

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕДИЦИНЫ ТРУДА ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Ф. ИЗМЕРОВА»

На правах рукописи



БРЫЛЁВА Мария Сергеевна

**СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕРТНОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ МОНОГОРОДОВ АРКТИКИ**

3.2.4 – медицина труда

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Научный руководитель:

доктор биологических наук

Тихонова Галина Ильинична

Москва–2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....		4
ГЛАВА 1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
	1.1 Влияние производственных и непроизводственных факторов на здоровье работников и населения.....	12
	1.2. Здоровье населения в промышленных моногородах.....	26
ГЛАВА 2	МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	31
	УСЛОВИЯ ТРУДА НА МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ	
ГЛАВА 3	ПРЕДПРИЯТИЯХ И СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	38
	3.1 Технологический процесс медно-никелевого производства.....	39
	3.2. Характеристика условий труда на медно-никелевых предприятиях в г. Мончегорске и г. Норильске.....	40
	3.3. Характеристика состояния окружающей среды в г. Мончегорске и г. Норильске.....	46
ГЛАВА 4	КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЖИВАНИЯ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. МОНЧЕГОРСКА, Г. НОРИЛЬСКА И РОССИИ.....	50
ГЛАВА 5	ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА СТРУКТУРУ ПРИЧИН И УРОВНИ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МОНОГОРОДАХ.....	65
	5.1 Влияние условий труда в медно-никелевой промышленности на структуру причин и уровни смертности взрослого мужского населения.....	66

5.2 Количественная оценка вклада непроеизводственных факторов в формирование смертности взрослого мужского населения.....	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	87
ВЫВОДЫ.....	97
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАБОТЕ СОКРАЩЕНИЙ.....	99
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	100

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Недостаточность трудовых ресурсов названа одним из главных стратегических рисков и угроз национальной безопасности России на долгосрочную перспективу [57, 62, 64].

Особой зоной в сфере обеспечения национальной безопасности России является Арктика. Согласно «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года», в числе основных опасностей, вызовов и угроз, формирующих риски для развития Арктической зоны остаются «высокий уровень профессионального риска, обусловленный превышением нормативов условий труда, комплексным воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов, неблагоприятными климатическими условиями...», а также «отставание значений показателей, характеризующих качество жизни в Арктической зоне, от общероссийских или средних по субъектам Российской Федерации значений, в том числе в части, касающейся смертности лиц трудоспособного возраста» [61].

На обеспечение национальных приоритетов России и реализацию задач, необходимых для устойчивого социально-экономического развития страны и укрепления ее национальной безопасности, направлена Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 -2030 годы), согласно которой к основным задачам развития медицинских наук, относится «разработка показателей, градаций, методик и критериев оценки неблагоприятного влияния факторов окружающей и производственной среды на здоровье человека, системы оценки и управления рисками развития профессиональных и экологически обусловленных заболеваний, мониторинга состояния здоровья населения...» [59].

Значительная роль в решении поставленных задач принадлежит социально-гигиеническим и эпидемиологическим исследованиям по оценке негативных эффектов при воздействии вредных и опасных условий труда и других факторов риска на здоровье. Большой вклад в развитие социально-гигиенических исследований в медицине труда внесли работы сотрудников лаборатории социально-гигиенических исследований Института Медицины труда, организованной в 70-е годы XX столетия д.м.н., профессором Н.В. Догле, которой принадлежит опыт первого в послевоенный период масштабного социально-гигиенического исследования «Труд, быт и здоровье работниц прядильно-ткацкого производства Наро-фоминского шелкового комбината» (1971).

Под руководством академика Н.Ф. Измерова сотрудниками лаборатории Н.В. Лебедевой, Е.Б. Гурвич, Г.К. Радионовой, Г.И. Тихоновой, Т.П. Яковлевой, Л.Г. Жаворонок и др. в разные годы были выполнены десятки социально-гигиенических и аналитических эпидемиологических исследований (когортных и «случай-контроль»), адаптированных к отечественным источникам информации, и направленных на изучение влияния неблагоприятных производственных и непроизводственных факторов на здоровье работников, в т.ч. в отдаленном периоде [42, 124, 163, 170, 186, 199].

Метод когортного эпидемиологического исследования смертности работников основных профессий на крупных промышленных предприятиях использовался также в работах сотрудников других лабораторий Института (Н.П. Головковой, В.В. Субботиным, Р.Ф. Афанасьевой, Л.М. Лескиной, Е.В. Ковалевским и др.) [4, 15, 86, 115, 122].

Результаты выполненных исследований убедительно показали роль условий труда, как фактора риска, оказывающего значительное влияние на структуру причин и уровни смертности в когортах работников различных отраслей промышленности. Однако с принятием в 2006 году ФЗ №152 «О персональных данных» проведение когортных исследований стало

фактически невозможно в связи с ограничением доступа к персонифицированной информации, в т.ч. о профессиональном маршруте, заболеваемости и смертности работников, что является важнейшим условием проведения аналитического эпидемиологического исследования [92].

В связи с изложенным возникло новое направление исследований смертности и продолжительности жизни работников, основанное на данных Росстата, а также материалах официальных докладов, отчетов предприятий, литературных источников и др. (Г.И. Тихонова, Т.Ю. Горчакова, А.Н. Чуранова, 2013). Объектом исследования явились не отдельные профессиональные группы, а мужское население трудоспособного возраста малых и средних промышленных моногородов, сформировавшихся вокруг градообразующего предприятия, т.е. фактически трудовые ресурсы города.

Взрослое население промышленных моногородов представляет собой значительную часть экономически активного населения страны, занятого в промышленности. Основными отраслями экономики для моногородов являются металлургия, добыча топливно-энергетических и других полезных ископаемых, для которых характерен наибольший удельный вес занятых во вредных и опасных условиях труда.

Кроме того, для промышленных территорий характерно значительное техногенное загрязнение окружающей среды, что в условиях Крайнего Севера усугубляется тяжелыми климатическими условиями. Указанное приводит к формированию повышенного риска здоровью населения арктических городов и требует принятия управленческих решений по улучшению состояния здоровья, снижению смертности и сохранению трудовых ресурсов, что обуславливает актуальность проведения социально-гигиенических исследований смертности населения промышленных моногородов.

Степень разработанности темы исследования.

К настоящему времени выполнены единичные исследования, посвященные изучению смертности населения промышленных моногородов с позиции влияния социально-гигиенических факторов.

В НИИ Медицины труда было выполнено исследование смертности мужского населения трудоспособного возраста в ряде малых и средних промышленных городов Мурманской области, расположенной в Арктической зоне России, в зависимости от специфики градообразующих предприятий. По усредненным за ряд лет данным было установлено, что в городах, где расположены градообразующие предприятия добывающего и обрабатывающего комплексов, по сравнению с г. Мурманск, в котором отсутствовали крупные промышленные предприятия, стандартизованные показатели смертности были выше от болезней, этиологически связанных с вредными факторами данного производства [16, 29, 123].

К настоящему времени выполнен еще ряд исследований здоровья населения в моногородах с различной промышленной специализацией, направленных преимущественно на изучение влияния производственных факторов на смертность и заболеваемость населения [47, 114, 122, 126].

Вместе с тем, смертность, являясь итоговой характеристикой здоровья, формируется под влиянием комплекса факторов, включая вредные условия труда и загрязненную окружающую среду, которые можно рассматривать в совокупности как следствие производственной деятельности предприятия, а также факторы уровня жизни и медико-профилактического обеспечения, социально-бытовых условий и образа жизни, которые можно объединить в группу факторов непромышленной природы, но в значительной степени связанные с социально-экономической программой предприятия по развитию города.

К настоящему времени остаются не разработанными вопросы дифференцированной оценки влияния факторов производственной и непромышленной природы на смертность населения моногородов.

Изложенное позволило сформулировать цель исследования.

Цель: научно-методическое обоснование дифференцированной оценки влияния производственных и непромышленных факторов на формирование смертности работников и населения промышленных моногородов для

ранжирования приоритетов при разработке программ, направленных на сохранение здоровья и трудового долголетия.

Задачи исследования:

1. Провести анализ условий труда работников медно-никелевых предприятий в промышленных моногородах Мончегорск и Норильск по материалам отчетов предприятий, официальных докладов и литературным данным.
2. Оценить уровень загрязнения окружающей среды и особенности климата в моногородах.
3. Провести сравнительный анализ социально-экономических характеристик и условий жизни населения в изучаемых моногородах.
4. Изучить смертность в двух промышленных моногородах и России.
5. Разработать метод дифференцированной оценки влияния производственных и непроизводственных факторов на причины и уровни смертности работающих и населения

Научная новизна.

Разработан метод параллельного социально-гигиенического исследования для дифференцированной оценки последствий влияния производственных и непроизводственных факторов на смертность населения в промышленных моногородах.

Впервые дана развернутая социально-гигиеническая характеристика структуры причин и уровней смертности мужского населения в двух промышленных моногородах, расположенных в Арктической зоне, имеющих одинаковое производство, но различающихся по уровню социально-экономического развития, для определения наиболее эффективных мер, способствующих снижению смертности и сохранению трудовых ресурсов на уровне отдельных территорий.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Результаты исследования позволили расширить представление о влиянии производственной деятельности медно-никелевых предприятий, а также особенностей климата и социально-экономического обеспечения на структуру причин и уровни смертности взрослого мужского населения в арктических моногородах, что позволило научно обосновать факторы риска для здоровья населения. Полученные данные могут быть использованы при разработке корпоративных и медико-социальных программ, направленных на улучшение условий труда, укрепление здоровья и улучшение качества жизни работников и населения.

Разработаны методические рекомендации «Метод параллельного исследования влияния производственных и непроизводственных факторов на смертность мужского населения в промышленных моногородах».

Создана компьютерная программа «Анализ смертности населения на федеральном, региональном и муниципальном уровнях Российской Федерации» (свидетельство о государственной регистрации компьютерной программы № рег. 2018616604 от 04.06.2018 г).

Методология и методы исследования

Выполнено параллельное социально-гигиеническое исследование и дана дифференцированная оценка влияния производственных и непроизводственных факторов на формирование смертности взрослого мужского населения промышленных моногородов.

В работе были использованы социально-гигиенические, медико-демографические, математико-статистические методы.

Положения, выносимые на защиту:

1. Дифференцированная оценка влияния производственных и непроизводственных факторов, полученная в результате параллельного социально-гигиенического исследования смертности взрослого населения в

промышленных моногородах, может служить научным обоснованием при разработке системы мер, направленных на снижение смертности и сохранение трудовых ресурсов в промышленных городах.

2. В промышленных моногородах с медно-никелевым производством высокие уровни социально-экономического обеспечения и медико-профилактической помощи работникам и населению позволяют снизить уровень смертности, однако при этом сохраняется высокий канцерогенный риск, что указывает на необходимость улучшения условий труда и экологической обстановки.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов проведенного исследования подтверждается достаточным объемом исследований, применением современных методов исследования и статистической обработки.

Материалы диссертации доложены и обсуждены на II-ом Международном Молодёжном Форуме «Профессия и здоровье» (Ялта, 2018г.), 15-ом Российском Национальном Конгрессе с международным участием «Профессия и здоровье» (Самара, 2019 г.), Всероссийской научно-практической конференции «Современное здравоохранение: уроки прошлого и взгляд в будущее» (Москва, 2019), на заседании Ученого совета ФГБНУ «НИИ МТ» (Москва, 2020), III-ем Международном Молодёжном Форуме «Профессия и здоровье» (Суздаль, 2020 г.), Международной научной конференции – X Валентеевские чтения «Стратегические задачи демографического развития: приоритеты и региональные особенности» (Москва, 2020), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина - 2020» (Санкт-Петербург, 2020), международной научно-практической конференции «Неинфекционные заболевания и здоровье населения России» (Москва, 2021).

Личный вклад автора

Соискатель принимал непосредственное участие в постановке проблемы, формулировании цели и задач, планировании исследования, разработке и обосновании методологических подходов, сборе и обработке первичного материала, анализе и обобщении полученных результатов, формулировании выводов, подготовке публикаций. Доля участия автора в сборе, обработке и анализе материалов составляет 90%, в обобщении результатов - 85%.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 5 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов диссертационных работ, в том числе 4 статьи, входящих в международную реферативную базу данных и систем цитирования (Scopus).

Структура и объём диссертации. Диссертация изложена на 124 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов и списка литературы. Работа содержит 7 таблиц, иллюстрирована 13 рисунками. Список литературы включает 200 источников, из которых 63 – иностранные.

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Влияние производственных и непроизводственных факторов на состояние здоровья работников и населения

Последние несколько десятилетий в России сохраняются крайне высокие уровни смертности населения трудоспособного возраста, преимущественно мужского [21, 96, 129, 159, 192].

Смертность, являясь итоговой характеристикой здоровья, формируется под влиянием комплекса факторов, включая производственные, экологические, социально-экономические, социально-бытовые факторы, факторы образа жизни и другие составляющие.

Для населения трудоспособного возраста одним из важнейших факторов являются условия труда, поскольку большую часть данной группы составляют работающие.

Негативное влияние на здоровье работников вредных производственных факторов подтверждено многочисленными когортными исследованиями российских и зарубежных авторов, где показано что риски умереть от болезней, связанных с условиями труда у работников многих профессий, существенно выше по сравнению с населением того же возраста и пола [4, 15, 42, 86, 115, 124, 149, 161, 163, 176, 181, 184, 194].

Одним из многочисленных контингентов, постоянно подвергающихся воздействию комплекса вредных факторов рабочей среды, являются работники предприятий цветной металлургии, в т.ч. медно-никелевой промышленности, у которых в течение многих лет сохраняются высокие уровни заболеваемости и смертности, что во многом связано с воздействием неблагоприятных факторов производства [10, 12, 47, 51, 101-106, 116-120].

Крупнейшим предприятий медно-никелевой промышленности в России и мире является открытое акционерное общество «Горно-металлургическая компания Норильский никель». На долю ОАО «ГМК «Норильский никель»

приходится более 17% мирового производства никеля, около 2% меди, 41% производства палладия и около 11% платины [14].

Производственные подразделения группы ГМК «Норильский никель», расположенные в России, находятся в Норильском промышленном районе на полуострове Таймыр и в Мурманской области на Кольском полуострове.

Условия труда при добыче и переработке медно-никелевой руды характеризуются широким спектром воздействия вредных производственных факторов, что определяет высокий уровень риска развития нарушений здоровья занятых в них работников [77, 84, 94, 101-106, 116-120].

Исследования, проводимые на ряде металлургических предприятий Кольского Заполярья и Урала, выявили высокий риск развития профессиональных заболеваний (ПЗ) среди работников данных предприятий.

В работе С.А. Сюрин, В.П. Чащина, Н.М. Фроловой (2015) изучены данные о 977 случаях профессиональных заболеваний (ПЗ) у 615 работников комплекса предприятий цветной металлургии Кольского Заполярья. Были рассчитаны риски развития ПЗ для работников всех способов получения никеля и меди. В качестве контрольной группы были выбраны работники вспомогательных цехов. Наиболее высокий риск развития ПЗ (всех форм) отмечен у работников карбонильного передела никеля $OR=8,87$ (ДИ 4,94-15,92). Несколько ниже – у работников пирометаллургического передела никеля 7,54 (ДИ 4,43-12,86), пирометаллургического передела меди 7,02 (ДИ 3,96-12,43). У работников электролизного передела никеля риск развития ПЗ был значительно выше, чем у работников электролизного передела меди: 7,44 (4,35-12,73) и 1,95 (0,85-4,44), соответственно. Сравнительно низкий риск развития ПЗ у работников электролизного передела меди авторы связывают с меньшим уровнем негативного воздействия производственных факторов у работников данных цехов [119].

В работе Гурвич В.Б. с соавт., 2015. показано, что наибольшие концентрации пыли отмечаются на рабочих транспортерщиков, загрузчиков, ремонтных рабочих, что приводит к высокому риску развития пылевого

бронхита. Среди работников плавильных и конверторных цехов, которые помимо пыли подвержены влиянию серосодержащих газов, при заболевании органов дыхания чаще встречался токсический компонент [84].

Вредные производственные факторы рабочей среды предприятий цветной металлургии помимо профессиональных, способствуют развитию профессионально обусловленных заболеваний.

В работах Карташева О.И. (2005-2006) проанализированы данные периодических медицинских осмотров 5148 работников Медного завода Заполярного Филиала ОАО «ГМК «Норильский никель». Для оценки риска развития заболевания были рассчитаны нормированные интенсивные показатели заболеваемости, и отношения показателей заболеваемости в цехе к показателям заболеваемости на предприятии. Данные в различных цехах предприятия различались как по спектру заболеваний, так и по уровню риска, при чем, худшие показатели отмечались в плавильном цехе: риск развития бронхиальной астмы составил 3,75, рака лёгкого - 3,75, ишемической болезни сердца - 3,75, пояснично-крестцовой радикулопатии - 3,17, хронического бронхита - 1,8. В цехе электролиза меди: риск развития ишемической болезни сердца был равен 2,3, нейросенсорной тугоухости - 1,56, хронического ларингофарингита - 1,67, хронического бронхита - 1,4 [34-35].

В работе Рочевой И.И., Лештаевой Н.Р. (2008 г.) были изучены показатели здоровья работников медно-никелевого завода. Во всех цехах наблюдались повышенные уровни заболеваемости БСК. В рафинировочных цехах в структуре заболеваемости преобладали болезни органов дыхания и болезни костно-мышечной системы. Среди онкологических заболеваний отмечены высокие уровни заболеваемости ЗН губы, полости рта и глотки и ЗН бронхов и лёгкого [94].

Производства по получению никеля и меди отнесены к процессам, связанным с опасностью по развитию ЗН у рабочих [166], в связи с чем особое внимание в отечественной и зарубежной литературе уделено вопросам онкологической патологии среди работников цветной металлургии.

Первые отечественные эпидемиологические исследования, посвященные изучению канцерогенной опасности медно-никелевого производства, были предприняты в 50-е годы 20 века в Норильске, на первых этапах становления онкологической службы города [108].

В связи с наблюдаемым в то время в Норильске ростом заболеваемости рака легкого, было проведено эпидемиологическое исследование среди жителей города Норильск, имеющих непосредственный профессиональный контакт с никелем и его соединениями за 18 лет: с 1 января 1955 года по 31 декабря 1972. Контрольную группу составили жители, работающие на предприятиях, но не занятых в добыче, обогащении и переработке никелевой руды

На отдельных участках производства заболеваемость значительно различалась: наиболее высокие показатели заболеваемости ЗН были на предприятиях, выпускающих никель – в 13,4 раза выше, чем в контроле, в цех электролиза никеля - в 24,5 раза, в плавильных цехах - в 11,6 раза. На предприятиях, выпускающих кобальт и медь уровень заболеваемости был значительно ниже, но выше, чем в контроле в 5,3 и 4 раза соответственно. Кроме того, было установлено, что работники никелевых производств заболевают раком легкого не только чаще, но и несколько раньше (в более молодом возрасте), чем труженики прочих заводов Норильска [108].

О повышенных показателях онкологической заболеваемости свидетельствуют работы Артюниной В.П., Чащина Г.П. и др. (1998). По данным авторов на предприятиях никелевой промышленности, при многократном превышении ПДК никеля, уровни заболеваемости ЗН были более чем в 3 раза выше чем для населения [77].

Многолетнее исследование онкологической заболеваемости подземных горнорабочих и работников металлургических заводов в Норильском промышленном регионе было выполнено Серебряковым П.В. (2002). По результатам исследования было установлено, что в структуре онкологической патологии у горнорабочих подземных рудников ведущее место занимает рак

органов дыхания и рак органов пищеварения [101, 106].

Стандартизованные показатели заболеваемости ЗН у работников металлургических предприятий составили 1424,3 на 100 тыс. работников, среди работников, занятых добычей руды 1240,2 на 100 тыс. При этом для достижения верхней границы допустимого индивидуального канцерогенного риска для первой группы работников происходит через $6,9 \pm 3,9$ лет работы, для второй позже, через $13,9 \pm 3,3$ лет [101, 105].

