М. Масягутова // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – № 11(296). – С. 25-29.

174. Смирнов, А.А. Влияние на организм человека повторного действия высокой внешней температуры / А.А. Смирнов // Военно-медицинский журнал. – 1969. – № 3. – С. 61-64.

175. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf.

176. Солонин, Ю.Г. Некоторые итоги физиологических исследований в алюминиевой промышленности / Ю.Г. Солонин, С.Б. Масленцева, И.С. Алешин [и др.] // В кн.: Функции организма в процессе труда. – М., 1975. – С. 116-128.

177. Сорокин, Г.А. Режимы труда на конвейере сборки автомобилей в условиях нагревающего микроклимата / Г.А. Сорокин // Экология человека. - 2016. – № 1. – С. 20-25.

178. Сорокин, Г.А. Оценка профессионально обусловленного и непрофессионального рисков нарушения здоровья водителей грузовых автомобилей / Г.А. Сорокин, В.В. Шилов, С.В. Гребеньков, Я.М. Сухова // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 6. – С. 1-5.

179. Спиридонов, В.Д. Научно-методическое обоснование современной системы медико-профилактического обеспечения работников нефтегазодобывающих предприятий: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.50 / Спиридонов Владимир Леонидович. – Москва, 2009. – 24 с.

180. Степанов, И.С. Обоснование метода оценки профессионального риска для условий нагревающего микроклимата при проведении горных работ на нефтяных шахтах: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Степанов Игорь Сергеевич. – Санкт-Петербург, 2018. – 131 с.

181. Страшникова, Т.Н. Гигиеническая оценка условий труда и риска для здоровья работников предприятия горнорудной промышленности / Т.Н. Страшникова, В.В. Захаренков, А.М. Олещенко, Д.В. Суржиков, В.В. Кислицына // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 5. – С. 25-27.

182. Суворов, Г.А. Анализ сочетанного влияния шума и нагревающего микроклимата на некоторые показатели состояния организма человека / Г.А. Суворов // Гигиена труда. – 1991. – № 10. – С. 8-12.

183. Тараненко, Л.А. Научно-методические основы гигиенического и клинического анализа влияния факторов риска производственной среды химического предприятия на организм работающих и оптимизация лечебно-профилактических мероприятий: дис. ... д-ра. мед. наук: 14.02.01 / Тараненко Людмила Андреевна. – Пермь, 2014. – 260 с.

184. Ташнинова, Л.Н. Почвы аридных зон Калмыкии / Л.Н. Ташнинова, А.А. Ташнинова // Вестник южного научного центра РАН. – 2010. – Т. 6. – № 1. – 2010. – С. 52-61.

185. Тимашёва, Г.В. Влияние производственных факторов на показатели гемограммы у работников современного нефтехимического производства / Г.В. Тимашёва, Г.Г. Бадамшина, Л.К. Каримова // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – Т. 237. – № 12. – С. 21-25.

186. Тутельян, В.А. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, С.В. Клачкова, Н.Т. Алексеева [и др.]. – М.: Спорт – 2018. – 64 с.

187. Унгурияну, Т.Н. Субъективная оценка и восприятие риска здоровью различными группами населения / Т.Н. Унгурияну // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 11. – С. 129-136.

188. Фаттахова, Н.Ф. Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха, социальных факторов в центрах нефтепереработки, нефтехимии, химии Башкортостана: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Фаттахова Наиля Фанисовна. – Москва, 2004. – 175 с.

189. Филатов, И. Переработка нефти. Нефтеперерабатывающие заводы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.syl.ru/article/182000/new_pererabotka-nefti-neftepererabatyivayuschie-zavodyi.