Подобные результаты были получены в работах зарубежных исследователей, свидетельствующих о высоком риске развития ЗН среди работников, подверженных воздействию никеля и его соединений.

В исследовании заболеваемости злокачественными новообразованиями среди работников электролизного производства никелевого завода Порт-Колборн (Онтарио, Канада) за период с 1930 по 1992 год был показан повышенный риск развития ЗН полости носа и носоглотки независимо от уровней воздействия соединений никеля [161].

В работе PavelaM, UittiJ, PukkalaE. (2017) представлены данные исследования онкологической заболеваемости среди рабочих, занятых на никелевом и нефтеперерабатывающем заводах в Хельсинки, Финляндия. Была изучена заболеваемость ЗН среди 1115 человек, подвергшихся воздействию никеля. Группу сравнения составили 194 человека, не подвергшихся воздействию никеля на рабочих местах. Период исследования составил 45 лет с 1967 по 2011 год. В работе показано, что воздействие соединений никеля является основной причиной повышенного риска развития рака полости носа и рака легких у работников никелевого завода. Общее число случаев рака у мужчин составило 251 (Стандартизованный коэффициент заболеваемости (SIR) составил 1,05, 95%), а у женщин-12 (SIR 1,22, 95%). При этом на рабочих местах, где уровни воздействия никеля были наибольшими, было зарегистрировано 14 случаев рака легких (SIR 2,01, 95%) и 3 случая рака полости носа (SIR 26,7, 95%) [184].

В работе Ciannameo V. et. all (2019) была изучена связь воздействия никеля со смертностью в когорте из 2991 итальянских гальваников. Результаты исследования показали, что воздействие соединений никеля может увеличить риск развития рака легких даже при уровнях профессионального воздействия ниже предельно допустимой концентрации. Также в исследовании было выявлена связь воздействия никеля с развитием ЗН органов пищеварения и ЗН почек [149].

Ряд исследований посвящен анализу **смертности** работников предприятий медно-никелевой промышленности.

Талыковой Л.В., Артюниной Г.П. (1997) была изучена смертность работников предприятия по производству никеля. В качестве контроля было выбрано население города. Были установлены более высокие уровни смертности работников от БСК, в особенности от ишемической болезни сердца, от болезней органов дыхания и ЗН. В структуре причин смерти от ЗН большую часть занимали ЗН органов дыхания, ЗН желудка, ЗН губы, полости рта и глотки [120].

В эпидемиологическом исследовании Гурвич В.Б. с соавт., 2015 были получены данные свидетельствующие о повышенном относительном риске (ОР) смерти от ЗН среди рабочих медеплавильного цеха по сравнению с населением города, в котором находился металлургический завод. От ЗН органов дыхания ОР=2,13, ЗН полости носа ОР =6,07, ЗН мочеполовых органов ОР=1,72 раза, ЗН кишечника ОР =1,57 [84].

Схожие данные, свидетельствующие о канцерогенной опасности технологических процессов получения меди получены в работе Г.Я. Липатова, В.Г. Константинова, В.И. Адриановского, 2013. Относительный риск смерти среди работников рафинировочных цехов был выше по сравнению с населением: от класса ЗН в 3,81 раза, от ЗН легкого в 5,19 раз ($p < 0,05$) [12, 44].

Как уже отмечалось, ведущим производственным фактором в медно-никелевом производстве являются промышленные аэрозоли, являющиеся фактором канцерогенного риска. При чем, наибольший риск, как правило,

ассоциируется с никелем и его соединениями. Вместе с тем, промышленные аэрозоли, включают в себя, кроме никеля, целый ряд канцерогенных веществ, таких как мышьяк, свинец, кадмий, бериллий и пр. Сушка и плавка концентратов сопровождается выделением в воздух рабочей зоны бенз(а)пирена [30, 85].

Таким образом, данные ранее выполненных исследований свидетельствуют, что ведущим вредным производственным фактором медно-никелевого производства являются промышленные аэрозоли, главный компонент которых – никель и его соединения. Ведущей патологией в структуре профессиональной заболеваемости являются болезни органов дыхания.

Помимо профессиональных заболеваний, сочетанное влияние комплекса вредных факторов, характерных для производства никеля и меди может приводить к развитию профессионально обусловленных заболеваний, что нашло отражение в повышенных уровнях заболеваемости и смертности от классов заболеваний, имеющих этиологическую связь с условиями труда: злокачественных новообразований, представленные в основном ЗН органов дыхания, и органов пищеварения, болезней системы кровообращения, болезней органов пищеварения.

Каждая профессиональная группа является частью населения, проживающего на той или иной территории и испытывает на себе помимо факторов, связанных с производством, влияние климатогеографических, экологических, социальных, экономических и других факторов.

Значительное влияние на состояние здоровья населения оказывает **окружающая среда**. По оценкам ВОЗ, в 2016 году загрязнение атмосферного воздуха в городах и сельских районах привело к 4,2 миллионам случаев преждевременной смерти в мире. Последние оценки бремени болезней показали, что в 2016 году около 58% случаев преждевременной смерти, связанной с загрязнением атмосферного воздуха, произошли в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 18% — в результате хронической

обструктивной болезни легких или острых инфекций нижних дыхательных путей и 6% — в результате рака легких [36].

Выполнены многочисленные работы, показывающие различные аспекты влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения [71, 139, 155, 164, 168, 169, 171, 183, 187].

Актуальна данная проблема и для России, по данным Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации около 15% территории страны по экологическим показателям находятся в критическом или околочитическом состоянии [68].

В Федеральном проекте «Чистый воздух», входящем в национальный проект «Экология» обозначены 12 самых проблемных с точки зрения экологической обстановки городов (Норильск, Магнитогорск, Братск, Красноярск, Липецк, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Омск, Челябинск, Череповец и Чита) [76].

Наиболее тяжелая экологическая ситуация наблюдается в промышленных городах, что связано с высокой концентрацией на сравнительно небольшой территории промышленных предприятий, преимущественно это предприятия нефтехимической и химической промышленности, предприятия черной металлургии, цветной металлургии и топливно-энергетического комплекса [22, 71, 82].

Отдельного внимания заслуживает загрязнение атмосферы городов веществами, имеющими канцерогенный потенциал [17, 31, 108, 142].

Среди приоритетных канцерогенных веществ в атмосферном воздухе промышленных регионов, формальдегид, бензол, тяжелые металлы, бенз(а)пирена и др.

В исследовании Писаревой Л.Ф. с соавт. (2015) показана зависимость между концентрациями бенз(а)пирена в атмосферном воздухе в городах Сибири и показателями заболеваемости населения раком легкого [28].

У лиц, никогда не куривших, но проживающих на территориях с высоким уровнем загрязнения атмосферы, риск умереть от рака легкого на 20% выше, чем у лиц, живущих на «чистых» территориях [160].

В работах Горяева Д.В., Тихоновой И.В. (2015-2016) было показано, что в крупных промышленных городах Красноярского края риск заболеть раком превышает верхнюю границу приемлемого риска для условий населенных мест ($1,0E-04$). При этом для жителей г. Норильск канцерогенный риск в 8,7 раза превышает допустимое значение. Максимальный неканцерогенный риск также отмечен в г. Норильск: риск развития заболеваний органов дыхания был равен 245,0 что в 28 раз выше, чем в среднем по другим промышленным городам края [17, 127].

Таким образом, данные исследований, проведенных в городах и регионах России, в которых расположены крупные производственные объекты, демонстрируют связь между загрязнением окружающей среды и риском развития различных патологий, в т. ч. онкологических заболеваний.

Климатогеографические особенности места обитания человека также являются важнейшим фактором, влияющим на его здоровье [1, 83, 135].

Особую климатическую зону представляют районы Крайнего Севера, относящиеся к территориям с экстремальными климатическими метеоусловиями, которые определяются преимущественно такими факторами как низкие температуры, резкие колебания атмосферного давления, нарушение светового режима, значительные перепады характеристик метео-элементов в короткие промежутки времени, тяжелый аэродинамический режим, дефицит инсоляции, высокая активность гелио- космических факторов, дефицит необходимых микроэлементов и витаминов, воздействие ионизирующей радиации, напряженность и изменчивость магнитного поля Земли [1, 9, 40, 137].

По мнению ряда авторов, проживание в подобных условиях можно рассматривать как жизнедеятельность при дополнительных функциональных нагрузках, приводящих к развитию синдрома полярного напряжения, или

северного стресса. Синдром полярного напряжения ускоряет процессы старения организма, изменяет патогенез и саногенез многих заболеваний, удлиняя сроки выздоровления и способствуя их хронизации [9, 133, 153].

По данным исследований Гудкова А.Б. с соавт. (2017), суровые климатические условия Арктической зоны, в первую очередь холод, являются факторами, способствующими развитию болезней органов дыхания и артериальной гипертензии (АГ). Так на Таймыре и Ямале, распространенность АГ среди обследованных пришлых жителей Севера достигает 35 %, при этом 60 % от всех случаев АГ приходится на возраст до 40 лет [98, 137].

Описана высокая распространенность инсультов в северных регионах Западной Сибири и среди жителей Аляски. Выявлено, что после 10 лет работы на Севере вероятность развития АГ увеличивается в 3 раза [75, 150, 190].

У вахтовых рабочих в Сибири, часто приезжающих в высокие широты, АГ встречается чаще, чем у населения в местах их постоянного проживания [40, 98]. При этом установлена прямая зависимость между параметрами, характеризующими сердечно-сосудистую систему и полярным стажем, что свидетельствовало об опережающих возрастных изменениях по мере увеличения длительности проживания на Севере [98].

Известно, что на Арктических территориях России расположена значительная часть горно-добывающих, металлургических, энергетических, лесозаготовительных и лесохимических предприятий, а также военные базы [10, 98, 182].

При этом ряд трудовых операций происходит на открытом воздухе, в связи с чем у человека развивается комплекс так называемой «полярной одышки» [1, 98].

В исследовании В. П. Чащина (1990) показано, что на предприятиях в Арктической зоне Российской Федерации (Мурманская область) увеличена распространённость и уменьшены сроки развития хронических неспецифических заболеваний лёгких (в среднем в 1,4 раза), ангиодистоний (в 5,9 раза), заболеваний мышц, суставов, периферических

нервов и ганглиев (в 1,8–3 раза), пародонтоза (в 2,9 раза) по сравнению с подобными предприятиями, расположенными в южных районах страны [133].

При этом необходимо учесть, что население арктического региона в среднем более молодое по сравнению со средним российским [98].

Помимо этого холодный климат Арктики во многом является причиной повышенной концентрации загрязняющих веществ [98].

Многие поллютанты (полициклические и полигалогенированные углеводороды, металлы, некоторые долгоживущие радионуклиды), переносимые теплыми воздушными потоками осаждаются при столкновении с холодными арктическими воздушными фронтами [98]. Кроме этого, холод усиливает негативное воздействие некоторых химических веществ [132].

Таким образом, данные научной литературы свидетельствуют о негативном влиянии суровых арктических условий на здоровье проживающего на данной территории населения, а в условиях промышленного освоения Арктики, климатические факторы могут потенцировать влияние вредных условий труда.

Еще одним важнейшим фактором, влияющим на состояние здоровья является **уровень жизни** и благополучия той или иной группы населения. Многие российские и зарубежные исследователи отмечают достаточно устойчивую взаимосвязь материального положения, социально-экономического статуса людей и индивидуального и популяционного здоровья [23, 37, 87, 136, 138, 145-147, 154, 158, 173, 175, 179, 193, 197-198].

По данным Комиссии Европейского Союза величина ВВП на душу населения является наиболее значимым фактором, определяющим градиент смертности лиц трудоспособного возраста в 31 европейской стране (особенно у мужчин моложе 45 лет) [2, 157].

Исследование, выполненное на основании данных Всемирного банка развития и Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean по 22 странам Латинской Америки в 1960—2007 гг. также показало, что рост ВВП положительно влияет на здоровье населения [146].

Специалистами НИЦ профилактической медицины Минздравсоцразвития России был проведен региональный анализ смертности от БСК и связь смертности со среднедушевым доходом региона. Смертность рассчитывалась на 100 000 населения соответствующего возраста с использованием прямой стандартизации по Европейскому стандарту. Была получена достоверная отрицательная корреляционная зависимость между смертностью и уровнем дохода, независимая от пола: чем выше доход, тем ниже смертность от БСК. Коэффициент корреляции (КК) для мужчин составил – 0,69 ($p=0,01$), для женщин – 0,608 ($p=0,04$), общий КК составил 0,65 ($p=0,0008$). Выявленную закономерность авторы связывают не столько с уровнем доходов, сколько связью уровня доходов с доступностью компонентов здорового образа жизни. Более высокие средние доходы обеспечивают больше возможностей для правильного питания, занятий физической активностью, лучшие условия отдыха и др. [2].

Влияние факторов образа жизни довольно хорошо изучено и подтверждено во многих отечественных и зарубежных исследованиях [3, 140-141, 144, 148, 151-152, 167, 195-196].

По мнению ряда авторов, параметры, характеризующие **качество и доступность медицинской помощи**, являются одной из основных групп факторов, влияющих на показатели заболеваемости и смертности населения [39, 100, 111, 130, 143, 172, 174, 178, 185, 188].

Особое значение имеет высокотехнологичная медицинская помощь (ВТМП). Согласно Закону «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», «Высокотехнологичная медицинская помощь, являющаяся частью специализированной медицинской помощи, включает в себя применение новых сложных и (или) уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью, в том числе клеточных технологий, роботизированной техники, информационных технологий и методов геномной инженерии, разработанных на

основе достижений медицинской науки и смежных отраслей науки и техники» [93].

По объёмам оказания ВТМП взрослому населению в России первые места занимают: сердечно-сосудистая хирургия, онкология и травматология и ортопедия [58].

Центры, обеспечивающие возможность оказывать специализированную медицинскую помощь на высоком технологическом уровне закономерно расположены в наиболее экономически развитых субъектах.

В работе Г.Г. Хубулава (2016) было показано, что повышение доступности кардиохирургической помощи позволяет снизить смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в трудоспособном возрасте. Был проведен анализ результатов работы за 2015 г. 45 медицинских организаций Северо-Западного федерального округа (СЗФО), оказывающих помощь по профилю сердечно-сосудистая хирургия. Результаты исследования показали, что доля высокотехнологичных хирургических вмешательств была значительно выше общероссийских показателей, особенно в Санкт-Петербурге и Калининградской области, уровень социально-экономического развития которых выше, чем в других субъектах СЗФО.

Смертность от ишемической болезни сердца (ИБС) и острого инфаркта миокарда в г. Санкт-Петербурге и Калининградской области, для которых характерна развитая сеть региональных сосудистых центров и отлаженная системой оказания неотложной помощи по острому коронарному синдрому, была значительно ниже, чем в среднем по СЗФО. Показатели смертности от ИБС составили 54,3, 70,8 и 89,2 на 100 тыс. населения трудоспособного возраста соответственно. Напротив, худшие демографические показатели наблюдаются в Псковской и Новгородской областях, где специализированные кардиохирургические стационары отсутствуют, коэффициенты смертности от ИБС составили 177,2 и 131,1 на 100 тыс., соответственно [130].

Значимость совершенствования системы онкологической помощи населению рассмотрена в работе Егоровой А.В. с соавт. (2016) На примере

Самарской области показано, что интеграция новейших методик ранней диагностики и лечения онкологических больных с инновационными организационными решениями обеспечивает исполнение самых современных стандартов диагностики и лечения при основных локализациях рака, что приводит к улучшению показателей выживаемости и качества жизни онкобольных [111].

Эффективность внедрения современных методов диагностики и лечения новообразований, а также целевых скрининговых исследований для населения из отдельных групп риска показана в работах [172, 178, 185, 188].

В работе Al. V. Mohammad, P.C.Brennan, C. Mello-Thoms (2017) рассмотрены результаты Национального исследования лёгких в Австралии, было показано, что скрининговые исследования с использованием компьютерной томографии с низкой дозой облучения привели к снижению смертности от рака легких на 20% в популяции высокого риска [178].

В ряде других отечественных и зарубежных работ авторы также приходят к выводу, что совершенствование системы здравоохранения, внедрение современных мер профилактики и передовых медицинских технологий может существенным образом повлиять на формирование показателей здоровья населения, а развитие высокотехнологичных методов лечения дает наибольший медико-социальный эффект при лечении двух классов болезней: БСК и ЗН, заключающийся в снижении инвалидности, смертности и улучшении качества жизни населения [143, 156, 162, 174, 189].

Таким образом, данные научной литературы свидетельствуют о безусловной роли условий труда в формировании показателей здоровья работающих. Вместе с тем невозможно рассматривать исключительную роль условий труда в отрыве от прочих факторов, влияющих на здоровье населения (социально-экономические, экологические, климато-географические, медико-демографические, поведенческие и др.). При этом поиск механизмов снижения смертности предполагает комплексное изучение влияния всей совокупности указанных факторов.

Отметим, что наиболее надежные, достоверные данные, объективно отражающие связь «здоровье – среда обитания» можно получить только в ходе когортных эпидемиологических исследований в профессиональных группах, предполагающих сбор данных как о гигиенической характеристике рабочих мест, так и о ряде персонифицированных данных, отражающих социально-экономические и медицинские характеристик когорты (размер оплаты труда, благоустроенность жилища, качество питания, поведенческие факторы, данные о заболеваемости, смертности, включающими информацию о возрасте установления диагноза, возрасте и причине смерти и пр.) Однако, такие исследования ограничены в связи с принятием Закона о персональных данных № 152-ФЗ (ФЗ Федеральный закон "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ).

Поскольку большая часть населения трудоспособного и посттрудоспособного возраста моногородах являются работниками градообразующих предприятий или работали на них в прошлом, и, соответственно, были подвержены влиянию вредных производственных факторов, комплексное изучение факторов производственной и непромышленной природы предоставляется возможным провести на основе данных о здоровье взрослого населения моногородов, исходя из доступных данных о социально-экономических показателях города в целом и данных о смертности (по полу и возрасту) населения города.

1.2 Здоровье населения промышленных моногородов

Основным источником трудовых ресурсов промышленного предприятия является население, проживающее на прилегающей к нему территории, а некоторые населенные пункты были основаны только потому, что на территории был запущен крупный завод, комбинат или иной промышленный объект. В связи с этим, помимо оценки состояния здоровья самих работников, необходимым условием сохранения трудовых ресурсов

является мониторинг состояния здоровья населения моногородов, проживающего в зоне расположения промышленного объекта.

В литературе имеются данные, направленные на получение представления о демографическом потенциале моногородов и представляют анализ основных медико-демографических показателей: рождаемости, смертности, миграции, показателей временной и стойкой утраты трудоспособности, заболеваемости, инвалидности [43, 45, 46, 74, 83].

В ряде работ рассмотрено влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения промышленных моногородов [20, 165].

В моногородах, как правило, градообразующими являются предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности, для которых отмечается наиболее высокий удельный вес работников, занятых во вредных и опасных условиях труда [60]. В связи с этим особый интерес представляют исследования, направленные на выявление роли производственной деятельности и условий труда на градообразующих предприятиях на здоровье работников и населения.

В исследовании смертности населения трудоспособного возраста в промышленных городах Мурманской области, по усредненным суммированным за ряд лет данным, было показано, что в г. Кандалакша, где расположено предприятие по производству алюминия, представляющее канцерогенную опасность, коэффициенты смертности мужчин трудоспособного возраста были выше по сравнению с г. Мурманск от ЗН на 36,3%. Кроме того, уровни смертности были выше от БСК и болезней органов дыхания, имеющих этиологическую связь с воздействием вредных производственных факторов, таких как неблагоприятный микроклимат, запыленность, повышенная тяжесть труда и др. В г. Кировск осуществляется добыча и переработка апатит-нефелиновых руд. Данное производство не является канцерогенным, однако работники испытывают на себе влияние охлаждающего микроклимата, высокой относительной влажности и повышенной запылённости, их труд характеризуется высокой тяжестью,

особенно среди горнорабочих. Превышение смертности в г. Кировск по сравнению с тем же контрольным населением составляло от БСК на 18,0% и болезней органов дыхания на 25,9%. Превышения уровня смертности от ЗН в г. Кировске, в отличие от г. Кандалакша за 6-летний период наблюдения установлено не было [16, 29, 78, 123].

Схожие данные были получены в работе Никанова А.Н. с соавт. (2018). Были проанализированы показатели смертности населения городов Мурманской области за 2001- 2014 гг. Показано, что в городах Мурманской области уровни смертности мужского населения в возрасте 15-59 лет выше от заболеваний, которые связаны с условиями труда на предприятиях, а также условиями Арктики. В городах Кандалакша, Кировск и Мончегорск были выявлены повышенные уровни смертности от БСК, ЗН и болезней органов дыхания. Превышение составляло от 1,5 до 2 раз [47].

Измеровым Н.Ф., Тихоновой Г.И., Ковалевским Е.В. с соавт. выполнено исследование смертности населения г. Асбест (Свердловская обл.), с градообразующим предприятием по добыче и обогащению хризотилового асбеста. Анализ смертности проводился за 10-летний период (1997—2006 гг.). Исследование было направлено на изучение смертности от тех причин смерти, которые могут быть связаны с воздействием асбеста: от класса ЗН в целом и отдельных ведущих локализаций, а также болезней органов дыхания мужского и женского населения г. Асбест.

Было установлено, что стандартизованные коэффициенты смертности мужского и женского населения всех возрастов в г. Асбест были выше, чем в среднем по Свердловской области. Однако в трудоспособном возрасте коэффициенты смертности у мужчин практически не различались, а у женщин были даже ниже по сравнению с областью.

Указанное авторы связывают с тем, что повышенные уровни смертности наблюдаются за счет пожилых лиц, которые в прошлые годы имели профессиональный и непрофессиональный контакт с хризотил-асбестом в

неконтролируемых условиях. Это не дает оснований для вывода о высокой биологической агрессивности данного минерала [114, 122].

Калинкиным Д.Е. с соавт. (2008-2021) проведено масштабное исследование показателей здоровья населения г. Северска, с градообразующим предприятием атомной промышленности – Сибирского химического комбината, где ведущим производственным фактором является радиационный.

Было установлено, что на долю БСК приходилось 76,4% потерь жизненного потенциала и 26,6% потерь трудового потенциала [8]. В группе персонала предприятия атомной промышленности при наличии традиционных факторов риска острого инфаркта миокарда (артериальная гипертония, курение, гиперхолестеринемия, сахарный диабет), существенным фактором в патогенезе заболевания являются условия индивидуального накопления дозовой нагрузки (возраст начала облучения, продолжительность экспозиции) [90].

Также была изучена заболеваемость и смертность от онкологических заболеваний среди населения и работников предприятия в г. Северске.

Анализ заболеваемости показал, что у мужчин, занятых на основном производстве Сибирского химического комбината, по сравнению с работниками вспомогательного производства, не подвергаемых профессиональному облучению, был повышен риск развития злокачественных новообразований половых органов. У женщин был выявлен более высокий, по сравнению со стандартом, риск развития злокачественных новообразований мочевыводящих путей [89].

Стандартизованные по возрасту показатели смертности взрослого населения, проживающего в зоне воздействия объекта атомной индустрии, по сравнению с населением, проживающим вне указанной зоны были ниже. Указанное авторы связывают с тем, что население г. Северска находилось под тщательным медицинским наблюдением, осуществлявшимся с позиции онкологической настороженности [32].

Таким образом, население моногородов является основным источником трудовых ресурсов для промышленных предприятий. Имеющиеся в литературе данные о влиянии условий труда на показатели здоровья и смертность населения моногородов имеют разрозненный характер и зависят от промышленной специализации предприятий. Вместе с тем невозможно рассматривать исключительную роль условий труда в отрыве от экологических, социально-экономических, климато-географических, поведенческих и иных факторов, влияющих на здоровье населения, что указывает на необходимость проведения социально-эпидемиологических исследований комплексного влияния факторов производственной и непроизводственной природы на здоровье населения промышленных моногородов.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Было выбрано два промышленных моногорода Арктической зоны России, в которых расположены предприятия медно-никелевой промышленности – Мончегорск (Мурманская область), находящийся на Кольском полуострове и Норильск (Красноярский край), расположенной на полуострове Таймыр.

Согласно постановлению Правительства РФ «О критериях отнесения муниципальных образований Российской Федерации к монопрофильным (моногородам) и категориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) в зависимости от рисков ухудшения их социально-экономического положения» г. Мончегорск относится к категории 2 – моногорода, в которых имеются риски ухудшения социально-экономического положения, г. Норильск - к категории 3 - моногорода со стабильной социально-экономической ситуацией [56].

Для реализации поставленной цели и задач исследования был разработан метод параллельного социально-гигиенического исследования смертности мужского населения в промышленных моногородах и России который позволил дифференцированно оценить влияние на смертность населения в промышленных моногородах двух групп факторов:

- факторов производственной природы, включающих условия труда и загрязненной вследствие производственной деятельности окружающей среды;
- факторов непроизводственной природы, включающих комплекс показателей уровня жизни, в т.ч. социально-экономического обеспечения, уровня медико-профилактической помощи и др.

Схема исследований представлена на рисунке 2.1



Рисунок 2.1 – Схема исследования «Социально-гигиеническое исследование смертности населения промышленных моногородов Арктики»

Для выявления роли *факторов производственной природы* был проведен сравнительный анализ смертности в мужских популяциях г. Мончегорск и России, поскольку уровни социально-экономического развития и систем здравоохранения в них весьма близки, а основное отличие заключается в расположении на территории города канцерогенного медно-никелевого производства.

Для выявления роли *факторов непроизводственной природы* проводилось сравнение показателей смертности в г. Норильске и г. Мончегорск, оба из которых расположены в Арктической зоне и в которых расположены предприятия медно-никелевой промышленности, со схожими условиями труда, но различающихся по уровню жизни и состоянию системы здравоохранения.

Поскольку на градообразующих предприятиях моногородов одновременно занята половина и более работающего населения, то с учетом текучести кадров на предприятиях, можно полагать, что значительная часть взрослого населения в тот или иной период своей жизни являлись работниками данных предприятий [123]. Кроме того, доля мужчин, занятых во вредных условиях труда значительно выше, чем среди женщин, в связи с чем анализ смертности проводился для взрослого мужского населения.

Материалы исследования.

В ходе исследования были изучены и сопоставлены условия труда на предприятиях, экологические, климатогеографические, социально-экономические и демографические характеристики городов Мончегорск и Норильск, а также в России в целом.

Условия труда на металлургических предприятиях городов Мончегорск и Норильск изучались по данным Годовых отчетов и Отчетов об устойчивом развитии Группы компаний «Норникель» за 2010-2017 гг., представленных на официальном сайте предприятия, данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Мурманской области и Красноярского края, материалам исследований, проводимых специалистами ФГУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», ФГУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» и другим научным литературным данным [14; 18; 19; 33; 35; 51; 73; 77; 91; 94; 102; 103; 104; 105; 106; 117; 118; 119; 134].

Данные об уровнях физических и химических факторов, тяжести труда в пирометаллургических цехах и цехах электролиза оценивались в соответствии с Руководством Р.2.2.2006-05 [81].

Состояние окружающей среды, а также особенности климата и рельефа местности в городах изучались на основе ежегодников Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Мурманского управления по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды (МУГМС), Таймырского центра

по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Ежегодных докладов «О состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области», Ежегодных докладов о состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае, Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Мурманской области», «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае», а также по данным Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области и Красноярскому краю за 2010-2017 гг. [5, 6, 18, 19, 24-26].

Уровень загрязнения атмосферного воздуха селитебной зоны г. Мончегорска и г. Норильска оценивались по превышению ПДК в соответствии с гигиеническими нормативами и санитарными правилами [13, 99].

Социально-экономическая характеристика городов Мончегорск, Норильск и России проводилась на основе официальных статистических ежегодников и баз данных Федеральной службы государственной статистики, были проанализированы основные социально-экономические характеристики городов Мончегорск, Норильск и России, оценивались тенденции рождаемости и смертности, миграционные процессы, возрастная структура населения, коэффициент демографической нагрузки, коэффициент безработицы, средний размер заработной платы, средний размер пенсий, стоимость минимального набора продуктов питания, величина прожиточного минимума, доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, объем инвестиций на душу населения, показатели качества жилищного фонда и др.

Отдельное внимание уделялось характеристике системы здравоохранения в изучаемых городах и России. Были использованы данные, публикуемые Росстат, проанализированы данные о численности врачей и среднего медицинского персонала на 10 тыс. населения, обеспеченности коечным фондом, числом специалистов по отдельным направлениям. Дополнительная информация о качестве и доступности медицинской помощи

была получена на сайтах Министерства здравоохранения Мурманской области, Министерства здравоохранения Красноярского края [5, 6, 50, 52].

Смертность населения моногородов изучалась на основе статистических данных о числе умерших (таблица С-51 – «Распределение умерших по полу, возрастным группам и причинам смерти») и данных о численности населения по полу и возрасту. Смертность населения России изучалась по данным Российской базы данных по рождаемости и смертности (РосБРИС) Центра демографических исследований Российской Экономической Школы [128,131].

Методы и объем исследований. Для решения поставленных задач были использованы социально-гигиенические и математико-статистические методы. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета Microsoft Office.

Анализ смертности проводился для суммированных за 8 лет (2010-2017гг.) данных, поскольку численность населения в изучаемых населенных пунктах небольшая и возможны сильные колебания повозрастных уровней смертности в отдельные годы. Соответственно, показатели смертности для населения России в целом также рассчитывались исходя из суммарной численности населения и суммарного числа смертей за эти годы (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Суммарная среднегодовая численность взрослого мужского населения и суммарное число умерших мужчин старше 15 лет в г. Мончегорск, г. Норильск и России за 2010-2017 гг.

	суммарная среднегодовая численность населения, человеко-годы	суммарное число умерших, человек
г. Мончегорск	139 676	2 238
г. Норильск	579 770	5 628
Россия	464 343 088	7 615 093

Такая численность, с точки зрения, статистической надежности данных, является достаточной при изучении смертности.

Для проведения сравнительного анализа смертности взрослого мужского населения были рассчитаны:

- повозрастные показатели смертности для 5-летних возрастных групп (15-19, 20-24, ..., 85+);
- стандартизованные по возрасту показатели смертности [48]:
 - для трудоспособного возраста (15-59 лет);
 - для посттрудоспособного возраста (60+ лет).

Стандартизация проводилась прямым методом, за стандарт была принята возрастная структура мужского населения соответствующего возрастного интервала в России за 2010 г. (Перепись населения 2010 года).

Смертность анализировалась от всех причин в совокупности а также по основным классам причин смерти в соответствии с МКБ-10:

- Злокачественные новообразования (C00-C97);
- Болезни системы кровообращения (I00-I99);
- Болезни органов дыхания (J00-J99);
- Болезни органов пищеварения (K00-K93);
- Внешние причины смерти (V01-Y98);
- в сумме по всем причинам смерти (A00-Y98).

Коэффициенты смертности рассчитывались с использованием следующих формул (2.1 – 2.4):

Повозрастные коэффициенты смертности

$$m_x = \frac{M_x}{\bar{P}_x} \quad (2.1)$$

где, m_x – коэффициент смертности в возрасте «x» лет;
 M_x – суммарное число умерших в возрасте «x» лет;
 \bar{P}_x – суммарная численность населения в возрасте «x» лет.

Повозрастные коэффициенты смертности по причинам смерти:

$$m_x^i = \frac{M_x^i}{\bar{P}_x} \quad (2.2)$$

где, m_x^i – коэффициент смертности от i-ой причины в возрасте «x» лет;
 M_x^i – суммарное число умерших от i-ой причины в возрасте «x» лет;
 \bar{P}_x – суммарная численность населения в возрасте «x» лет.

Стандартизованные (прямым методом) коэффициенты смертности
для трудоспособного возраста:

$$K^{cm} = \sum_{15-19}^{55-59} m_x \cdot w_x^s \quad (2.3)$$

где, m_x – коэффициент смертности в возрасте « x » лет;

w_x^s – доля лиц в возрасте « x » в населении, принятом за стандарт.

Аналогично для посттрудоспособного возраста:

$$K^{cm} = \sum_{60-64}^{85+} m_x \cdot w_x^s \quad (2.4)$$

Оценка компенсирующего влияния социально-экономических факторов в городах с одним и тем же вредным производством проводилась на примере г. Мончегорск, как городе с более низкими показателями уровня жизни, по сравнению с г. Норильск.

Было рассчитано **гипотетическое число смертей** в г. Мончегорск, при условии, что повозрастные коэффициенты смертности мужского населения были бы такими же, как в г. Норильск.

Расчет проводился для отдельных классов болезней в интервале трудоспособного возраста по формуле (2.5), в интервале посттрудоспособного возраста по формуле (2.6)

$$M_i^{\text{гип}} = \sum_{15-19}^{55-59} M_{i,x}^{\text{гип}} = \sum_{15-19}^{55-59} m_{i,x}^k \times P_x \quad (2.5)$$

$$M_i^{\text{гип}} = \sum_{60-64}^{70+} M_{i,x}^{\text{гип}} = \sum_{60-64}^{70+} m_{i,x}^k \times P_x \quad (2.6)$$

где $M_i^{\text{гип}}$ – гипотетическое число смертей от i -ой причины в изучаемой группе;

$M_{i,x}^{\text{гип}}$ – гипотетическое число смертей от i -ой причины в возрасте « x » лет в изучаемой группе;

$m_{i,x}^k$ – коэффициент смертности от i -ой причины в возрасте « x » лет в контрольной группе;

P_x – численность населения в возрасте « x » лет в изучаемой группе.

ГЛАВА 3 УСЛОВИЯ ТРУДА НА МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В городах Мончегорск и Норильск созданы крупные горнопромышленные и металлургические комплексы медно-никелевой промышленности, деятельность которых сопряжена с воздействием на работающих комплекса вредных производственных факторов, а доля мужчин, занятых во вредных и опасных условиях труда достигает 60-70% [18, 19, 125]

Медно-никелевая промышленность в России включена в перечень канцерогенных производств [113], а никель и его соединения отнесены по классификации МАИР к I группе, т.е. группе соединений бесспорно канцерогенных для человека [166].

В г. Мончегорск, находится Рафинировочный металлургический завод, выпускающий готовую продукцию. В г. Норильске расположен Заполярный филиал Норильского никеля и осуществляется полный цикл производства, здесь находятся предприятия по добыче и обогащению руды и несколько металлургических комбинатов большей мощности.

Все этапы медно-никелевого производства сопряжены с воздействием на работников комплекса вредных производственных факторов, однако наиболее неблагоприятные условия труда складываются на металлургических предприятиях [102]. В связи с этим и с целью обеспечения возможности проведения сравнительного анализа, оценка условий труда представлена для металлургических заводов в г. Мончегорске и г. Норильск.

Кроме того, горно-металлургические комбинаты, являются источником загрязнения окружающей среды, в данной главе также представлен анализ экологической обстановки, связанной с техногенным воздействием градообразующих предприятий.

3.1 Технологический процесс медно-никелевого производства

Все используемые в цветной металлургии процессы подразделяются на две группы **пирометаллургические** и **гидрометаллургические**.

Пирометаллургические процессы проводятся при высоких температурах, как правило, с полным или частичным расплавлением металлов. Гидрометаллургические процессы проводятся в водных средах при температурах до 300°C [38].

Пирометаллургические процессы.

Процесс начинается с подготовки шихты к плавке, для чего она предварительно обжигается при температуре 700°C с целью частичного удаления соединений серы [38, 107].

Во время плавки шихты медь и никель из сложных соединений (Cu_5FeSO_4 , $\text{NiSiO}_3 \cdot \text{MgSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, CuFeS_2) переходят в более простые (Cu_2S , Ni_3SO_2), что основано на большем сродстве никеля и меди к сере, а остальных металлов к кислороду. Процесс образования штейна сопровождается интенсивным образованием сернистого и серного ангидридов.

Конвертирование штейна производится при температуре 1200-1500°C, через жидкий штейн продувается кислород до окисления сульфидов металлов, при этом образуется значительное количество серосодержащих газов. Процесс конвертирования завершается получением черновой меди и медно-никелевого фанштейна.

Черновая медь впоследствии подвергается огневому рафинированию при температуре 1140-2000°C с получением анодной меди.

Далее концентраты подвергаются хлорирующему обжигу, в процессе которого водонерастворимые соединения металлов переходят в водорастворимые соединения с хлором.

Завершается пирометаллургический процесс получения никеля восстановительной плавкой в дуговой печи.

Далее анодные никель и медь подвергаются **гидрометаллургическому** переделу с получением чистых металлов (99,99%).

Получение чистового никеля и чистовой меди осуществляется двумя способами: методом электролиза и методом электроэкстракции.

Первый метод включает плавку металлов на анод и дальнейшую очистку путем электролиза. Данный способ является более трудоемкой технологией, поскольку, после каждой загрузки ванны приходится разбирать и чистить, а также требует больших энерго- и теплотрат, поскольку включает анодную плавку в электропечах. Кроме того, процесс электролиза сопровождается потерями металлов [7]. Электроэкстракция является более современной и совершенной технологией. Электроэкстракция отличается от электрорафинирования тем, что ионы металла поступают в электролит не путем растворения анодов, а химическим способом, путем выщелачивания из руды. То есть, при получении электролитного никеля используют нерастворимые аноды, срок эксплуатации которых составляет около пяти лет (срок эксплуатации никелевых растворимых анодов при пиromеталлургическом переделе около 6 месяцев). Исключение из технологической цепочки дуговой анодной электропечи помимо снижения энергозатрат, способствует снижению выбросов диоксида серы и никельсодержащей пыли в атмосферу [7].

3.2. Характеристика условий труда на медно-никелевых предприятиях в г. Мончегорске и г. Норильске

Пиromеталлургические процессы

Основными вредными производственными факторами в пиromеталлургических цехах предприятий «Норильского Никеля», являются: нерастворимые соединения никеля (оксиды и гидроксиды), пыль, газы (сернистый и серный ангидрид, окись углерода и др.), шум, лучистое и конвекционное тепло, тяжелый физический труд [70].

Содержание **нерастворимых соединений никеля**, представленные в таблице 3.1, в пиromеталлургических цехах на рабочих местах в г. Мончегорске превышало установленные нормативные значения в 1,7-49 раз, а на заводах в г. Норильске превышение было выше и составляло 4-34 раза и соответствовало классу условий труда 3.2-3.4 [14, 91, 102-103, 118-119].

Таблица 3.1 – Классы условий труда по производственным факторам в пиromеталлургических цехах медно-никелевых металлургических заводов в г. Мончегорске и г. Норильске

Параметры производственных факторов	Класс условий труда*	
	г. Мончегорск	г. Норильск
Никель, никель оксиды, сульфиды и смеси соединений никеля	3.1-3.4	3.2-3.4
Медь	3.1-3.4	3.1-3.2
Свинец и его неорганические соединения	2	3.1-3.2
Сера диоксид	3.1-3.2	3.1-3.4
Пыль фиброгенная	3.2-3.3	3.2-3.4
Шум	3.1	3.1
Вибрация общая	3.1	3.1
Микроклимат	3.1	3.1
Тяжесть труда	3.1	3.1
Общая оценка условий труда	3.1-3.4	3.1-3.4

*В соответствии с Руководством Р.2.2.2006-05

В воздухе рабочей зоны пиromеталлургических цехов также наблюдаются повышенные концентрации соединений **меди** от 1,3 до 16,3 ПДК на Рафинировочном заводе в г. Мончегорске и от 1,4 до 4 ПДК на металлургических предприятиях в г. Норильске [104, 119]. Кроме того, на заводах в г. Норильске было зафиксировано содержание соединений **свинца** от 1,1 до 8 ПДК [14, 119].