190. Хамидуллина, Е.А. Прогнозная оценка риска ущерба здоровью в результате профессиональной деятельности в нефтедобыче / Е.А. Хамидуллина, А.В. Чемякин // XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – Т. 3. – № 2. – С. 108-116.
191. Хамитов, Т.Н. Современные методические подходы к оценке профессионального риска работающего населения / Т.Н. Хамитов // Медицина в Кузбассе. – 2018. – Т. 17. – № 1. – С.63-69.
192. Хлюстова, Л.В. Гигиеническая оценка влияния производственных факторов на состояние органа зрения работников хлебопекарного производства: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 /Хлюстова Лариса Васильевна. – Волгоград, 2013. – 25 с.
193. Чвырев, В.Г. Тепловой стресс: руководство для врачей / В.Г. Чвырев, А.Н. Ажаев, Г.Н. Новожилов. – М.: Медицина, 2000. – 296 с.
194. Чеботарев, А.Г. Физиолого-гигиеническая оценка микроклимата на рабочих местах в шахтах и карьерах и меры профилактики его неблагоприятного воздействия / А.Г. Чеботарёв, Р.Ф. Афанасьева // Горная промышленность. – 2012. – № 6. – С. 34.
195. Чернова, А.С. Гигиеническая оценка условий труда и риска нарушений здоровья работающих в современном производстве стеклотары: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Чернова Анна Сергеевна. – Санкт-Петербург, 2007. – 22 с.
196. Чиркова, А.А. Оценка и минимизация риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания в зоне влияния объектов нефтедобычи / А.А. Чиркова, В.С. Евдошенко, И.В. Май // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 5. – С. 17-20.
197. Чумак, А.А. Особенности заболеваемости работников нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности и служащих АЗС / А.А. Чумак, Г.М. Зайко, Г.С. Гриценко // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – №7. – С. 5-8.

198. Шакиров, Д.Ф. Выявление групп повышенного риска при обследовании работников нефтеперерабатывающей промышленности / Д.Ф. Шакиров, Р.Р. Фархутдинов // Гигиена и санитария. – 2000. – № 1. – С. 33-35.
199. Шамсияхметова, Г.И. Профессиональные заболевания на предприятиях нефтяной промышленности / Г.И. Шамсияхметова // Молодой ученый. – 2016. – № 16. – С. 460-463.
200. Шахбазян, Г.Х. Гигиена производственного микроклимата / Г.Х. Шахбазян, Ф.М. Шлейфман. – Киев: Здоровье, 1977. – 135 с.
201. Шлейфман, Ф.М. Интермиттирующее воздействие микроклиматических условий производственных помещений как гигиеническая проблема (колебания температуры воздуха в горячих цехах): автореф. дис. ... д-ра. мед. наук / Шлейфман Ф.М. – Ленинград, 1966. – 21 с.
202. Шлейфман, Ф.М. Влияние нагревающего микроклимата на здоровье работающих / Ф.М. Шлейфман, Н.Г. Карнаух // Врачебное дело. – 1986. – № 4. – С. 91-95.
203. Шлейфман, Ф. М. Функциональное состояние организма и биологическое старение работающих в условиях нагревающего микроклимата / Ф.М. Шлейфман, И.Д. Ташкер, А.А. Лащук и др. // Врачебное дело. – 1990. – № 3. – С. 111-113.
204. Шляпников, Д.М. Оценка профессионального риска нарушений здоровья у работников предприятий нефтедобычи / Д.М. Шляпников, Е.М. Власова, П.З. Шур, В.Б. Алексеев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. – С. 684-687.
205. Шляпников, Д.М. Методические подходы к комплексному анализу экспозиции и стажа в оценке профессионального риска / Д.М. Шляпников, П.З. Шур, В.Б. Алексеев [и др.] // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 1. – С. 33-37.
206. Шовин, В.А. Методы вращения факторных структур / В.А. Шовин, В.В. Гольдяпин // Математические структуры и моделирование. – 2015. – Т. 34. – № 2. – С. 75-84.