Большая часть технологических процессов пирометаллургии сопровождается выделением **оксидов серы**. Сернистый газ в плавильных и обжигово-восстановительных цехах выделяется во время выпуска штейна и шлака из шахтных и рудно-термических печей, при продувке и сливе шлака и фанштейна из конверторов, через неплотности в своде рудно-термических печей, через загрузочные отверстия печей кипящего слоя [70].

В цехах пирометаллургического передела никеля и меди на заводе в г. Мончегорске концентрации сернистого газа превышали допустимые значения в 2,2-9,6 раз, что соответствовало классу условий труда 3.1-3.2, на заводах Заполярного филиала превышение в 2,6-17 раз, а на ряде рабочих мест в медеплавильных цехах было значительно выше, что соответствовало классу условий труда 3.1-3.4 [14, 102, 119].

Пыль медно-никелевых заводов относится к числу смешанных аэрозолей дезинтеграции и конденсации [70]. В ее состав входят, в основном, компоненты исходного сырья, а также промежуточных продуктов (агломерата, концентрата, штейна, фанштейна, огарка, закиси никеля) [70].

В плавильных цехах пыль примерно на 25 - 50% состоит из кремния, соединений железа, алюминия, кальция, магния. Кроме того, в ней присутствуют токсические металлы: никель, кобальт, медь. Наиболее неблагоприятными технологическими операциями в плавильных цехах являются транспортировка и загрузка шихты в печи, плавка, выпуск штейна из печей, продувка конверторов и слив расплава и др.

В обжигово-восстановительных цехах пыль на 60 - 96% состоит из малорастворимых соединений никеля (сульфидов, закиси, металлического никеля), наибольшие концентрации пыли наблюдаются при выгрузке фанштейна из шаровых мельниц, выпуске пыли из очистных устройств, загрузка печей и т.д. [33, 70].

В пирометаллургических цехах Рафинировочного завода в г. Мончегорске среднесменные концентрации пыли на рабочих местах

составляли 4-7 ПДК, на предприятиях Заполярного филиала в г. Норильске – 2,3-17 ПДК.

Практически все технологические операции при пиromеталлургическом производстве никеля и меди сопровождаются повышенным уровнем **шума** (до 95 дБА) и **вибрации** – до 108 дБ [35, 94].

Характерным для пиromеталлургических цехов являются резкие колебания температур воздуха на одних и тех же рабочих местах. В теплый период года в помещениях горячих цехов на рабочих местах в плавильных, обжиговых и электропечных отделениях металлургических заводов наблюдается высокая температура, обусловленная интенсивным инфракрасным излучением от нагретых поверхностей оборудования, раскаленного материала и расплавленного металла (на некоторых участках уровень излучения до 2652 Вт/м кв.), а также сравнительно малой подвижностью воздуха и небольшой относительной влажностью. В холодный период наблюдается низкая, даже отрицательная температура воздуха, особенно в нижних зонах, в сочетании с повышенной подвижностью воздуха [70]. Таким образом, **микроклимат** пиromеталлургических отделений характеризуется резкими изменениями температуры (-19 +28), влажности и скорости движения воздуха [14, 94, 70]. Кроме того, на некоторых участках плавильных и электропечных цехов при соприкосновении расплавленных шлаков или металла с водой наблюдается **туманообразование**, что приводит к снижению видимости на рабочих местах и может служить причиной травматизма [35, 134].

Неблагоприятное воздействие химических и физических производственных факторов усугубляется значительными физическими нагрузками [70]. Ряд трудоемких работ выполняется вручную - операции по обслуживанию оборудования в цехах подготовки сырья (шуровка течек, очистка механизмов, уборка помещений и т.п.), в плавильных цехах (чистка фурм шахтных печей, фурмовка конверторов, очистка корок желобов и т.д.) [70, 73]. По **степени тяжести** условия труда на большинстве рабочих мест в

пиromеталлургических цехах металлургических заводов в г. Мончегорске и г. Норильск соответствовали классу 3.1 [35, 51, 105].

По **общей оценке** условий труда с учетом комбинированного воздействия вредных и опасных факторов рабочей среды и трудового процесса, наиболее экспонированными группами рабочих пиromеталлургических цехов являются плавильщики и обжигальщики. Условия их труда соответствуют классу вредности 3.4. Класс вредности 3.3 определяется у конверторщиков, стропальщиков, загрузчиков шихты, разливщиков металла. У слесарей-ремонтников, электромонтеров, машинистов крана, мастеров в зависимости от специфики выполняемой работы условия труда оцениваются как класс вредности 3.1-3.3 [51, 94, 101-106, 116, 119].

Гидрометаллургические процессы (электролиз)

Работники электролизных цехов также подвергаются воздействию вредных производственных факторов.

Аэрозоли, образующиеся при электролитическом производстве никеля, характеризуются преимущественным содержанием его растворимых солей, от 55% до 99%. Они представляют большую опасность для здоровья работников и ПДК для них в 10 раз ниже по сравнению с водонерастворимыми соединениями никеля. Основным источником никельсодержащих аэрозолей являются открытые поверхности электролизных ванн. Наибольшие концентрации **соединений никеля** отмечаются при обслуживании электролитных, матричных ванн, ванн регенерации и вспомогательного оборудования, приготовление электролита и введение в него реагентов. Среднесменные концентрации аэрозолей никеля на рабочих местах в цехах электролиза Рафинировочного завода в г. Мончегорске превышали допустимые значения в 3-17 раз, а на предприятиях Заполярного филиала в г. Норильске - в 3-16 раз, что соответствовало классам условий труда 3.2-3.4 (таблица 3.2) [51, 101-106, 117].

Таблица 3.2 – Классы условий труда по производственным факторам в цехах электролиза медно-никелевых металлургических заводов в г. Мончегорске и г. Норильске

Параметры производственных факторов	Класс условий труда*	
	г. Мончегорск	г. Норильск
Никеля соли в виде гидроаэрозоля (по никелю)	3.2-3.4	3.2-3.4
Медь	2	2
Свинец и его неорганические соединения	3.1	3.1
Кобальт и его неорганические соединения	3.2	3.2
Шум	3.1	3.1-3.2
Микроклимат	3.1	3.1
Тяжесть труда	3.1	3.1
Общая оценка условий труда	3.1-3.4	3.1-3.4

*В соответствии с Руководством Р.2.2.2006-05

Также в воздухе рабочей зоны цехов электролиза на предприятиях обоих городов наблюдались соединения **меди, свинца и кобальта**, превышающие допустимые концентрации до 3 раз [14].

Уровень **шума** в цехах электролиза превышает ПДУ на 3-10 дБА [35, 118].

Микроклимат производственных помещений электролизного отделения отличается высокой влажностью (до 90%) и температурой воздуха до 30-35⁰С в теплый период года и 12-13⁰С в холодный, и соответствует классу условий труда 3.1 [35,14, 118].

Обслуживание электролизных ванн связано со значительным **физическим напряжением** (до 370 ккал/час), статическим напряжением мышц плечевого пояса, многочисленными наклонами туловища. По тяжести трудового процесса у работников цехов электролиза условия труда соответствуют классам 2-3.1 [73, 117].

По **общей оценке** условий труда у аппаратчиков соответствуют классам условий труда 3.3-3.4, у электролизников и слесарей – 3.2-3.3, электромонтеров и катодчиков – 3.1-3.2, машинистов крана и обработчиков матричных листов – 3.1 [51, 105, 116].

Таким образом, условия **труда** на металлургических предприятиях обоих городов оценивались как вредные и характеризовались наличием комплекса вредных производственных факторов, сопоставимых по уровню воздействия.

Ведущими факторами рабочей среды и трудового процесса металлургических заводов являлись вредные вещества в воздухе рабочей зоны, главная роль среди которых принадлежит никелю и его соединениям, являющимися канцерогенами 1 класса, а также пыль фиброгенная, микроклиматические параметры, шум, вибрация и тяжелый физический труд.

3.3. Характеристика состояния окружающей среды в г. Мончегорске и г. Норильске

Медно-никелевые предприятия являются основными источниками загрязнения окружающей среды в городах Мончегорск и Норильск.

В г. Мончегорске было зафиксировано превышение среднегодовых концентраций формальдегида до 2,5 ПДК [24, 26], относящегося к канцерогенам 2-го класса опасности [99]. В числе прочих выбросов, представленных в таблице 3.3, отмечены бенз(а)пирен, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, взвешенные вещества, среднегодовые концентрации которых не превышали ПДК [24, 26].

Таблица 3.3 – Показатели загрязнения атмосферного воздуха селитебной зоны г. Мончегорск и г. Норильск

Компоненты	Кратность ПДК _{мр}		Кратность ПДК _{сс}	
	г. Мончегорск	г. Норильск	г. Мончегорск	г. Норильск
Формальдегид	1,6-4,0	13,3	2,5	8,0
Бенз(а)пирен	≤1	-	≤1	1,1
Диоксид серы	1,5-3,8	17,5	≤1	4,2
Диоксид азота	1,5-2,0	5,2	≤1	1,3
Оксид азота	≤1	1,8	≤1	1,3
Взвешенные вещества	1,2	1,5	≤1	1,2
Никель	≤1	20	≤1	7,5
Медь	≤1	17,7	≤1	4,0
Кобальт	≤1	5,8	≤1	3,0
Уровень загрязнения атмосферы	«повышенный»	«высокий»		
Примечание. ПДК _{мр} и ПДК _{сс} – максимальные разовые и среднегодовые предельно допустимые концентрации (по СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»)				

По данным 2018 года, суммарная доля выбросов в атмосферу в Мончегорске составляла 45,7 тыс. тонн [6].

Комплексный индекс загрязнения атмосферы для оценки суммарного загрязнения в целом (ИЗА5) в г. Мончегорске не превышал значение 5,2 [24, 26], что оценивается как «повышенный» уровень.

Уровень загрязнения атмосферы зависит не только от количества выбросов, но и от климатических условий, влияющих на рассеивание загрязняющих веществ и формирование приземных концентраций. Условия переноса и рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере определяются скоростью и направлением ветра, повторяемостью температурных инверсий, количеством и характером атмосферных осадков.

Преобладающую часть года на Кольском полуострове наблюдается циклоническая погода с умеренными и сильными ветрами, что способствует рассеиванию загрязняющих веществ. Вымыванию примесей из атмосферы

способствуют осадки, максимум которых в Мончегорске отмечается в теплый период года [26].

В г. Норильске загрязнение окружающей среды было выражено в большей степени. Согласно Федеральному проекту «Чистый воздух», входящему в национальный проект «Экология» г. Норильск входит в тройку самых проблемных с точки зрения экологической обстановки городов (Норильск, Магнитогорск, Красноярск) [76].

Значительную опасность представляет загрязнение атмосферного воздуха канцерогенными поллютантами, среднегодовые показатели превышали установленные нормативы по формальдегиду до 8 раз, по никелю – в 7,5 раз. Помимо этого, в г. Норильске отмечалось превышение допустимых среднесуточных концентраций по содержанию диоксида серы (4,2 ПДК), фенола, диоксида и оксида азота, меди, кобальта, содержание которых превышало допустимое значение от 1,3 до 4,2 ПДК. Показатель загрязнения атмосферы ИЗА 5 достигал значения 32. Уровень загрязнения атмосферы оценивался как «высокий» и «очень высокий» [24, 25]. Суммарная доля выбросов в атмосферу в Норильске в 2017 году составила 1798,5 тыс. тонн [5]. Накоплению вредных веществ в атмосфере города способствует рельеф местности, город окружен Норильскими и Талнахскими горами, достигающими 800 м.

Таким образом, проведенный анализ состояния производственной и окружающей среды в г. Мончегорске и г. Норильск позволяет установить, что, несмотря на определенные различия в технологических процессах производств, условия труда на предприятиях обоих городов носили схожий характер и были идентичны по уровню воздействия большинства основных производственных факторов.

Производственная деятельность градообразующих предприятий в обоих городах обуславливает значительное загрязнение атмосферного воздуха, в т. ч. канцерогенными веществами.

Поскольку, значительную долю взрослого населения моногородов составляют работники градообразующих предприятий, либо лица, прежде занятые на данных предприятиях, то они испытывают двойное воздействие на организм вредных факторов - на предприятии и от выбросов с данного предприятия [16].

Таким образом, условия труда на медно-никелевых предприятиях изучаемых городов, с учетом канцерогенной опасности производства, следует рассматривать как фактор риска повышенного уровня смертности населения, в т.ч. от ЗН, что в обоих городах усугубляется экологической обстановкой.

ГЛАВА 4 КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЖИВАНИЯ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ Г. МОНЧЕГОРСКА, Г. НОРИЛЬСКА И РОССИИ

Исследование смертности проводилось для двух арктических моногородов, имеющих одинаковую промышленную специализацию – медно-никелевое производство. Однако по критериям, определенным Министерством регионального развития Российской Федерации, выбранные города относятся к разным категориям. Город Мончегорск относится к категории 2 - моногорода, в которых имеются риски ухудшения социально-экономического положения, г. Норильск - к категории 3 - моногорода со стабильной социально-экономической ситуацией [56].

В данной главе представлены основные климатогеографические и социально-экономические характеристики данных городов.

Климато-географические особенности проживания населения в г. Мончегорске и г. Норильске.

Город Мончегорск расположен на 67°56'22" северной широты и 32°54'56" восточной долготы, в 145 км к югу от Мурманска, на Кольском полуострове, за Северным полярным кругом. Рельеф края определяется обилием озер, ровной поверхностью долин, а также близостью горного хребта Мончетундра.

Площадь территории муниципального образования составляет 3400 км².

В состав муниципального образования входит город Мончегорск и 3 населённых пункта (н.п.): н.п. 25 километр железной дороги Мончегорск – Оленья, н.п. 27 км железной дороги Мончегорск – Оленья, н.п. Лапландский заповедник.

Для Мончегорска характерен морской климат, средний многолетний температурный режим складывается под влиянием притока теплых масс атлантического воздуха зимой и прохладного воздуха с Баренцева моря летом.

Близость теплого течения Гольфстрим обуславливает здесь аномально высокие для широты, на которой находится город, зимние температуры воздуха. Средняя температура наиболее холодных зимних месяцев (январь, февраль) не опускается ниже -18°C . Большие температурные различия Баренцева моря и материка в летние месяцы обуславливают большую изменчивость температуры при смене направления ветра. Средняя температура самого теплого месяца мая $+14^{\circ}\text{C}$. Преобладающим направлением ветра в течение всего года является южное. Средняя скорость ветра в Мончегорске за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ - 4,3 м/с. Максимальная из средних скоростей ветра за январь - 5,7 м/с [11].

Полярная ночь в г. Мончегорске длится 24 дня с 10 декабря до 2 января, полярный день – 52 дня с 27 мая по 17 июля (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Климатогеографические характеристики городов Норильск и Мончегорск

Характеристика	МОНЧЕГОРСК	НОРИЛЬСК
Географическое положение	67° с.ш. 32° в.д.	69° с.ш. 88° в.д.
Климат	морской	субарктический
Минимальная температура, °C	-32	-53
Средняя температура холодных месяцев, °C	-18	-39
Средняя температура теплых месяцев, °C	14	14
Количество дней с отрицательными температурами	193	280
Средняя относительная влажность воздуха	77%	76%
Средняя скорость ветра, м/с	4,3	7,8
Максимальная скорость ветра, м/с	30	40
Полярная ночь	24 дня (10 декабря - 2 января)	45 суток (30 ноября - 13 января)
Полярный день	52 дня (27 мая - 17 июля)	67 суток (20 мая - 25 июля)

Город Норильск также расположен в Заполярье, в 300 км к северу от Северного Полярного круга, практически на одной параллели с г. Мончегорск, 69°20'57" северной широты, 88°12'4"Е восточной долготы. Город расположен в Красноярском крае, на юге Таймырского полуострова, в 1500 км севернее Красноярска.

Рельеф территории Норильского района неоднородный, отдельные участки характеризуются погружением, другие представляют собой поднятия разной амплитуды. С юго-запада и северо-востока город окружен Норильскими и Талнахскими горами, достигающими 500-900 м.

Площадь муниципального образования городской округ Норильск составляет 4500 км². Городской округ включает в себя четыре жилых района: Центральный, Талнах, Кайеркан и Снежногорск.

Для Норильска характерен суровый субарктический климат с перепадами температур от +27°С до -53°С. Средняя температура января – самого холодного месяца – колеблется от -23.6°С до -30.7°С. Абсолютный минимум суточной температуры воздуха здесь составляет -53.1°. Все это усугубляется «черной пургой» - местными ветрами, вызывающими метели, когда видимость снижается почти до нуля. Период устойчивого мороза составляет 280 суток, из которых почти половина – дни с метелями. Лето короткое – длится с конца июня по конец августа. Погода в этот период обычно пасмурная и прохладная. Среднемесячная температура июля колеблется от +10.0 до 18.2°С. За год в городе выпадает 341 мм осадков, абсолютное большинство которых приходится на снег в силу продолжительной зимы. Число дней в году с сильным ветром (более 15 м/сек) составляет от 30 до 92, причем в некоторые месяцы их количество достигает 16-19. Максимальная скорость ветра достигает 40 м/сек. [55].

В течение 45 суток длится полярная ночь, которая наступает с 30 ноября и продолжается по 13 января. В течение 67 суток в Норильске отмечается полярный день, который начинается с 20 мая и продолжается по 25 июля [55].

Изучаемые города расположены за Полярным Кругом и относятся к территориям Крайнего Севера с экстремальными климатическими метеоусловиями, которые характеризуются продолжительным периодом полярного дня и ночи, низкой температурой, резкими колебаниями атмосферного давления, тяжелым аэродинамическим режимом и пр. При этом по показателям температуры и скорости ветра для Норильска характерны более суровые субарктические климатические условия [1,40, 137].

Демографическая ситуация

Численность населения г. **Мончегорск** в среднем за 2018 г. составила 45,6 тыс. человек [6].

Демографическая ситуация в городе характеризуется наличием естественной убыли населения. Коэффициент рождаемости в 2018 г. составил 9,0 на 1000 населения, что на 40,0% ниже смертности (12,6 на 1000 чел.).

Для рождаемости за период 2010-2018 гг. характерна тенденция снижения, наибольший показатель отмечался в 2014 году – 12,0‰, однако за весь период рождаемость ни разу не превысила смертность (рисунок 4.1) [6].

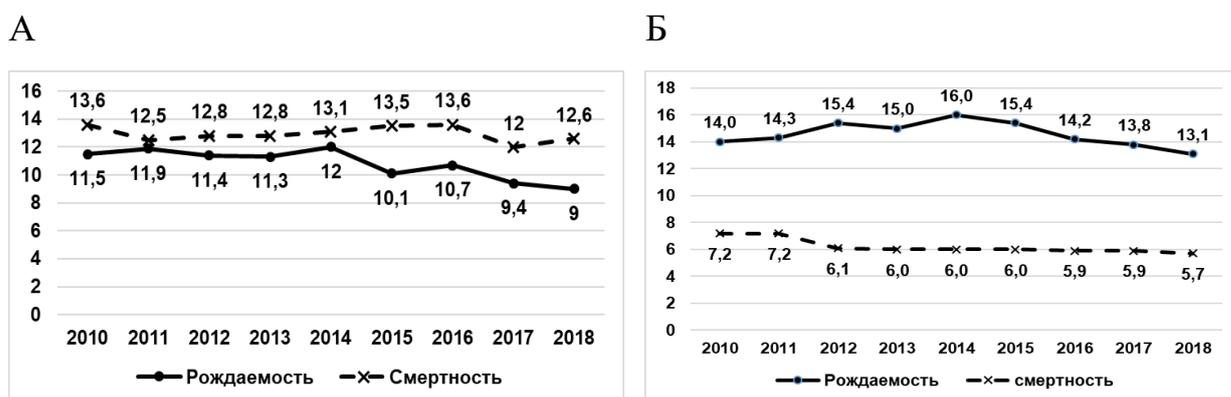


Рисунок 4.1 – Динамика коэффициентов рождаемости и смертности (на 1000 населения) за 2010-2018 гг. в г. Мончегорске (А) и г. Норильск (Б)

Наряду с естественным движением населения на его численность выраженное влияние оказывает механическое движение. Ежегодно в город прибывает порядка 2 тысяч мигрантов, и выбывает около 2,3 тысяч человек, т.е. в миграционных процессах ежегодно участвует примерно 10% от

среднегодовой численности населения. Коэффициент механической убыли населения в 2018 году составил 7,7%. Таким образом, в городе наблюдается отрицательный естественный и миграционный прирост, в результате чего с 2010 г. по 2018 г. численность населения сократилась на 2,3 тыс. чел. (рисунок 4.2) [6].

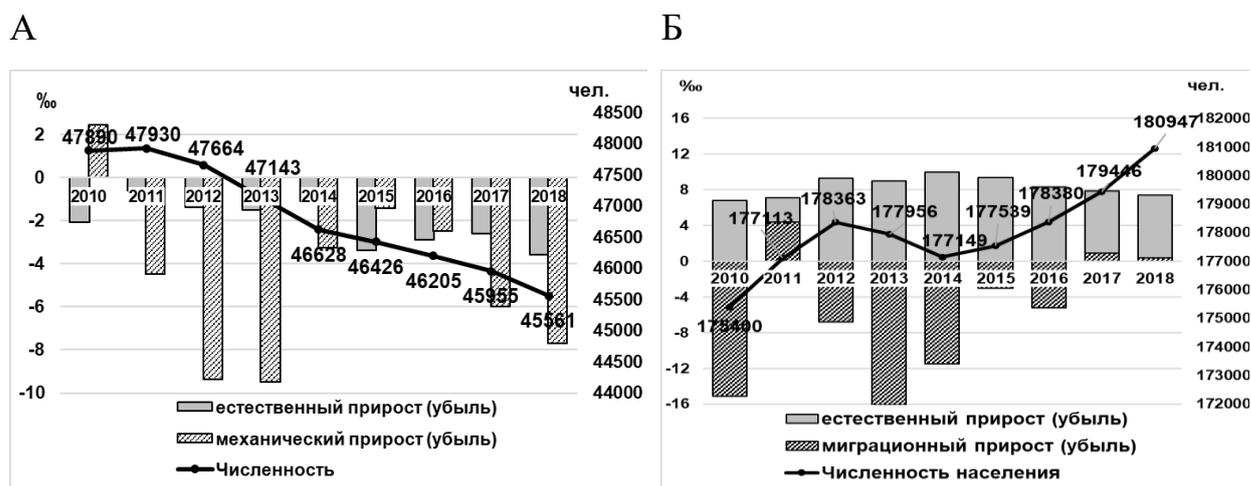


Рисунок 4.2 – Динамика коэффициентов естественного и механического прироста (на 1000 чел.) и численность населения (абс.) за 2010-2018 гг. в г. Мончегорске (А) и г. Норильск (Б)

Для возрастной структуры населения г. Мончегорск характерно постарение населения, т.е. рост доли лиц старших возрастов, на фоне снижения численности лиц трудоспособного возраста.

Доля лиц трудоспособного возраста в 2018 году составила 58,1% (26708 чел.), сократившись за последние 9 лет на 6,7%. Доля лиц старше трудоспособного выросла на 5,3% и составила в 2018 году 24,8% (11205 чел.) [6].

Соотношение населения трудоспособного возраста к числу лиц младше 15 лет и пенсионеров составляет 1,4:1, в то время как согласно комплексному инвестиционному плану модернизации г. Мончегорск только для адекватного обеспечения уровня пенсий требуется три работающих на одного пенсионера [54].

В г. Норильске среднегодовая численность населения в 2018 году составила 180,9 тыс. чел. [5].

В городе стабильно наблюдается положительный естественный прирост. Относительно высокая рождаемость (13,1 на 1000 населения в 2018 году) обусловлена активной социальной и материальной помощью населению города за счет средств регионального бюджета, а также за счет корпоративных социальных программ градообразующего предприятия «Норильский никель» (улучшение жилищных условий в рамках реализации программ по обеспечению жильем молодых семей, по переселению граждан из аварийного жилищного фонда, помощь молодым и малообеспеченным семьям, выплатам при рождении детей и пр.) [112].

Смертность в г. Норильске характеризуется тенденцией снижения, при чем коэффициент смертности в 2-2,5 раза ниже рождаемости.

В Норильске также наблюдается высокая миграционная активность населения. В среднем в Норильск прибывает 12 тыс. чел в год, а выбывает 13 тыс. чел., что составляет порядка 14% от постоянного населения, однако, естественный прирост в значительной степени компенсирует миграционный отток населения [5].

Оттоку населения в Норильске способствуют программы, содействующие переселению граждан в регионы с более благоприятными для проживания климатическими и экологическими условиями (четырёхстороннее соглашение о взаимодействии и сотрудничестве от 31.08.2010 года, заключенное между Министерством регионального развития Российской Федерации, Красноярским краем, муниципальным образованием город Норильск и ЗФ ПАО «ГМК Норильский никель» по переселению граждан, проживающих в городах Норильске и Дудинке, в районы с благоприятными природными и социально-экономическими условиями (закон Красноярского края № 11-5540).

В целях замещения выбывающих с территории кадров утверждена муниципальная программа «Приглашение специалистов, обладающих специальностями, являющимися дефицитными для муниципальных и иных учреждений муниципального образования город Норильск», в рамках

которой, приглашенным специалистам предоставляется благоустроенное служебное жилье, выплачивается материальная помощь на обустройство, оплачиваются расходы, связанные с переездом и пр. Также мощным фактором, привлекающим мигрантов на территорию, является высокий уровень заработной платы в сравнении с другими регионами России [112].

Указанные мероприятия способствуют оптимизации возрастной структуры населения, в связи с чем «старение» населения выражено в значительно меньшей степени. Доля лиц трудоспособного возраста в Норильске в 2018 году составила 68,7% [5].

Таким образом, демографическая ситуация в Мончегорске характеризуется теми же проблемами, что и страна в целом. Снижение численности населения, интенсивное «старение» населения, которое усугубляется низкой рождаемостью и высокими уровнями смертности.

В Норильске демографическая ситуация принципиально отличается от характерной для зоны Арктики и России в целом. Город отличает «молодая» возрастная структура населения с более высокой долей лиц трудоспособного возраста – 68,7%, что выше по сравнению с Мончегорском (58,1%) и Россией (56,0%). Рост численности населения происходит преимущественно за счет естественного прироста.

Социально-экономическая характеристика

Основной отраслью экономики изучаемых городов является горнодобывающая металлургическая промышленность, специализирующаяся на производстве цветных металлов. Муниципальное образование г. Мончегорск является моногородом с единственным градообразующим предприятием – Рафинировочный завод АО «Кольская ГМК», являющейся дочерним предприятием ПАО ГМК «Норильский Никель». В г. Норильске расположена основная производственная площадка «Норильского никеля» - Заполярный филиал.

Большая часть работающих в обоих городах занята на градообразующих предприятиях. Численность работников «Кольской ГМК» по данным 2017

года составила 9789 человек, то есть 64,3% от среднесписочной численности работников города [6, 14]. Численность работников Заполярного филиала в 2017 г. составила 53,6 тыс. чел. и 67,5% от среднесписочной численности работников [5, 14].

Уровень безработицы в обоих городах сохраняется на достаточно низком уровне, по данным 2018 года он составил в г. Мончегорске 2,2%, в г. Норильске – 0,6% (для сравнения, показатель в России в 2018 году составлял 4,8%) [5-6].

Города Мончегорск и Норильск являются монопрофильными муниципальными образованиями, в связи с чем уровень экономического благосостояния населения в существенной степени зависит от стабильности финансово-экономического состояния градообразующих предприятий.

В г. Мончегорске Кольская ГМК является основным заказчиком продукции, работ и услуг у предприятий промышленного и строительного комплекса, расположенных на территории города и формирует около трети областного бюджета и около 40% экспорта Мурманской области.

Среднемесячная начисленная заработная плата работников крупных и средних организаций в Мончегорске за 2018 год составляла 59734 рублей, что на 36,6% выше среднероссийского значения – 43724 рублей. Средний размер пенсий составляет 18150 руб., что на 35,9% превышает среднее значение по России – 13360 руб. [6].

Вместе с тем, уровень потребительских цен в Мурманской области выше, чем по России, стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг в Мурманской области в 2018 году составила 17971 руб., что на 22,5% выше по сравнению с Россией (14669 руб.). Величина прожиточного минимума (ВПМ) в 2018 году по Мурманской области составила 14649 руб., что выше, чем в среднем по России на 43,4% (10213 руб. [6].

Таким образом, несмотря на традиционно более высокий для северных регионов уровень доходов населения в г. Мончегорск, соотношение величины

прожиточного минимума и доходов населения в Мончегорске и России были примерно на одном уровне, 4,1 ВПМ и 4,3 ВПМ соответственно.

Численность населения с доходами ниже прожиточного минимума в г. Мончегорске также находилась примерно на уровне общероссийского показателя и составила 10,8% и 12,3% соответственно [6].

Бюджет г. Норильска более чем на 90% зависит от налоговых поступлений градообразующего предприятия [112]. Высокая экономическая и финансовая эффективность «Норильского никеля» обеспечивает высокий уровень экономического благосостояния территории.

По объему отгружаемых товаров собственного производства на душу населения и объему инвестиций в основной капитал на душу населения (2972,6 и 524,9 тыс. рублей соответственно в 2018 году) Норильск занимает первое место среди городов Красноярского края, а также городов Арктической зоны с численностью населения свыше 100 тыс. чел.

В 2018 году средняя заработная плата работающего населения в г. Норильске составила 93129 рублей, что в 1,6 раз выше по сравнению с г. Мончегорск и в 2,1 раза выше общероссийского показателя (таблица 4.2).

Средний размер пенсий в Норильске составляет 22618 рублей, что в 1,3 раза выше по сравнению с г. Мончегорск и в 1,7 раза выше по сравнению с Россией [5-6].

Величина прожиточного минимума в 2018 г. в г. Норильске составила 16557 рублей. Показатель соотношения величины прожиточного минимума и доходов населения в г. Норильске составил 5,6 и был выше по сравнению с г. Мончегорск и Россией.

По показателю численности населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума – 6,6%, Норильск также выгодно отличался по сравнению с г. Мончегорск, а также на фоне России, показатель был ниже аналогичных в 1,9 и 2,7 раза соответственно.

С целью обеспечения дополнительного роста денежных доходов малообеспеченных категорий населения, в г. Норильске реализуется ряд

краевых и муниципальных инициатив. Для г. Норильска минимальная заработная плата установлена на уровне 29 024 рублей, работникам, месячная заработная плата которых при полностью отработанной норме рабочего времени и выполненной норме труда ниже размера минимальной заработной платы, предусмотрена выплата до размера минимальной заработной платы за счет средств краевого бюджета (Региональное соглашение о минимальной заработной плате между Правительством Красноярского края, Красноярским краевым объединением организаций профсоюзов «Федерация профсоюзов Красноярского края» и краевыми объединениями работодателей от 23.12.2016) [112].

Анализ других социально-экономических показателей также свидетельствовал о более высоком уровне жизни населения г. Норильск, по сравнению с г. Мончегорск (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Показатели социально-экономического развития городов Норильск, Мончегорск и России за 2018 г.

Показатель	г. Мончегорск	г. Норильск	Россия
Среднегодовая численность населения, чел.	45955	179554	146 793 744
Коэффициент безработицы, %	2,2	0,8	4,8
Средняя заработная плата, руб.	59 734	93 129	43 724
Средняя пенсия, руб.	18 150	22 618	13 360
Стоимость минимального набора продуктов питания, руб.	4 834	5 817	4 784
Величина прожиточного минимума (ВПМ), руб.	14 649	16 557	10 213
Соотношение ВПМ и доходов населения	4,1	5,6	4,3
Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %	10,8	6,6	12,9
Объем инвестиций на душу населения, тыс. руб.	171,2	524,9	119,8
Численность врачей на 10000 населения*	50,9	54,9	47,5

Продолжение таблицы 4.2

Численность младшего медицинского персонала на 10000 населения*	189,5	146	103,8
Численность больничных коек на 10000 населения*	70,1	84,2	80,5

* - данные за 2017 год

Здравоохранение

Как уже было отмечено, город существенным образом зависит от функционирования градообразующего предприятия, в свою очередь уровень производства во многом определяется профессиональным здоровьем и трудоспособностью работающего населения.

Показатели здоровья населения во многом определяются уровнем качества и доступности медицинской помощи.

На территории г. Мончегорск медицинскую помощь населению оказывает «Мончегорская центральная районная больница. Кардиологическое отделение больницы включает первичное сосудистое отделение для лечения больных с острым нарушением мозгового кровообращения (инсульт) на 30 коек, а также первичное сосудистое отделение для лечения больных с острым коронарным синдромом (инфаркт) на 15 коек.

В целом в больнице отмечается недостаток узких специалистов, недостаточное и устаревшее материально-техническое оснащение, требуется ремонт помещений [54].

Крайне актуальными для г. Мончегорск являются вопросы онкологической помощи населению, поскольку в городе расположено канцерогенное производство. На базе Мончегорской больницы осуществляет работу только первичный онкологический кабинет, а верификация диагноза и последующее лечение возможно только на базе областного диспансера в столице региона г. Мурманск, в 145 км от г. Мончегорска, что значительно затрудняет выявление ЗН на ранних стадиях и может служить причиной запущенности онкологических заболеваний.

Однако недостаточная материально-техническая база Мурманского областного онкологического диспансера ГОБУЗ «МООД» не позволяет оказывать жителям региона полноценную онкологическую помощь [67, 110].

Таким образом в г. Мончегорске отмечаются проблемы, характерные для многих российских регионов – это проблемы улучшения качества медицинского обслуживания населения, наличия необходимых врачей-специалистов различного профиля, отсутствие необходимого медицинского оборудования, недостаточная эффективность онкологического компонента и др.

Качество медицинской помощи в г. Норильске было значительно выше. Норильская больница - единственная многоэтажная 1000-коечная больница во всем мировом Заполярье, обладающая высоким уровнем оснащённости.

На базе Норильской межрайонной больницы № 1 населению доступна специализированная медицинская помощь по кардиологическому профилю, кардиологическое отделение, рассчитанное на 60 коек, а также 6 коек в палате интенсивной терапии. В экстренных случаях больные доставляются в региональный сосудистый центр – краевую больницу (г. Красноярск) по средствам санитарной авиации. Кардиологическое отделение Норильска обеспечено необходимым оборудованием для установки электрокардиостимуляторов [52].

В рамках регионального проекта «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» в Норильске на базе городской больницы работает первичный сосудистый центр, а также кабинет вторичной профилактики инсульта. Важную роль в оказании медицинской помощи кардиологического профиля играет высокотехнологичный инвазивный сосудистый центр, позволяющий осуществлять эндоваскулярные вмешательства на коронарных артериях. В рамках программы за федеральные и краевые средства приобретено оборудование на общую сумму 55 млн. рублей – ангиографы, аппараты ИВЛ, УЗИ и др. [52, 65].

Помимо бюджетных средств значительную роль в развитии здравоохранения города играет градообразующее предприятие, «Норильский

никель» приобрел для кардиологического отделения больницы баллонный контрпульсатор стоимостью 8,5 млн. руб. [52], а за последние несколько лет (с 2014 г.) предприятие вложило в здравоохранение Норильска порядка 64 млн руб. [14].

Онкологическая помощь населению также доступна на базе Норильской межрайонной больницы №1, стационарное отделение которой рассчитано на 54 койки. В больнице обеспечена возможность проведения современных диагностических исследований, а также возможность проведения химиотерапевтического лечения, предоперационной и послеоперационной лучевой терапии, в т.ч. с использованием высокотехнологичной медицинской помощи [112].

В рамках регионального проекта «Борьба с онкологическими заболеваниями» на базе Норильской поликлиники действует центр амбулаторной онкологической помощи, где проводится ежегодная диспансеризация населения в возрасте от 40 лет. Основная задача данного центра – маршрутизация пациентов с подозрением на ЗН. Онкологи центра ведут медицинское наблюдение за пациентами с момента подозрения на рак до его поступления в стационар, а затем - после выписки из больницы [52, 66].

В случае невозможности оказания помощи в условиях Норильской больницы больные направляются в Красноярский краевой клинический онкологический диспансер имени А.И. Крыжановского, обладающий единственным за Уралом полноценным комплексом по лечению всего класса онкологических заболеваний на современном технологическом уровне.

Отдельное внимание в Норильске направлено на охрану труда и здоровья работников, что является одним из приоритетных направлений политики «Норникеля». В Норильском промышленном районе существует корпоративная медицинская система. Одним из элементов корпоративной медицинской программы в Норильске является внедрение электронной системы медицинских осмотров, целью которой является снижение профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также

сокращение времени предсменного осмотра и создание базы данных для мониторинга состояния здоровья каждого работника [97].

Таким образом, проведенный анализ климатогеографических и социально-экономических характеристик городов Норильск и Мончегорск, позволил выявить как общие черты, так и существенные различия.

Выбранные города включены в перечень монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации и имеют одинаковую специфику градообразующих предприятий – медно-никелевое производство. Оба города относятся к территориям Арктической зоны, климатические условия которой определяют ее как природную экстремальную зону, предъявляющую повышенные запросы к приспособительным возможностям организма.

Демографические процессы в обоих городах характеризуются активными миграционными процессами. В Мончегорске наблюдается убыль населения как за счет механического, так и естественного движения населения. В г. Норильске, напротив, отмечен стабильный естественный прирост населения, общий коэффициент рождаемости превышает смертность.

Значительные различия были выявлены при анализе показателей, характеризующих уровень жизни населения.

Изучение социально-экономических характеристик свидетельствовало, что уровень жизни в Мончегорске по большинству показателей находится на уровне среднего по России или незначительно его превышал, в то время как в Норильске, уровень жизни был намного выше.

По показателям обеспеченности населения врачами, средним медицинским персоналом, больничными койками между изучаемыми городами различия были несущественны. Однако, эффективность медицинской помощи населения в большей степени определяется качеством и доступностью медицинских услуг населению, в т.ч. высокотехнологичной медицинской помощи. В Мончегорске сохраняется ряд проблем, традиционных для российского здравоохранения (недоукомплектованность

штата узкими специалистами, неполная материально-техническая оснащенность кабинетов, недостаточное финансирование и пр.). Уровень медицинской помощи населению Норильска находится на более совершенном уровне, включая широкое применение высокотехнологичных методов диагностики, лечения и реабилитации, активное привлечение узких специалистов из столицы региона, сообщение с крупными учреждениями здравоохранения по средствам санитарной авиации, онкологическая и кардиологическая помощь на современном технологическом уровне и т.д.)

Выявленные особенности, учитывая их комплексный, разнонаправленный характер, могут оказывать выраженное влияние на показатели смертности населения.

ГЛАВА 5 ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА СТРУКТУРУ ПРИЧИН И УРОВНЕЙ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ МОНОГОРОДАХ

Проведенный ранее анализ условий труда на металлургических предприятиях, а также экологических, климатогеографических, и социально-экономических характеристик моногородов Мончегорск и Норильск позволил провести комплексное параллельное социально-гигиеническое исследование смертности взрослого мужского населения в арктических моногородах, направленное на дифференцированную оценку влияния на здоровье населения производственных и непроизводственных факторов.

Для оценки *влияния производственной деятельности* предприятий был проведен сравнительный анализ смертности в мужских популяциях г. Мончегорск и России, поскольку уровни социально-экономического развития и систем здравоохранения в них весьма близки, а основное отличие заключается в расположении на территории города канцерогенного медно-никелевого производства.

Для оценки *влияния социально-экономических факторов*, проводилось сравнение показателей смертности в г. Норильске и г. Мончегорск, оба из которых расположены в Арктической зоне и в которых расположены предприятия медно-никелевой промышленности, характеризующиеся сопоставимыми условиями труда, но различающихся по уровню жизни и состоянию системы здравоохранения.