207. Шубин, М.В. Профессиональные риски нарушения здоровья работников нефтеперерабатывающей промышленности / М.В. Шубин // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – Вып. 19. – С. 287-290.
208. Янчий, С.В. Анализ заболеваемости работников (на примере нефтеперерабатывающего предприятия) / С.В. Янчий, М.П. Гобайко // Динамика систем, механизмов и машин. – 2014. – № 4. – С. 272-275.
209. Abramson, R. Cardiovascular responses in thermoregulation / R. Abramson // In book: Circulation in the extremities. NY, 1987. – P. 229-259.
210. Australian Institute of Health and Welfare (2015). Risk factors to health. Retrieved June 23, 2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aihw.gov.au/risk-factors/>.
211. Bernard, T.E. Heat stress and protective clothing: and emerging approach from United States / T.E. Bernard // The Annals Occupational Hygiene. – 1999. – Vol. 43. – № 5. – P. 321-327.
212. Boonmongkon, P. Women's health in northeast Thailand: working at the interface between the local and the global / P. Boonmongkon, M. Nichter, J. Pylypa, N. Sanhajariya, S. Saitong // Women Health. – 2002. – Vol. 35. – № 4. – P. 59-80.
213. Campo, G. The workplace injury trends in the petrochemical industry: from data analysis to risk management / G. Campo, B. Martini // G ital Med Lav Ergon. – 2013. – Vol. 35. – № 4. – P. 285-287.
214. Chowdhury, P.P. Surveillance for Certain Health Behaviors, Chronic Diseases, and Conditions, Access to Health Care, and Use of Preventive Health Services Among States and Selected Local Areas / P.P. Chowdhury, T. Mawokomatanda, F. Xu [et al.] // Behavioral Risk Factor Surveillance System, United States, 2012. MMWR Surveill Summ. – 2016. – Vol. 65. – P. 1-142.
215. Collins, K.J., Endocrinological aspects of exposure to high environmental temperature / K.J. Collins, J.S. Weiner // Physiol. Rev. – 1968. – Vol. 48. – № 4. – P. 785-839.

216. Dukes-Dobos, F. Hazards of heat exposure: A review / F. Dukes-Dobos // *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. – 1981. – Vol. 48. – №4. – P.785-839.
217. Emerging risk and new patterns of prevention in a changing world of work. International Labour Organization [Электронный ресурс]. – Geneva, 2010. – 22 p. Режим доступа: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_123653.pdf
218. Ertugrul, Alp. Risk Assessment and Process Safety Management [Электронный ресурс] / Alp Ertugrul // CSChE PSM Award Presentation, October 29, 57th Chemical Engineering Conference Edmonton, Alberta. – 2007. Режим доступа: <https://www.cheminst.ca/wp-content/uploads/2019/04/CSChE20200720-20Alp.pdf>.
219. Esenamanova, M.K. Chronic intermittent high altitude exposure, occupation, and body mass index in workers of mining industry / M.K. Esenamanova, F.A. Kochkorova, T.A. Tsivinskaya, D. Vinnikov, K. Aikimbaev // *High Altitude Medicine and Biology*. - 2014. – Vol. 15. – № 3. – P. 412-417.
220. Fanger, P.O. Assessment of mans thermal comfort in practice / P.O. Fanger // *Br J Ind Med*. – 1973. – Vol. 30. – № 4. – P. 313-324.
221. Ferrari, R. Vitamin E and the heart: posible role as antioxidant / R. Ferrari, O. Visioli // *Acta vitaminol Enzymol*. – 1983. – Vol. 5. – №1. – P. 11-22.
222. Ford, E.S. Proportion of the decline in cardiovascular mortality disease due to prevention versus treatment: public health versus clinical care / Ford E.S., Capewell S. // *Annu. Rev Public Health*. – 2011. – P. 32-35.
223. Global health risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risk. / WHO Library Cataloguing. - 2009. – 62 p.
224. Gonzales, R. R. Work in north, physiological aspects / R. R. Gonzales // *J. Arch. Med. Res*. – 1986. – № 4. – P. 7-17.
225. Jacklitsch, B. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments / B. Jacklitsch, W. J. Williams, K. Musolin, A. Coca, J. H. Kim, N. Turner // Department of Health and Human Services, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2016-106

[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/pdfs/2016-106.pdf>.

226. Kawada, T. Long working hours and the risk of coronary heart disease / T. Kawada // *American Journal of Industrial Medicine*. – 2016. – Vol. 59. – № 4. – P. 6336-6337.

227. La Rovere, M.T. Baroreflex sensitiv and heart rate variability in the identification of patients and risk for life- threatening arrhythmias: Implications for clinical trials / M. T. La Rovere, G. D. Pinna, S. H. Hohnloser, F. I. Marcus, A. Mortara, R. Nohara, J. T. Bigger Jr, A. J. Camm, P. J. Schwartz // *Circulation*. – 2001. – Vol. 103. – P. 2072-2077.

228. Lind, A.R. Influence of age and daily duration of exposure on responses of men to work in heat / A.R. Lind // *Journal of Applied physiology*. – 1970. – Vol. 28. – № 1. – P. 50-56.