Напомним, что расчет показателей смертности для мужского населения осуществлялся для суммированных за 8 лет данных (2010-2017), поскольку население городов Мончегорск и Норильск имеют небольшую численность и возможны сильные колебания уровней смертности в отдельные годы. Показатели смертности для мужского населения России также рассчитывались исходя из суммарной численности населения и суммарного числа смертей за эти годы.

5.1. Влияние условий труда в медно-никелевой промышленности на структуру причин и уровни смертности взрослого мужского населения

Анализ структуры причин взрослого мужского населения г. Мончегорска, г. Норильска и России.

Структура причин смерти мужского населения трудоспособного возраста в г. Мончегорске в целом соответствовала таковой в России (рисунок 5.1.)

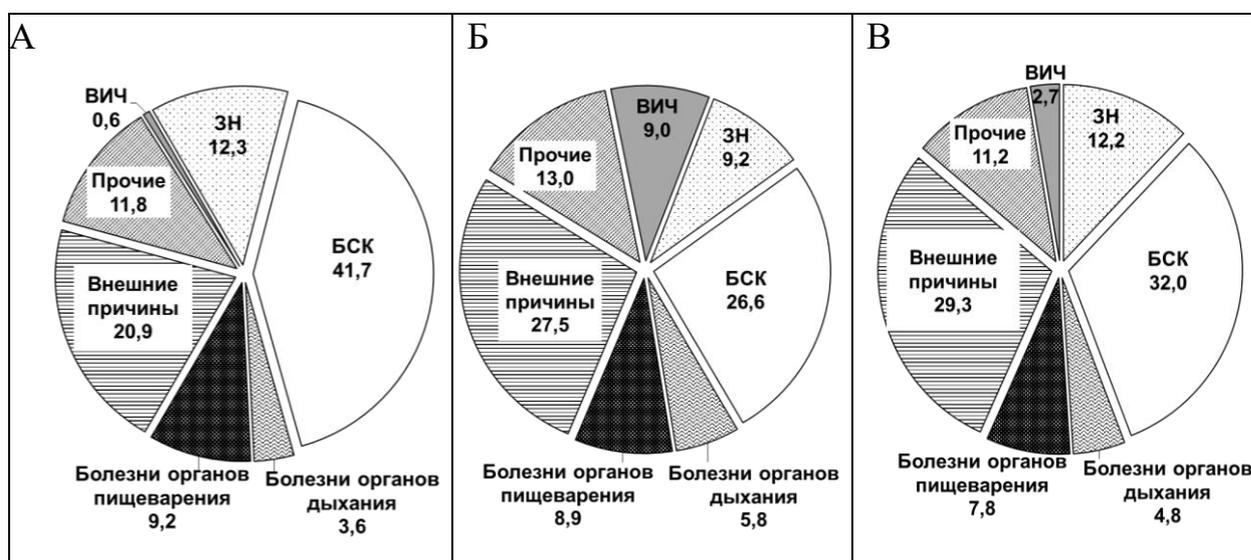


Рисунок 5.1 – Структура причин смерти мужского населения трудоспособного (15-59) возраста в среднем за 2010-2017 гг. в г. Мончегорске (А), г. Норильске (Б) и России (В), %

Первое, второе и третье места занимали болезни системы кровообращения (БСК), внешние причины и злокачественные новообразования (ЗН) соответственно. При этом обращает внимание, что в г. Мончегорске в среднем за 2010-2017 гг. доля смертей от БСК среди мужчин трудоспособного возраста составляла 41,7% и практически вдвое превышала долю смертей от внешних причин, в то время как в России доля этих причин была практически одинакова и составляла примерно треть в общей структуре.

Четвертое и пятое место в сравниваемых популяциях занимали болезни органов пищеварения и болезни органов дыхания соответственно. Остальные классы причин смерти были отнесены в группу прочие.

В г. Норильске наблюдалась несколько иная картина в структуре причин смерти по сравнению с г. Мончегорск. На первом месте среди причин смерти мужского населения трудоспособного возраста находились внешние причины – 28,0%. Их удельный вес был практически на уровне доли смертей от БСК (26,6%). Как уже отмечалось, данное соотношение в целом характерно для России, где в отдельные годы смертность от внешних причин среди мужчин трудоспособного возраста также выходила на 1 место, незначительно превышая смертность от БСК.

Значительную часть в структуре причин смерти мужского населения трудоспособного возраста в Норильске составила группа прочие – 22,0%. Анализ внутри данной группы показал, что почти половину из них, т.е. 9,0% в общей структуре, составили смерти от болезней, вызванных вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). То есть доля смертей от ВИЧ среди мужчин трудоспособного возраста в Норильске сопоставима с долей смертей от ЗН (9,2%) и болезней органов пищеварения (8,9%), в то время как в Мончегорске и России на ВИЧ приходилось 0,6% и 2,7% смертей соответственно.

В посттрудоспособном возрасте в г. Мончегорске, как и в России более половины смертей мужского населения приходилась на болезни системы кровообращения, их доля в г. Мончегорске составила 64,4%, в России – 56,7%.

В г. Норильске доля смертей от БСК была ниже, от данного класса причин умирало 42,4% мужчин старше 60 лет, однако была выше доля смертей от ЗН, болезней органов дыхания и болезней органов пищеварения (рисунок 5.2).

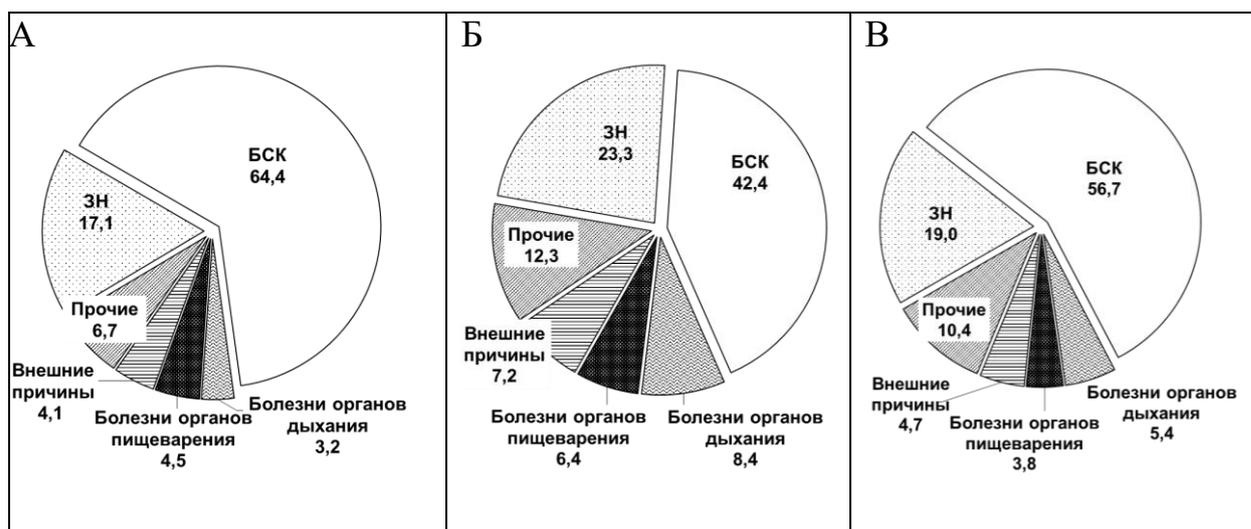


Рисунок 5.2 – Структура причин смерти мужского населения посттрудоспособного возраста в среднем за 2010-2017 гг. в г. Мончегорске (А), г. Норильске (Б) и России (В), %

Проведенный анализ структуры причин смерти является важным этапом при анализе смертности на конкретной территории, однако структурные показатели не дают представления об интенсивности процесса, кроме того структурные различия в причинах смерти могут быть сопряжены с различиями в возрастной структуре сравниваемых популяций.

В связи с этим на дальнейшем этапе был проведен анализ повозрастных показателей по 5-летним возрастным группам, а также стандартизованных по возрасту показателей смертности отдельно для трудоспособного (15-59) и посттрудоспособного (60 и старше) возраста для всех причин в совокупности, а также отдельных классов болезней.

Сравнительный анализ уровней смертности от отдельных причин взрослого мужского населения г. Мончегорск, г. Норильск и России.

Коэффициенты смертности по 5-летним возрастным группам от всех причин в совокупности среди взрослого мужского населения г. Мончегорска были выше по сравнению с Россией практически во всех возрастных группах. При этом в группах до 55 лет превышение составляло в среднем около 20%, после 55 лет разрыв увеличивался и превышение составляло уже около 30% (рисунок 5.3).

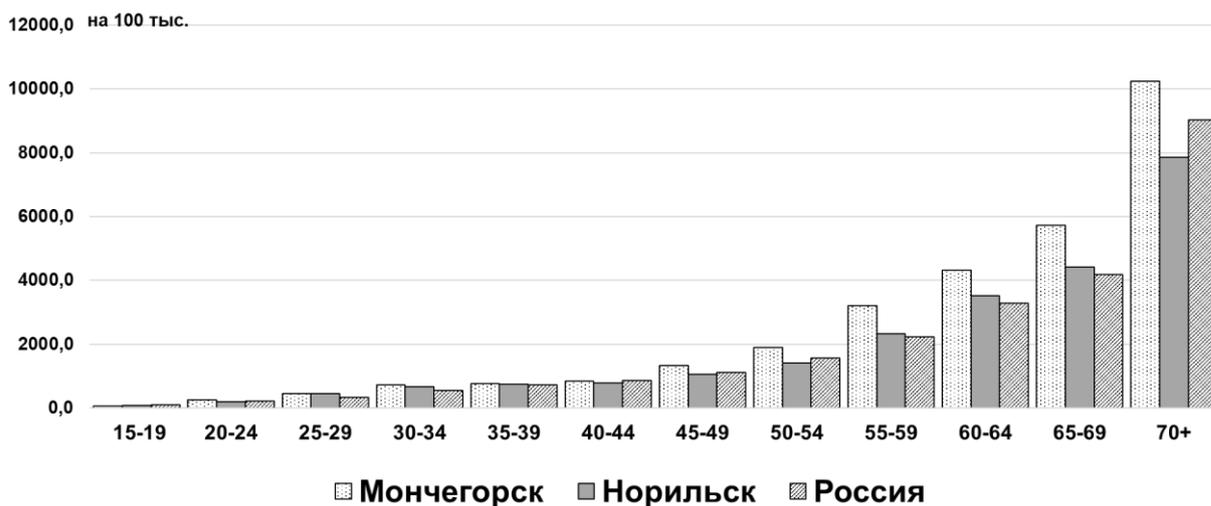


Рисунок 5.3 – Коэффициенты смертности взрослого мужского населения г. Мончегорска, г. Норильска и России по 5-летним возрастным группам от всех причин в совокупности в среднем за 2010-2017 гг., на 100 тыс. мужчин соответствующего возраста.

Стандартизованные по возрасту коэффициенты смертности мужского населения от всех причин в совокупности в г. Мончегорске также были выше, чем в России на 13,1% в трудоспособном возрасте и на 4,6% в посттрудоспособном (рисунок 5.4).

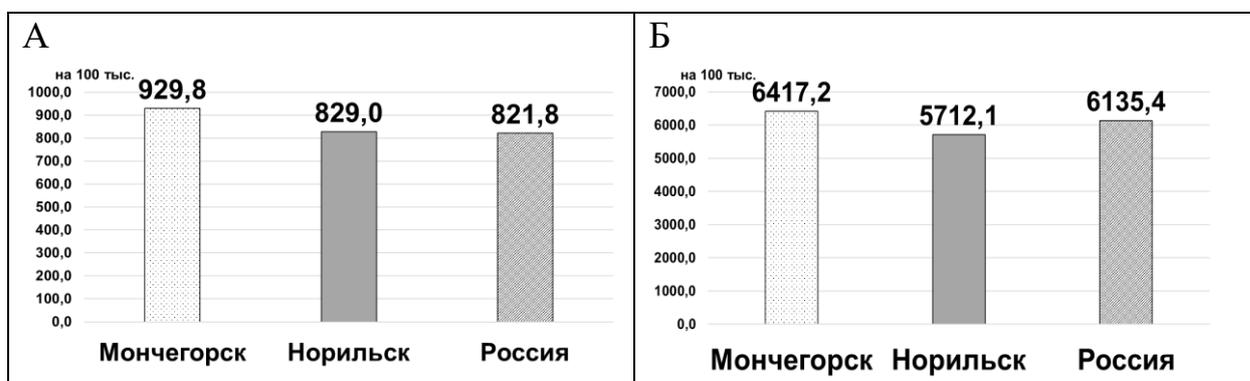


Рисунок 5.4 – Стандартизованные коэффициенты смертности мужского населения трудоспособного (А) и посттрудоспособного (Б) возраста г. Мончегорск, г. Норильск и России от всех причин в совокупности в среднем за 2010-2017 гг. на 100 тыс. мужчин соответствующего возраста

В г. Норильске повозрастные коэффициенты смертности от всех причин в совокупности были практически во всех возрастных группах ниже, чем в Мончегорске. Сравнительный анализ показал, что в интервале 60-85+

смертность мужского населения в Норильске в 5 летних возрастных группах была ниже, или незначительно (на 5-6%) превышала среднероссийский уровень.

Стандартизованные показатели смертности мужчин от всех причин в совокупности в Норильске в трудоспособном возрасте были близки к средним по России, превышение составило менее 1%, в посттрудоспособном возрасте – выше на 2,1%.

Болезни системы кровообращения

Повозрастные показатели смертности от БСК в г. Мончегорске были выше по сравнению с Россией во всех возрастных группах в среднем на 45% (рисунок 5.5).

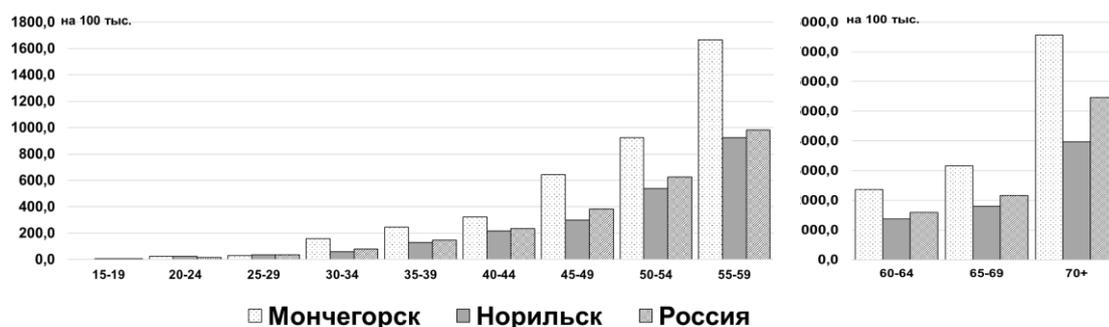


Рисунок 5.5 – Коэффициенты смертности взрослого мужского населения г. Мончегорск, г. Норильск и России по 5-летним возрастным группам от БСК в среднем за 2010-2017 гг., на 100 тыс. мужчин соответствующего возраста

Стандартизованный показатель смертности от БСК в Мончегорске был выше по сравнению с Россией в трудоспособном возрасте на 49,0%, в посттрудоспособном на 29,6% (рисунок 5.6)

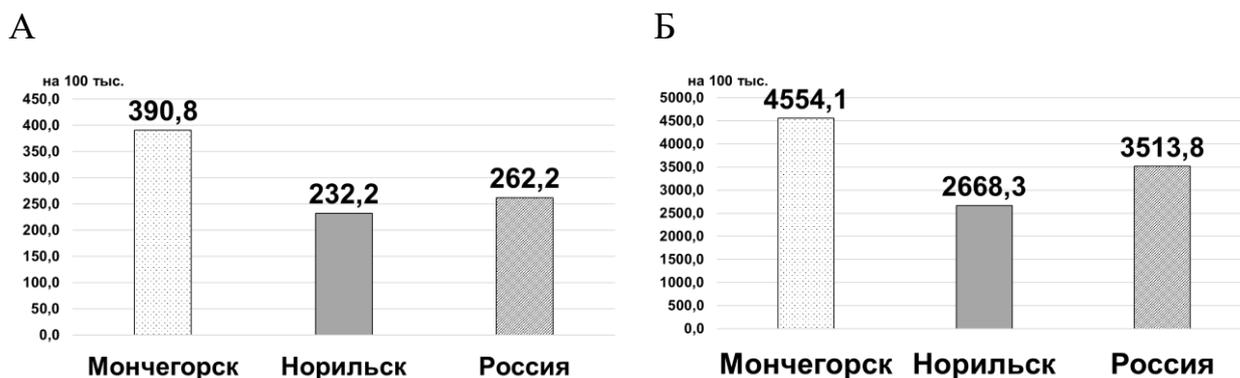


Рисунок 5.6 – Стандартизованные коэффициенты смертности мужского населения трудоспособного (А) и посттрудоспособного (Б) возраста в г. Мончегорск, г. Норильск и России от БСК в среднем за 2010-2017 гг. на 100 тыс. мужчин соответствующего возраста

Среди факторов, способствующих формированию повышенных уровней смертности от БСК важнейшая роль принадлежит вредным производственным факторам рабочей среды градообразующих предприятий, на которых в тот или иной отрезок жизни работали большинство мужчин города.

Данные эпидемиологических исследований, выполненных в нашей стране, свидетельствуют о повышенных показателях заболеваемости и смертности от БСК у работников предприятий черной и цветной металлургии, где ведущими вредными производственными факторами являются нагревающий микроклимат в сочетании с тяжёлым физическим трудом, выделением пыли, токсичных газов и аэрозолей, шум [15, 42].

Данные о негативном воздействии нагревающего микроклимата на здоровье работающих получены в результате исследования здоровья работников металлургического завода «Электросталь» в Подмосковье. В результате проведенного исследования были выявлены достоверно более высокие уровни смертности работников основных цехов от БСК и болезней органов дыхания. Структура смертности от БСК представлена главным образом ишемической болезнью сердца (СОР=1,41, 95% ДИ 1,10-1,72) и гипертонической болезнью (СОР=1,64, 95% ДИ 1,23-2,05). В 75,5% случаев гипертоническая болезнь была осложнена сосудистыми поражениями

головного мозга (кровоизлияние в мозг, гипертонический инсульт и др.), смертность от которых была достоверно повышена в исследуемой когорте (СОР=1,50, 95%ДИ 1,05-1,94) [42].

Схожие данные были получены в исследовании смертности работников предприятий Нижнетагильского металлургического комбината и завода «Тулачермет». Был выявлен более высокий риск смерти работников по сравнению с мужским населением городов от ишемической болезни сердца (СОР =1,6 95%ДИ 1,1-1,8), от гипертонической болезни (СОР=7,2 95%ДИ 1,9-18,4) [15].

В работах Карташева О. И. (2005-2006) были проанализированы данные периодических медицинских осмотров 5148 работников Медного завода ОАО «ГМК «Норильский никель» в г. Норильск. Было установлено, что в плавильном цехе относительный риск развития ишемической болезни сердца составил 3,75, по сравнению с предприятием в целом; в цехе электролиза меди риск развития ишемической болезни сердца был ниже и составил 2,3 [34-35].

Другие исследования показателей здоровья работников в медно-никелевой промышленности также показали более высокие уровни заболеваемости и смертности от БСК [94,120].

Данное исследование смертности в г. Мончегорске также подтверждает негативное влияние производственной деятельности медно-никелевого производства на формирование сердечно-сосудистой патологии среди населения промышленного моногорода: смертность от БСК была выше по сравнению с Россией во всех возрастных группах в среднем в 1,5 раза.

В г. Норильске наблюдалась иная картина смертности от БСК. Показатели смертности от данного класса заболеваний были ниже по сравнению с г. Мончегорск во всех 5-летних возрастных группах, стандартизованные коэффициенты смертности также были ниже: в трудоспособном возрасте на 11,4%, в посттрудоспособном - на 15,9%.

Учитывая, что условия труда на предприятиях Норильска также характеризуются наличием вредных производственных факторов,

ассоциированных с риском развития БСК, указанное различие может быть связано с влиянием непроеизводственных факторов, в первую очередь более высоким уровнем организации здравоохранения. Современные методы диагностики и лечения БСК позволяют значительно сократить смертность от данного класса заболеваний и увеличить продолжительность жизни больных [72, 156, 162].

Материально-техническая оснащенность кардиологических и терапевтических отделений учреждений здравоохранения г. Норильск, широкое использование инновационных методов диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний в значительной степени способствуют снижению смертности от БСК.

Кроме того, уровни смертности от БСК сопряжены с экономическими показателями (среднедушевой доход, средняя заработная плата, доля лиц, имеющих доход ниже прожиточного минимума, и др.), что связано с влиянием уровня дохода на образ жизни, а, следовательно, и на распространенность факторов риска БСК [2, 200].

Как уже было отмечено в главе 4, уровень экономического благосостояния Норильска значительно выше по сравнению с Мончегорском и Россией в целом, что также нашло отражение в более низких показателях смертности от болезней системы кровообращения.

Обращает внимание, что смертность от БСК в Норильске была ниже не только по сравнению с Мончегорском, но и по сравнению с Россией в целом, что хорошо видно на рисунке 5.5, где представлены повозрастные коэффициенты смертности для взрослого мужского населения по 5-летним возрастным группам.

Таким образом, исследование смертности от БСК в Норильске позволяет проследить существенное компенсирующее влияние социально-экономических факторов в снижении смертности от данного класса причин, среди которых важную роль играет эффективность системы здравоохранения

и применение высокотехнологичных методов лечения и реабилитации сердечно-сосудистых заболеваний.

Злокачественные новообразования

Особый научно-практический интерес представляет анализ смертности от злокачественных новообразований, поскольку в изучаемых городах расположено медно-никелевое производство, являющееся канцерогенным.

В работах, посвященных исследованию канцерогенного воздействия никеля и его соединений, приводятся данные об избирательности поражения данными канцерогенами, то есть о наличии так называемых органов - мишеней. Данные эпидемиологических исследований отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о повышенных уровнях онкологической заболеваемости и смертности от ЗН органов дыхания, в т.ч. рака легких, полости носа и придаточных пазух, ЗН органов пищеварения, преимущественно ЗН желудка, ЗН губы, рта и глотки как среди работников медно-никелевого производства, так и среди населения городов, в которых оно расположено [17, 79, 84, 94, 103, 105, 108, 149, 161, 166, 184, 191].

Результаты проведенного исследования соотносятся с данными ранее выполненных исследований о высокой канцерогенной опасности никеля и его соединений, и избирательности их воздействия.

Анализ структуры причин смерти внутри класса ЗН в г. Мончегорске свидетельствует о более высокой доле смертей от рака губы, рта, глотки по сравнению с Россией - данный подкласс занимал третье место среди всех причин смерти от ЗН и составлял 13,2% против 7,6% в России.

Структура причин смерти от ЗН в г. Норильске незначительно отличалась от России в целом, в то время как анализ повозрастных и стандартизованных по возрасту показателей позволил выявить существенные различия в уровнях смертности как от класса ЗН в целом, так и от отдельных форм новообразований.

Анализ повозрастных показателей в г. Мончегорске по сравнению с Россией свидетельствовал, что уровни смертности практически во всех возрастных группах были выше (рисунок 5.7).

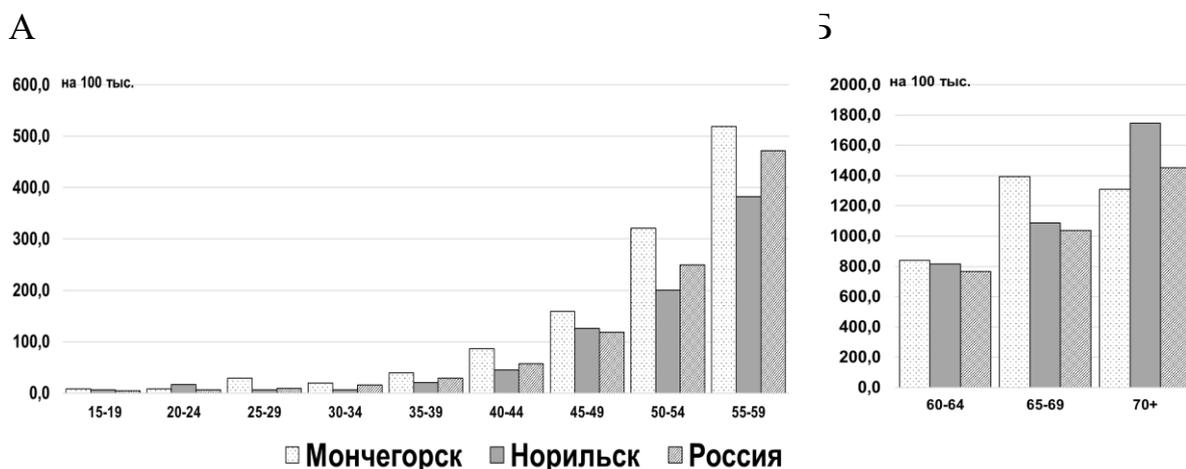


Рисунок 5.7 – Коэффициенты смертности взрослого мужского населения г. Мончегорска, г. Норильска и России по 5-летним возрастным группам от ЗН в среднем за 2010-2017 гг., на 100 тыс. мужчин соответствующего возраста

Стандартизованный показатель смертности мужского населения трудоспособного возраста (15-59 лет) от злокачественных новообразований в г. Мончегорске был выше по сравнению с Россией на 34,7% (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Стандартизованные коэффициенты смертности от злокачественных новообразований мужского населения г. Мончегорска, г. Норильска и России в трудоспособном и посттрудоспособном возрасте на 100 тыс. населения соответствующего возраста

	Все ЗН	ЗН органов дыхания	ЗН трахеи, бронхов, легких	ЗН органов пищеварения	ЗН желудка	ЗН губы, полости рта и глотки
Трудоспособный возраст (15-59)						
Мончегорск	133,8	37,0	32,5	42,2	15,9	16,4
Норильск	84,0	25,7	22,3	31,1	6,6	6,5
Россия	99,4	30,9	26,8	33,4	10,8	7,5
Посттрудоспособный возраст (по усеченным данным 60-70+)						
Мончегорск	1204,6	317,3	298,9	441,3	156,3	73,6
Норильск	1299,8	400,06	374,2	453,7	125,6	47,6
Россия	1134,1	329,1	297,0	427,5	135,4	41,9

Превышение наблюдалось также для подкласса ЗН органов дыхания – на 19,7%, в т.ч. от ЗН трахеи, легких, бронхов на 21,5%. Максимальные различия наблюдались для форм новообразований, специфичных при воздействии никеля: ЗН желудка в 1,5 раза выше по сравнению с Россией, ЗН губы, рта, глотки – в 2,2 раза выше.

Учитывая канцерогенную опасность медно-никелевого производства и возможность развития ЗН профессионального генеза после завершения трудовой деятельности, важным аспектом являлся анализ смертности от ЗН в старших возрастных группах.

В посттрудоспособном возрасте стандартизованные показатели смертности мужского населения в г. Мончегорске были выше по сравнению с Россией от класса ЗН в целом на 6,2%. Наибольшее превышение наблюдалось от тех нозологических форм, которые являются органами-мишенями при воздействии никеля: от ЗН желудка на 15,4% и от ЗН губы, рта, глотки – в 1,7 раза.

Таким образом, исследование смертности от ЗН в г. Мончегорске, который по социально-экономическому развитию, проблемам системы здравоохранения, а также демографическим характеристикам соответствовал положению в среднем по стране, выявило более высокие уровни смертности от данного класса причин по сравнению с Россией. Выявленное превышение следует оценивать как негативное последствие для здоровья населения производственной деятельности градообразующего предприятия, обуславливающей повышенный риск смерти от ЗН в течение всей жизни работников и населения.

В г. Норильске можно было бы ожидать еще более высоких показателей смертности от ЗН по сравнению с г. Мончегорском, т. к. условия труда на предприятиях также сопряжены с риском развития ЗН, а загрязнение окружающей среды, в т. ч. канцерогенными веществами, значительно выше. Это предположение подтверждают имеющиеся в литературе данные о высоких уровнях онкологической заболеваемости в г. Норильске [17, 27, 41, 127].

Однако, картина смертности по причине ЗН в г. Норильске резко отличалась от таковой в г. Мончегорске.

Было установлено, что большинство повозрастных показателей смертности от ЗН у мужчин трудоспособного возраста были ниже, не только по сравнению с г. Мончегорском, но и с Россией.

В посттрудоспособном возрасте в двух группах 60-64 и 65-69 уровень смертности в Норильске также был ниже, чем в Мончегорске. Однако, соотношение показателей между Норильском и Россией изменилось - уровень смертности в Норильске превышал средний по России во всех 5-летних возрастных группах старше 60 лет.

Анализ стандартизованных коэффициентов смертности мужского населения трудоспособного возраста в г. Норильске за 8-ми-летний период наблюдения также свидетельствовал о более низких уровнях смертности от ЗН как по сравнению с Мончегорском, так и по сравнению с Россией. Более низкие показатели смертности наблюдались от класса ЗН в целом и от анализируемых подклассов и нозологических форм новообразований. От ЗН органов дыхания, в т.ч. от ЗН трахеи, бронхов, лёгких, смертность мужчин трудоспособного возраста в Норильске на треть ниже, чем в Мончегорске и почти на 17% ниже, чем в России. От ЗН органов пищеварения в Норильске смертность в трудоспособном возрасте была ниже на 26,2% и 6,9%, по сравнению с Мончегорском и Россией соответственно, в т. ч. от ЗН желудка - органа-мишени при воздействии никеля, в 2,4 раза, и в 1,6 раза ниже соответственно. Смертность от ЗН губы, рта, глотки в 2,5 раза ниже, чем в Мончегорске и на 14,0% ниже, чем в России.

Более низкая смертность мужского населения трудоспособного возраста от ЗН в г. Норильске по сравнению с г. Мончегорск, обеспечена высокой эффективностью работы учреждений здравоохранения. Большую роль в снижении смертности от новообразований играет выявление болезни на ранней стадии, чему способствуют внедренные в г. Норильске программы онкоскрининга, рассчитанные на привлечение дополнительных групп

населения к участию в медицинских осмотрах, и особое внимание специалистов к тем локализациям ЗН, которые специфичны при воздействии никеля. Об этом свидетельствуют крайне низкие уровни смертности от ЗН желудка и ЗН губы, рта, глотки в трудоспособном возрасте.

В посттрудоспособном возрасте смертность от класса ЗН в целом в Норильске, напротив, была выше по сравнению с Мончегорском на 7,9%, а также по сравнению с Россией на 14,6%. Превышение смертности в г. Норильске относительно показателей в г. Мончегорске наблюдалось для подкласса ЗН органов дыхания на 26,1%, в т.ч. от ЗН трахеи, бронхов, лёгких на 25,2% и подкласса ЗН органов пищеварения на 2,8%.

Анализ всего комплекса полученных результатов свидетельствует, что в Норильске, как и в Мончегорске, существует высокий, а возможно, исходя из гигиенических характеристик, и более высокий, риск развития ЗН, но смертность от данного класса причин смещена в сторону старших возрастных групп.

Таким образом, исследование смертности от онкологических заболеваний в г. Норильске показало, что в условиях промышленного моногорода с канцерогенным производством, медицинская составляющая, т.е. раннее выявление, своевременное и эффективное лечение и последующая реабилитация, оказывают решающее влияние на снижение уровня смертности от ЗН в трудоспособном возрасте, однако в посттрудоспособном возрасте канцерогенный риск остается значимым. Указанное свидетельствует о необходимости снижения негативного воздействия канцерогенных факторов на работающих и население, а также о необходимости усиленного медицинского наблюдения за лицами, завершившими трудовую деятельность.

Болезни органов пищеварения

На долю болезней органов пищеварения среди мужского населения в г. Мончегорск, г. Норильск и России приходилось примерно по 8-9% смертей в трудоспособном возрасте и 4-6% в посттрудоспособном.

Анализ структуры причин смерти от данного класса заболеваний не выявил существенных различий между изучаемыми городами и Россией. Ведущей причиной являлась смерть от болезней печени, на втором месте - от острого панкреатита.

Стандартизованный показатель смертности мужского населения от класса болезни органов пищеварения в г. Мончегорске в трудоспособном возрасте был выше по сравнению с Россией на 35,5%, в посттрудоспособном возрасте - на 36,0% (рисунок 5.8).

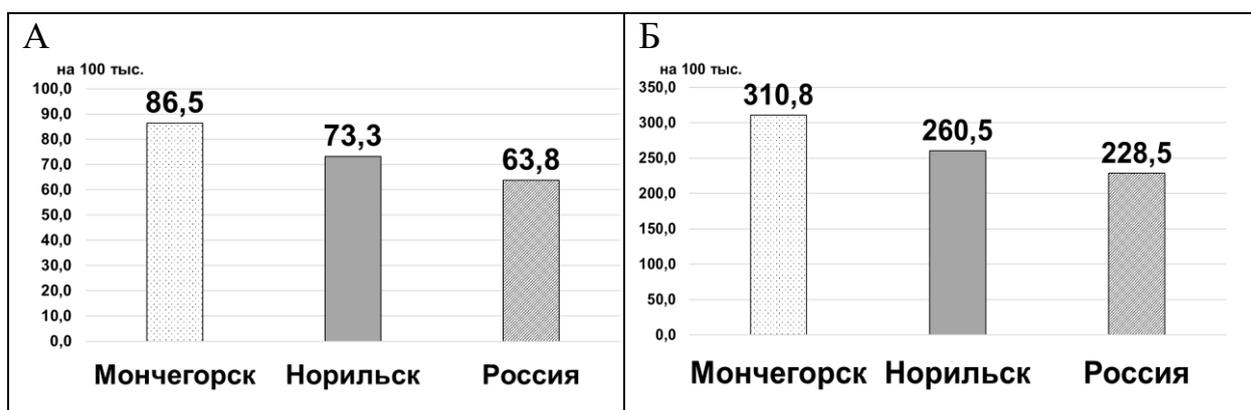


Рисунок 5.8 – Стандартизованные коэффициенты смертности мужского населения трудоспособного (А) и посттрудоспособного (Б) возраста в г. Мончегорск, г. Норильск и России от болезней органов пищеварения в среднем за 2010-2017 гг. на 100 тыс. мужчин соответствующего возраста

В г. Норильск, по сравнению с г. Мончегорск, стандартизованный коэффициент смертности от класса болезней органов пищеварения был ниже на 15,2% в трудоспособном возрасте и на 16,2% в посттрудоспособном, но выше, чем в России в обеих возрастных группах – на 14,9% и 25,9%, соответственно.

В этиологии заболеваний органов пищеварения большое значение имеет производственная нагрузка, в первую очередь по пылевому фактору - соединения никеля, кобальта, хрома контактируют со слизистой желудка и кишечника, нарушая ее целостность [12].

Кроме того, повышенная смертность от патологии органов пищеварения может являться свидетельством неблагоприятного влияния антропогенных

загрязнителей окружающей среды, значительно более выраженного в Норильске.

Таким образом, исследование смертности от болезней органов пищеварения в двух промышленных моногородах свидетельствовало о негативном влиянии факторов окружающей среды, связанных с производственной деятельностью градообразующих предприятий – уровни смертности были выше по сравнению с Россией в обоих городах.

Болезни органов дыхания

На долю болезней органов дыхания в среднем за 2010-2017 гг. в г. Мончегорск, г. Норильск и России приходилось 4-6% всех смертей мужского населения трудоспособного, в посттрудоспособном возрасте их доля составляла 3-5% в г. Мончегорске и России и более 8% в г. Норильск.

В данном исследовании превышения уровня смертности от болезней органов дыхания среди взрослого мужского населения г. Мончегорск по сравнению с Россией установлено не было (рисунок 5.9). Однако в исследовании смертности мужского населения трудоспособного возраста в промышленных моногородах Мурманской области за период 2000-2005 гг. было установлено значительное превышение уровня смертности в Мончегорске по сравнению с Россией (79,2%) и со столицей региона г. Мурманском, где отсутствуют крупные промышленные предприятия (58,0%) [16, 123].

В Норильске стандартизованный показатель смертности от болезней органов дыхания среди мужчин в возрасте 15-59 составил 48,9 на 100 тыс. мужского населения трудоспособного возраста, что на 42,8% выше, чем в Мончегорске и на 23,9% выше, чем в России. В посттрудоспособном возрасте уровень смертности от болезней органов дыхания также был выше по сравнению с Мончегорском в 2,2 раза и в 1,5 раза выше, чем в России (рисунок 5.9.).

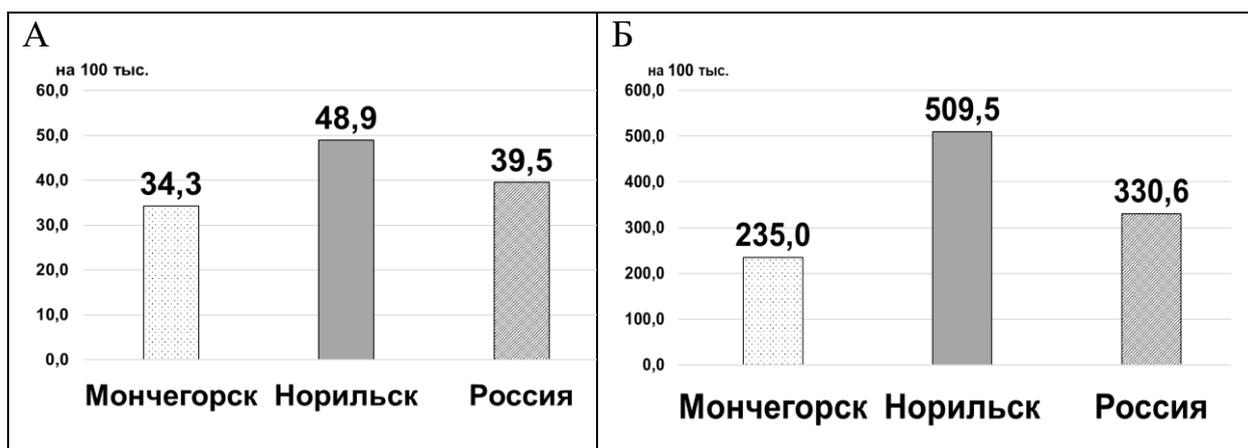


Рисунок 5.9 – Стандартизованные коэффициенты смертности мужского населения трудоспособного (А) и посттрудоспособного (Б) возраста г. Мончегорск, г. Норильск и России от болезней органов дыхания в среднем за 2010-2017 гг. на 100 тыс. мужчин соответствующего возраста

Важная роль в формировании данного класса заболеваний принадлежит условиям труда, за счет токсического, алергизирующего влияния веществ в воздухе рабочей зоны на органы дыхания [117, 12].

Помимо производственных факторов повышенные уровни смертности от болезней органов дыхания могут быть связаны с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Рост патологии органов дыхания, обусловленный загрязнением атмосферного воздуха, отмечен во многих промышленных регионах. При этом уровни заболеваемости бронхиальной астмой, острыми и хроническими пневмониями, бронхитами, острыми респираторными вирусными инфекциями в загрязненных районах в несколько раз выше по сравнению с относительно чистыми территориями [168].

Как уже было отмечено, по показателям загрязнения окружающей среды, в т.ч. атмосферного воздуха Норильск считается одним из самых грязных городов мира, загрязнение атмосферы в городе характеризуется высоким содержанием диоксида серы, фенола, диоксида и оксида азота, меди, никеля, кобальта в несколько раз превышающих ПДК, что также может являться причиной более высокого уровня смертности от данного класса заболеваний.

Еще одним фактором, оказывающим влияние на уровни смертности от болезней органов дыхания являются климатические характеристики региона [1, 135, 182]. Более суровые климатические условия и субарктический климат, характерные для Норильска, также могут быть причиной повышенных показателей смертности от болезней органов дыхания.