229. Lipson, J.G. Environmental issues and work: women with multiple chemical sensitivities / J.G. Lipson, N. Doiron // *Health Care Women Int*. – 2006. – Vol. 27. – № 7. – P. 571-584.

230. Lokas, L. Le stress thermiwaе / L. Lokas // *Provention*. – 1979. – Vol. 14. – P.4-12.

231. Masterson, E.A. Hearing difficulty and tinnitus among U.S. workers and non-workers in 2007 / Masterson E.A., C.L. Themann, S.E. Luckhaupt, J Li, G.M. Calvert // *American Journal of Industrial Medicine*. – 2016. – Vol. 59. – №. 4. – P. 290-300.

232. McKnight, T. L. Climate Zones and Types: The Köppen System / T.L. McKnight, D. Hess // *Physical Geography: A Landscape Appreciation* – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000. – P. 200-201.

233. Nielsen, M. Die regulation der Korpertemperature bei Muckelarbeit / M. Nielsen // *Scand Arch. Physiol*. – 1938. – Vol. 79. – № 5-6. – P. 193.

234. Pereira, T.C.B. Copper toxicology, oxidative stress and inflammation using zebrafish as experimental model / T.C.B. Pereira, M.M. Campos, M.R. Bogo // *Journal of Applied Toxicology*. – 2016. – Vol. 36. – № 7. – P. 876-885.

235. Robergs, R.A. Exercise physiology: Exercise, performance, and clinical applications / R.A. Robergs, S.O. Roberts. St. Louis: Mosby-Year Book, 1997. – 567 p.
236. Rowell, L.B. Central circulatory responses to work in dry heat before and after acclimazation / L.B. Rowell, K.K. Kraning, J.W. Kennedy, T.O. Evans // Journal of Applied Physiology. – 1967. – Vol. 22. – № 3. – P. 509-518.
237. Smith, L.A. Heat stress effects on forest harvesting work behavior / L.A. Smith, M.R. Seay // Human factors. – Pt A. – Amsterdam e.a., 1986. – P. 449-456.
238. Sredniava, B. The assessment and clinical significance of heart rate variability / B. Sredniava, A. Musialik-Ludka, M. Herdynska-Was, S. Pasyk // Pol Merkur Lekarski. – 1999. – Vol. 42. – № 7 – P. 283-288.
239. Timbol, J. Evolution circadienne dea temperatures cutanees de l'homme an repos a la neutralite thormique / J. Timbol, L. Colin, E. Boutelior, L.D. Cuiori // Social Biology. – 1978. – Vol. 166. – № 4-5. – P. 512-516.
240. Valimaki, I. Spectral analysis of heart rate and blood pressure variability / I. Valimaki, T. Rantonen // Clinics in Perinatology. – 1999. – Vol. 26. – № 4. – P. 967-980.
241. Wensel, H.G. Pulse rate and thermal balance of man during and after work in heat as criteria of heart stress / H.G. Wenzel // Bulletin of the World Health Organization. – 1968. – Vol. 38. – № 4. – P. 654-662.
242. World maps of koppen-geiger climate classification [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>.
243. Young, A. J. Metabolic responses to exercise during acute and chronic heat stress / A.J. Young // 31 Int. Cong. Physiol. Science. 9-14 July, Helsinki, 1989. – 187 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Таблица А.1 – Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса оператора обезвоживающей и обессоливающей установок в цехе подготовки и перекачки нефти

| Показатели тяжести трудового процесса | Фактическое значение показателя | Предельно-допустимое значение показателя | Класс условий труда |
|--|---------------------------------|--|---------------------|
| 1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кгм) (для мужчин) | | | |
| 1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м | 0 | до 5000 | 1 |
| 1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): | | | |
| 1.2.1. При перемещении груза от 1 до 5 метров | 0 | до 25000 | 1 |
| 1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 метров | 32 325 кгм | До 4 6000 | 2 |
| 2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг) | | | |
| 2.1. Подъем и перемещении (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час) | 13 кг | До 30 | 2 |
| 2.2. Подъем и перемещении (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены | | | |
| 2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: | | | |
| 2.3.1. С рабочей поверхности | | | |
| 2.3.2. С пола | | | |
| 4. Статическая нагрузка- величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложение усилий (кгс с) (с уча- | | | |

| | | | |
|--|---|---|-----|
| стием мышц кисти и пальцев рук) | | | |
| 4.1. Одной рукой | | | |
| 4.2. Двумя руками | | | |
| 4.3. С участием мышц корпуса и ног | | | |
| 5. Рабочая поза | Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобном и (или фиксированном положении. Нахождение в положении «стоя» до 60 % времени рабочего дня (смены) | Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобном и (или фиксированном положении. Нахождение в положении «стоя» до 60 % времени рабочего дня (смены) | 2 |
| 6. Наклоны корпуса (вынужденные более 30), количество за смену | до 50 | 51-100 | 1 |
| 7. Перемещение в пространстве, обусловленное технологическим процессом, км | | | |
| 7.1. По горизонтали | 10км | до 8км | 3.1 |
| 7.2. По вертикали | 396,2м | до 1км | 1 |
| Общая оценка тяжести труда | | | 3.1 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Таблица Б.1 – Класс условий труда по показателям напряженности трудового процесса оператора обезвоживающей и обессоливающей установок в цехе подготовки и перекачки нефти

| Показатели напряженности трудового процесса | Фактическое значение показателя | Предельно-допустимое значение показателя | Класс условий труда |
|---|--|---|---------------------|
| 1.1. Интеллектуальные нагрузки | | | |
| 1.1. Содержание работы | Решение простых задач по инструкции | Решение простых задач по инструкции | 2 |
| 1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка | - | - | - |
| 1.3. Распределение функций по степени сложности задания | Обработка, выполнение задания и его проверка | Обработка, выполнение задания и его проверка | 2 |
| 1.4. Характер выполняемой работы | Работа по установленному графику с возможностью его коррекции по ходу дея- | Работа по установленному графику с возможностью его коррекции по ходу | 2 |

| | тельности | деятельности | |
|---|---|--|---|
| 2. Сенсорные нагрузки | | | |
| 2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | до 25 | 26-50 | 1 |
| 2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы | до 75 | 76-175 | 1 |
| 2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения | до 5 | 6-10 | 1 |
| 2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения более 0,5м) в мм при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | более 5 мм- 100 % | 5-1,1мм более 50 % | 1 |
| 2.5. Работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены) | - | - | - |
| 2.6. Наблюдения за экраном видеотерминалов (часов в смену): при буквенно-цифровом типе отображения информации | - | - | - |
| 2.7. Нагрузка на слуховой анализатор | Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90 %. | Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. | 1 |
| 2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество | до 16 | до 20 | 1 |

| | | | |
|---|--|--|-----|
| часов, наговариваемое в неделю | | | |
| 3. Эмоциональные нагрузки | | | |
| 3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки | Несет ответственность за функциональное качество основной работы. Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива | Несет ответственность за функциональное качество основной работы. Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива | 3.1 |
| 3.2. Степень риска для собственной жизни | Вероятна | Вероятна | 3.2 |
| 3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц | Возможна | Возможна | 3.2 |
| 3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью | | | |
| 4. Монотонность нагрузки | | | |
| 4.1. Число элементов, необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях | более 10 | 9-6 | 1 |
| 4.2. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций | более 100 | 100-25 | 1 |

| | | | |
|--|--|--|-----|
| 4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время – наблюдение за ходом производственного процесса | 20 и более | 19-10 | 1 |
| 4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены) | менее 75 | 76-80 | 1 |
| 5. Режим работы | | | |
| 5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня | 12 ч | 10-12 ч | 3.1 |
| 5.2. Сменность работы | Трехсменная работа (работа в ночную смену) | Двухсменная работа (без ночной смены) | 3.1 |
| 5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность | Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7 % и более рабочего времени | Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7 % рабочего времени | 1 |
| Общая оценка напряженности труда | | | 3.1 |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Режим интермиттирующего воздействия температуры воздуха в цехе подготовки и перекачки нефти

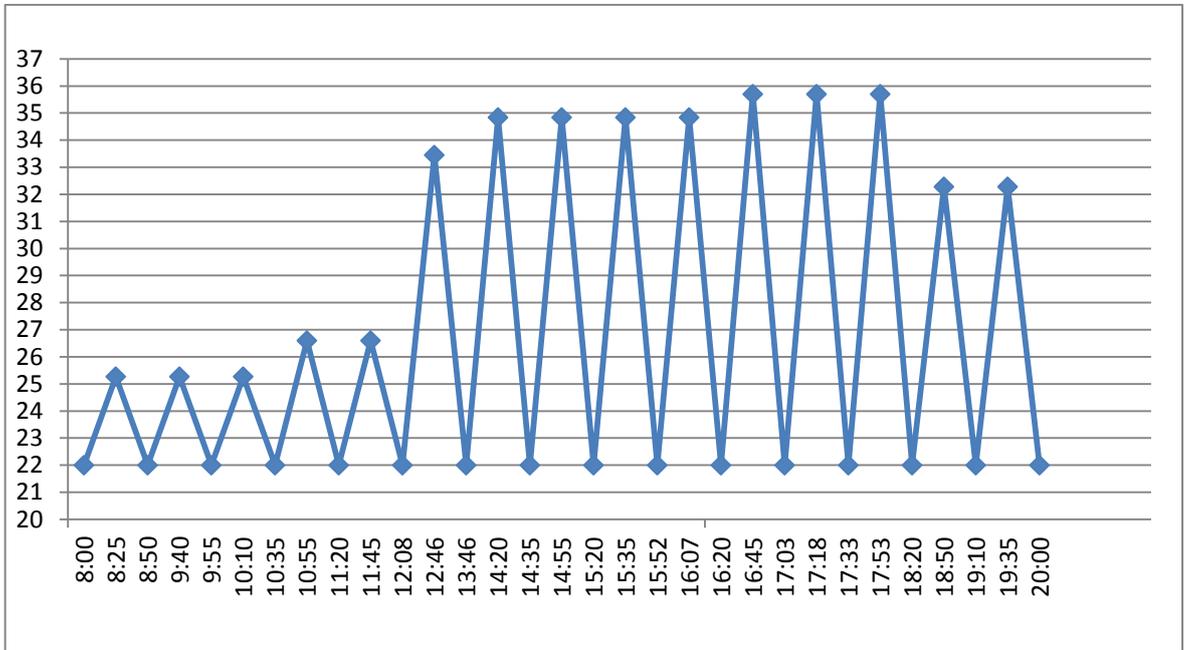


Рисунок В.1 – Режим интермиттирующего воздействия температуры воздуха при работе оператора обезвоживающей и обессоливающей установок, °C

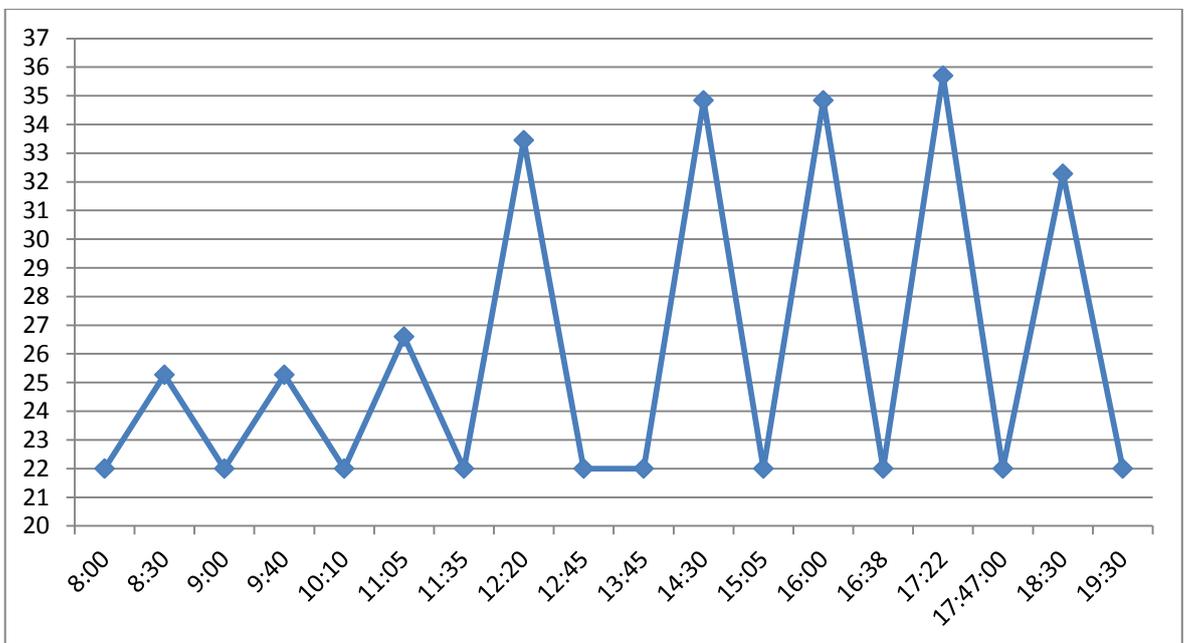


Рисунок В.2 – Режим интермиттирующего воздействия температуры воздуха при работе оператора операторов товарных, °C

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Характеристика режима и рациона питания

Таблица Г.1 – Характеристика режима и рациона питания операторов, %

| Наименование продуктов | Каждый день | | 2-3 раза в неделю | | Иногда | | Никогда | |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1-ая группа | 2-ая группа | 1-ая группа | 2-ая группа | 2-ая группа | 2-ая группа | 1-ая группа | 2-ая группа |
| Молоко | 13,3 ± 4,9 | 17,4±4,8 | 38,5±7,0 | 34,8±6,3 | 53,3±7,2 | 43,5±6,3 | 0 | 4,35±2,5 |
| масло сливочное | 40,0± 7,1 | 39,1±6,2 | 40,0±8,2* | 13,0±5,4* | 20,0±5,7* | 43,5±6,3* | 0 | 4,35±2,5 |
| Сыр | 33,3±6,7 | 47,8±6,3 | 26,7±6,4 | 21,7±5,2 | 40,0±7,1 | 30,4±5,8 | 0 | 0 |
| Мясо и мясопродукты | | | | | | | | |
| Мясо | 60,0 ±7,1 | 73,9±5,6 | 33,3±6,7* | 8,7±3,63* | 0 | 13,0±4,3 | 0 | 0 |
| Рыба и рыбопродукты | | | | | | | | |
| Рыба | 0 | 0 | 40,0±7,1 | 47,8±6,3 | 60,0±6,1 | 52,1±6,3 | 0 | 0 |
| Яйца | | | | | | | | |
| Яйца | 33,3±6,7* | 8,7±3,6* | 13,3±4,9* | 52,2±6,3* | 53,3±7,2 | 39,1±6,2 | 0 | 0 |
| Фрукты и овощи | | | | | | | | |
| Свежие фрукты и овощи | 53,22±7,2 | 39,1±6,2 | 40,0±7,1 | 39,1±6,2 | 6,67±3,6 | 21,5±5,2 | 0 | 0 |
| Зелень, травы | 40,0±7,1 | 52,2±6,3 | 40,0±3,6 | 34,8±6,3 | 20,0±5,7 | 13,0±4,3 | 0 | 0 |
| Кондитерские изделия | 40,0±7,1 | 0 | 40,0±3,6 | 30,4 ±5,8 | 0 | 26,1±5,3 | 20,0±5,7 | 4.3 |
| Напитки | | | | | | | | |
| Газированные напитки | 20,0±5,7 | 13,04±4,3 | 33,3±6,7 | 26,08±5,6 | 33,33±6,7 | 43,5±6,3 | 13,3±4,9 | 13,04 4,3 |
| Кофе | 60,0±6,1 | 47,82±6,3 | 13,3±4,9 | 13,04±4,3 | 20,0±5,7 | 21,74±5,2 | 6,7±3,6 | 13,04±4,3 |
| Соки | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,67±3,6 | 4,35±2,5 | | |
| Кулинарная обработка | | | | | | | | |
| Жарение блюда | 13,3±4,9 | 8,79±3,6 | 53,3±7,2 | 56,5±6,3 | 33,3±6,7 | 30,4±5,8 | 0 | 4,3±2,5 |
| Блюда тушеные, отварные, на пару | 6,7±3,6 | 8,7±3,6 | 26,7±6,4 | 43,5±6,3 | 40,0±7,1 | 43,5±6,3 | 13,3±4,9 | 4,3±2,5 |

Примечание: * – различия статистически значимы, $p < 0,05$

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Акт о внедрении инновационной электронной системы медицинских работников ЭСМО от 14.08.2020 № КН-322

Общество с ограниченной ответственностью
«РОССИЙСКАЯ ИННОВАЦИОННАЯ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»



443041, Самарская область, г. Самара, ул. Ленинская, д. 120А. тел +7 (846) 339-48-48

«14» 08 2020 г.

Почтовый адрес: 400048, Россия, г. Волгоград, ул. Лесогорская, д.85
тел.: +7 (8442) 55-90-19, доб.:9044#, <http://ritek.lukoil.ru/ru>,
e-mail: chancery@lukoil.com

№ КН-322

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Сотрудниками и соискателем научной степени ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ и лаборатории по изучению техногенных факторов окружающей среды ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр» (авторы: Латышевская Н.И., Давыденко Л.А., Мирочник В.В., Беляева А.В.) осуществлены изучение и анализ условий труда и характеристик образа жизни работников основных профессий, занятых на добыче и подготовке нефти территориально-производственного предприятия «Волгограднефтегаз» ООО «РИТЭК». Аргументированы основные профессиональные неуправляемые (тяжесть труда, нагревающий микроклимат в летний период года) и поведенческие управляемые (вредные привычки, низкая медицинская активность) риски для здоровья. С помощью ортогонального вращения по методу варимакса была разработана математическая модель, обосновывающая через снижение управляемых поведенческих рисков возможность снижения общего риска здоровью работников.

С целью мониторинга функционального состояния и поведенческих рисков работников на шести производственных объектах по добыче и подготовке нефти, в том числе в ТПП «Волгограднефтегаз» (цех подготовки и перекачки нефти), была внедрена инновационная электронная система медицинских осмотров работников ЭСМО. Система полностью автоматизирована и позволяет производить измерение артериального давления, пульса, температуры тела, а также тесты на алкогольное и наркотическое опьянение. По результатам предсменного осмотра формируется персональная база данных функционального состояния и наличия вредных привычек, которая в свою очередь используется для разработки профилактических мероприятий (медицинских, гигиенических и административных) по оздоровлению работников и пропаганде здорового образа жизни.

Заместитель генерального директора –
директор ТПП «Волгограднефтегаз»

А.П.Палий

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

**Гигиенические требования к организации питьевого режима
при выполнении работ на открытой территории в летний период года
на предприятиях ТПП «ВОЛГОГРАДНЕФТЕГАЗ» ООО «РИТЭК»**

Волгоградский государственный медицинский университет МЗ РФ

Волгоградский медицинский научный центр

ООО «РИТЭК»

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПИТЬЕВОГО РЕЖИМА
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА ОТКРЫТОЙ ТЕРРИТОРИИ В ЛЕТНИЙ
ПЕРИОД ГОДА НА ОБЪЕКТАХ ТПП «ВОЛГОГРАДНЕФТЕГАЗ»
ООО «РИТЭК»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Волгоград, 2020

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Акт о внедрении результатов научного исследования от 19.05.2022

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО ВолГМУ



Поройский С.В.

2022г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
Мирочника В.В. по кандидатской диссертации на тему «Физиолого-гигиеническая оценка труда операторов на предприятиях добычи и переработки нефти в условиях субаридного климата»
в образовательный процесс кафедры общей гигиены и экологии ФГБОУ ВО ВолГМУ

Комиссией в составе Председателя – д.м.н., доц. Л.А.Давыденко, членов комиссии - д.м.н., проф. М.Д.Ковалевой, к.б.н., доц. Беляевой, секретаря комиссии к.м.н., доц. Е.Л.Шестопаловой подтверждается следующее:

1. В учебный процесс на кафедре общей гигиены и экологии внедрены методические рекомендации «Гигиенические требования к организации питьевого режима при выполнении работ на открытой территории в летний период года», Волгоград, 2020г.
2. Результаты исследования используются при подготовке лекции «Физические свойства воздуха. Климат и здоровье. Гигиенические аспекты акклиматизации».

Эффективность внедрения научных результатов исследования связана с формированием у обучающихся следующих компетенций: ОК-1, ОК-5, ПК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-27.

Общим решением заседания кафедры общей гигиены и экологии (протокол от №8 от 21.04.2022г.) рекомендовано использование результатов научного исследования в учебном процессе.

Председатель комиссии, д.м.н.

Л.А.Давыденко

Секретарь комиссии, к.м.н., доц.

Е.Л.Шестопалова