Таким образом, в г. Норильске, уровни смертности от болезней органов дыхания были значительно выше по сравнению с г. Мончегорском и с Россией, что является следствием негативного воздействия на население производственной деятельности медно-никелевых предприятий, в сочетании с неблагоприятными климатическими условиями.

Травмы

Как и в стране в целом, в городах Мончегорск и Норильск среди мужского населения трудоспособного возраста значительная доля смертей приходилась на класс внешних причин. В структуре причин смерти данный класс занимал в Мончегорске 22,0%, в Норильске – 28,0% и 29,3% в России.

По сравнению с Россией в целом, в обоих моногородах стандартизованные коэффициенты смертности от класса внешних причин в трудоспособном возрасте были ниже: 211,1, 217,2 и 243,4, на 100 тыс. мужчин трудоспособного возраста в г. Мончегорске, г. Норильске и России соответственно.

Смертность населения трудоспособного возраста от внешних причин имеет значительную социальную обусловленность.

По данным российских исследований, одним из факторов, формирующим смертность от внешних причин, является уровень образования [95]. По данным Переписи 2010 г. в исследуемых городах и России наблюдалась примерно одинаковая картина относительно уровня образования: большая часть взрослого населения имеет среднее профессиональное образование - 37,8% в Норильске, 31,5% в Мончегорске и 31,2% в России, высшее профессиональное и послевузовское образование имели 22,6% в Норильске, и 19,3% в Мончегорске и 23,1% в России [128].

Еще одним важным социальным фактором, влияющим на показатели смертности от данного класса причин является ситуация на рынке труда. С этой точки зрения ситуация в обоих моногородах значительно более благополучна, чем в стране в целом. Уровень безработицы в моногородах Мончегорск и Норильск в 2018 г. составил 2,2% и 0,8% соответственно, что значительно ниже российского показателя – 4,8% [5-6].

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить особенности формирования причин и уровней смертности в двух промышленных моногородах, а также определить основные группы факторов их обуславливающие.

Выполненный анализ смертности подтвердил данные ранее выполненных исследований о влиянии вредных производственных факторов в медно-никелевой промышленности на здоровье рабочих и населения. С гигиенической позиции главную опасность среди факторов условий труда на медно-никелевых предприятиях представляет наличие веществ, обладающих канцерогенными свойствами, в первую очередь никеля и его соединений.

В г. Мончегорске смертность от ЗН была выше во всех возрастных группах, а наибольшее превышение отмечалось от форм ЗН, развитие которых связано с воздействием никеля.

В г. Норильске уровень смертности от ЗН был выше в посттрудоспособном возрасте.

Кроме того, в г. Мончегорске, в котором социальная инфраструктура, в т. ч. здравоохранение, остаются традиционными для России, уровни смертности были выше не только от онкологических, но и от профессионально-обусловленных заболеваний: БСК и болезней органов пищеварения.

В г. Норильске по сравнению с г. Мончегорском, расположенными в одной климатической зоне, при одинаковой промышленной специализации и сопоставимых условиях труда на предприятиях, уровень социально-экономического обеспечения, а также качества и доступности медицинской

помощи населению был значительно выше. Значительные инвестиции в систему здравоохранения, в т. ч. развитие высокотехнологичной медицинской помощи по кардиологическому профилю позволили снизить риск смерти от БСК как в трудоспособном, так и в посттрудоспособном возрасте, в результате чего, показатели смертности в г. Норильске были ниже не только по сравнению с г. Мончегорском, но и по сравнению со страной в целом.

Доступная онкологическая медицинская помощь населению в г. Норильске, проведение диспансеризации и онкоскрининга, направленных на выявление новообразований на ранних стадиях, и их последующее лечение способствовали снижению смертности в период трудовой деятельности, но как уже было отмечено выше, канцерогенный риск оставался значимым и проявлялся в старших возрастных группах.

Указанное приводит к выводу, что в промышленных моногородах мероприятия по сохранению здоровья и снижению демографических потерь среди работников и населения должны быть направлены на улучшение условий труда и, в первую очередь, на снижение онкологического риска. Вместе с тем, повышение уровня благосостояния населения и качества и доступности медицинской помощи обеспечивает снижение смертности от неонкологических заболеваний.

5.2 Количественная оценка вклада непроеизводственных факторов в формирование смертности взрослого мужского населения

Проведенный в предыдущей части главы анализ смертности в городах Мончегорск, Норильск и России показал, что факторы, связанные с производственной деятельностью медно-никелевых предприятий оказывают негативное влияние на смертность населения моногородов, в то время как социально-экономические факторы, значительную роль среди которых играет здравоохранение, способны оказывать компенсирующее влияние и снижать риск смерти от отдельных заболеваний.

Для количественной оценки вклада социально-экономических факторов в формирование уровней смертности было рассчитано гипотетическое число смертей в г. Мончегорск, как городе с более низкими показателями качества жизни, при условии повышения уровня жизни до показателей г. Норильска. Компенсирующее влияние социально-экономических факторов рассчитывалось как разность фактического и гипотетического числа умерших в г. Мончегорске, что позволило оценить число гипотетически предотвратимых смертей в отдельных возрастных группах от различных классов причин.

Суммарное число умерших мужчин трудоспособного возраста от всех причин в совокупности в г. Мончегорске за 8 лет (2010-2017 гг.) составило 1177 человек. Если бы уровни смертности от БСК, ЗН и болезней органов пищеварения были такие же, как в г. Норильске, то можно было бы предотвратить 266 смертей, т.е. были бы сохранены жизни почти четверти (22,6%) мужчин трудоспособного возраста (рисунок 5.10).

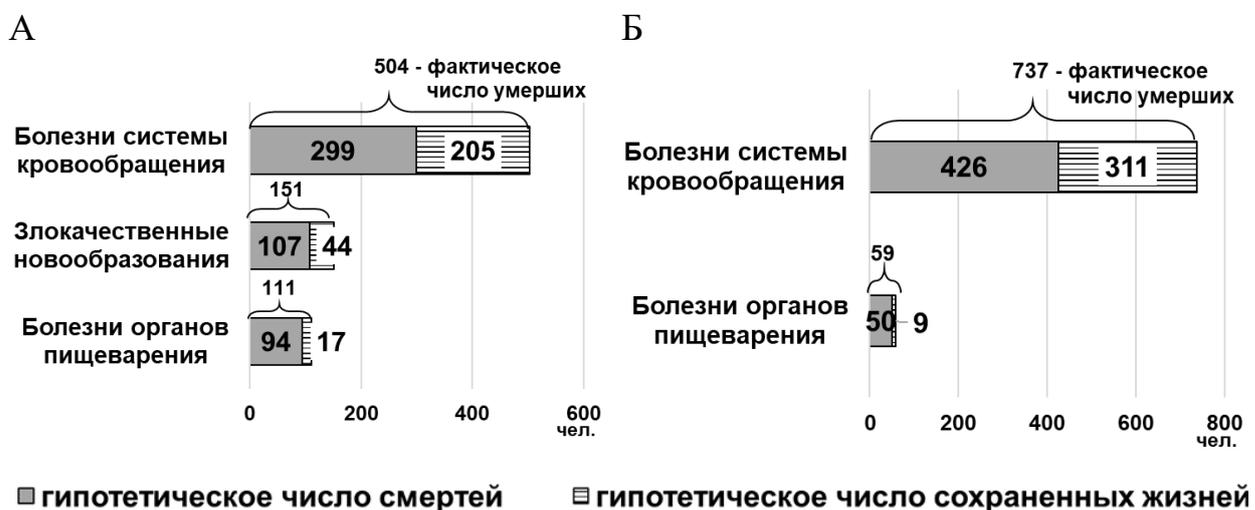


Рисунок 5.10 – Гипотетическое число смертей и гипотетическое число сохраненных жизней мужского населения трудоспособного (А) и посттрудоспособного возраста (Б) в г. Мончегорске за 2010-2017 гг., чел.

От БСК за 8 лет можно было бы предотвратить 205 смертей, то есть 40,7% от фактического числа умерших от данного класса болезней, от ЗН,

соответственно, 44 смерти (28,8%) и от болезней органов пищеварения – 17 смертей (15,7%).

В посттрудопособном возрасте основной резерв снижения демографических потерь приходился на класс БСК. Число предотвратимых смертей от БСК составило бы 311, то есть можно было бы отодвинуть на более поздний возраст 42,2% смертей от БСК в возрастной группе старше 60 лет. Еще 9 смертей могли быть предотвращены за счет болезней органов пищеварения из 59 умерших от данной причины (15,8%).

Проведенная оценка гипотетического числа предотвратимых смертей позволяет выявить роль социально-экономических факторов в снижении демографических потерь, а также может служить основой для прогнозирования эффекта от мероприятий по улучшению качества и доступности медицинской помощи работающим и населению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сохранение здоровья и снижение смертности населения, в особенности трудоспособного возраста является одним из главных приоритетов национальной государственной политики России и реализуется в рамках программных документов и решений, принимаемых руководством страны [57, 62,64].

В настоящее время достаточно изучены условия труда в различных отраслях промышленности, в том числе, цветной металлургии. Влияние факторов, связанных с производственной деятельностью, направлено в основном на работников предприятий. Однако, основным источником трудовых ресурсов промышленного предприятия является население, проживающее на прилегающей к нему территории, а некоторые населенные пункты были основаны только потому, что на территории был запущен крупный промышленный объект.

В связи с этим, помимо оценки состояния здоровья самих работников, необходимым условием сохранения трудовых ресурсов является мониторинг состояния здоровья населения моногородов, проживающего в зоне расположения промышленного объекта.

Значительная часть объектов добывающей и обрабатывающей промышленности в России расположена в Арктической зоне в связи с имеющимися на ее территории запасами полезных ископаемых. Арктика является особой зоной стратегических интересов России, а повышение качества жизни населения и роста экономики арктических регионов являются ключевыми в Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации [61, 63].

Деятельность промышленных предприятий сопряжена с воздействием на работающих комплекса вредных производственных факторов, а также значительным техногенным загрязнением окружающей среды, что в условиях Крайнего Севера усугубляется тяжелыми климатическими условиями.

Указанное приводит к формированию повышенного уровня риска здоровью населения промышленных арктических городов и требует принятия управленческих решений по улучшению состояния здоровья, снижению смертности и сохранению трудовых ресурсов.

К настоящему времени выполнены единичные исследования смертности населения в моногородах с различной промышленной специализацией. Преимущественно они направлены на изучение последствий влияния производственных факторов и остаются не разработанными вопросы дифференцированной оценки влияния производственных и непроизводственных факторов на смертность работников и населения, проживающего в местах расположения крупных производственных объектов, для ранжирования приоритетов при разработке медико-социальных программ, направленных на сохранение трудовых ресурсов.

Для реализации поставленной цели и задач исследования был разработан метод параллельного социально-гигиенического исследования смертности мужского населения в промышленных моногородах и России который позволил дифференцированно оценить влияние на смертность населения в промышленных моногородах двух групп факторов:

- Факторов производственной природы, включающих условия труда и загрязненной вследствие производственной деятельности окружающей среды;
- Факторов непроизводственной природы, включающих комплекс показателей уровня жизни, в т.ч. социально-экономического обеспечения, уровня медико-профилактической помощи и др.

Для оценки влияния факторов производственной природы был проведен сравнительный анализ смертности в мужских популяциях г. Мончегорска и России, поскольку уровни социально-экономического развития и систем здравоохранения в них весьма близки, а основное отличие заключается в расположении на территории города канцерогенного медно-никелевого производства.

Для оценки влияния *непроизводственных факторов*, проводилось сравнение показателей смертности в г. Норильске и г. Мончегорске, оба из которых расположены в Арктической зоне и в которых расположены предприятия медно-никелевой промышленности, характеризующиеся сопоставимыми условиями труда, но различающихся по уровню жизни и состоянию системы здравоохранения.

В ходе исследования были изучены и сопоставлены условия труда на предприятиях, экологические, климатогеографические, социально-экономические характеристики городов Мончегорск и Норильск, а также в России в целом.

Специфика изучаемых моногородов связана с переработкой медно-никелевых руд Кольского полуострова и полуострова Таймыр. В г. Мончегорске расположен Рафинировочный завод. В г. Норильске объемы производства выше, поскольку в городе расположено 3 завода.

На градообразующих предприятиях занято 9,8 тыс. чел. в Мончегорске и 53,6тыс. чел. в Норильске, что составляет порядка 60% от среднесписочной численности всех работников в каждом из городов. При этом в среднем за период исследования коэффициент текучести кадров составлял порядка 20% в г. Мончегорске и порядка 23% в г. Норильске . Указанное позволяет полагать, что большая часть взрослого мужского населения обоих городов испытывала на себе влияние неблагоприятных производственных факторов [123].

Анализ данных об условиях труда на металлургических предприятиях в городах Мончегорск и Норильск свидетельствовал, что работники основных профессий работали во вредных условиях, соответствующих классам 3.1-3.4. Уровни воздействия основных вредных производственных факторов были идентичны для предприятий в обоих городах. Приоритетными факторами рабочей среды металлургических заводов являлись никель и его соединения (класс 3.1-3.4); диоксид серы (класс 3.1-3.4), пыль фиброгенная (класс 3.2-3.4), шум (класс 3.1-3.2), вибрация (класс 3.1), микроклиматические параметры (класс 3.1) и тяжесть труда (класс 3.1).

Главную опасность для здоровья работников представляет никель и его соединения (в т. ч. гидроаэрозоль никеля), относящиеся к канцерогенам 1 класса опасности, концентрации которых в несколько десятков раз превышали допустимые значения, а также наличие в воздухе рабочей зоны других вредных веществ, обладающих канцерогенными свойствами (мышьяк, кадмий, бериллий, диоксид кремния), для которых на отдельных этапах производства отмечалось превышение максимально-разовых концентраций в несколько раз.

Расположенные в городах промышленные предприятия являются основными источниками загрязнения окружающей среды.

Анализ экологической ситуации показал, что в Мончегорске в числе выбросов, отходящих от стационарных источников, были зафиксированы пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, а также бенз(а)пирен и формальдегид, являющиеся канцерогенами. При этом превышение среднегодовых концентраций было зафиксировано только для формальдегида (до 2,5 ПДК). Вместе с тем, циклоническая деятельность, характерная для Кольского полуострова, способствует рассеиванию загрязняющих веществ. Комплексный показатель загрязнения атмосферы (ИЗА 5) с учетом основных загрязняющих компонентов не превышал 5,2, что оценивается как «повышенный» уровень.

Уровень антропогенного загрязнения в Норильске, по сравнению с Мончегорском был значительно выше. Превышение отмечается по содержанию диоксида серы, фенола, диоксида и оксида азота, меди, кобальта, содержание которых превышает допустимое значение от 1,3 до 4,2 раз. Среднегодовые показатели загрязнения воздуха канцерогенными веществами превышали установленные показатели по формальдегиду в 8,0 раз и по никелю в 7,5 раз. Накоплению вредных веществ в атмосфере города способствуют особенности рельефа - город расположен в котловине, закрытой с юго-запада и северо-востока хребтами, достигающими 500-900 м. Показатель ИЗА 5 достигал значения 31,4, уровень загрязнения воздуха

оценивался как «очень высокий».

Таким образом, расположенные в обоих городах медно-никелевые предприятия оказывают негативное воздействие на работников непосредственно на рабочих местах, а также являются источником загрязнения окружающей среды, которое в силу больших объемов производства и особенностей рельефа местности существенно выше в г. Норильске .

Указанные факторы следует рассматривать как факторы риска для здоровья населения, что может отражаться в причинах и уровнях смертности.

Изучаемые города расположены за Полярным Кругом и относятся к территориям Крайнего Севера с экстремальными климатическими метеоусловиями, которые характеризуются продолжительным периодом полярного дня и ночи, низкой температурой, резкими колебаниями атмосферного давления, тяжелым аэродинамическим режимом и пр. При этом по показателям температуры и скорости ветра для Норильска характерны более суровые субарктические климатические условия.

Известно, что Север относится территориям, где проживание человека связано с сильным напряжением систем организма, а большая часть населения, занятая экономическим освоением территорий – это мигранты, адаптационные возможности которых, не могут обеспечить длительное сохранение здоровья в экстремальных условиях высоких широт [9], в связи с чем, население российских Арктических территорий характеризуется худшими показателями здоровья, по сравнению с Россией в целом.

В Мончегорске в миграционных процессах ежегодно участвует примерно 10% от среднегодовой численности населения, в Норильске – примерно 15%, что может быть связано с худшими климатическими и экологическими условиями проживания, но при этом основным стимулом миграции является экономическая привлекательность регионов Севера, уровень доходов в которых традиционно выше, чем в среднем по России, однако между городами может наблюдаться выраженная дифференциация.

На основе изучения информации о социально-экономических характеристиках арктических моногородов установлено, что уровень жизни в г. Мончегорске по большинству социально-экономических показателей близок к средним характеристикам по стране, но значительно ниже по сравнению с г. Норильском.

В 2018 г. средняя заработная плата составила в г. Мончегорске 59,7 тыс. руб., в г. Норильске 93,1 тыс. руб., в России 43,7 тыс. руб. Учитывая более высокий уровень потребительских цен в северных регионах и различие в величине прожиточного минимума (ВПМ), сравнение проводилось по соотношению ВПМ и доходов населения. В 2018 г. средний доход населения в г. Мончегорске составлял 4,1 ВПМ, в г. Норильске 5,6 ВПМ, в России 4,3 ВПМ. То же соотношение прослеживалось и по другим экономическим показателям: объем инвестиций на душу населения в 2018 г. составил 171,2 тыс. руб., 524,9 тыс. руб. и 119,8 тыс. руб. в г. Мончегорске, г. Норильске и России соответственно; доля лиц с доходами ниже прожиточного минимума - 10,8%, 6,6% и 12,9% соответственно и др.

Особое внимание при анализе социально-экономических условий в городах уделялось качеству медицинской помощи и организации системы здравоохранения. По показателям обеспеченности медицинскими кадрами и больничными койками различия между городами были несущественны, однако, с точки зрения сохранения здоровья населения и снижения смертности все большее значение приобретают иные характеристики здравоохранения: уровень оснащенности медицинских учреждений, применение высокотехнологичных методов, уровень квалификации кадров и др.

Анализ состояния системы здравоохранения в изучаемых городах показал, что в Мончегорске имеются проблемы, характерные для многих регионов России: недостаток финансирования и связанные с этим проблемы материально-технической базы, обеспечения лекарственными средствами стационаров, кадровой обеспеченности, в особенности узкими специалистами, и специалистов высокой квалификации и т.п.

Онкологическая помощь в г. Мончегорске представлена только работой первичного онкологического кабинета, однако верификация диагноза и последующее лечение возможно только на базе Мурманского областного диспансера, что значительно затрудняет выявление ЗН на ранних стадиях и может служить причиной запущенности онкологических заболеваний.

Качество медицинской помощи в Норильске было значительно выше. Норильская больница - единственная многоэтажная 1000-кочная больница во всем мировом Заполярье, обладающая высоким уровнем оснащённости.

Онкологическое отделение больницы владеет высокотехнологичной медицинской помощью, в т. ч. методами малоинвазивной хирургии. Осуществляются медико-профилактические программы, в т. ч. программы онкоскрининга и ежегодная диспансеризация населения в возрасте от 40 лет с особым вниманием специалистов к заболеваниям, специфичным при воздействии никеля: хронические и предраковые состояния органов пищеварения, новообразования губы, рта, глотки.

В рамках регионального проекта «Борьба с онкологическими заболеваниями» на базе Норильской поликлиники действует центр амбулаторной онкологической помощи, обеспеченный специалистами и оснащённый оборудованием, необходимым для комплексной и быстрой диагностики основных видов злокачественных новообразований.

В кардиологическом отделении действует высокотехнологичный инвазивный сосудистый центр.

Таким образом, по показателям, характеризующим уровень социально-экономического развития, в т.ч. показателям качества и доступности медицинской помощи, в Норильске ситуация была значительно более благополучна, по сравнению с г. Мончегорск, в котором большинство показателей находились на уровне средних по России.

Проведенный анализ факторов среды обитания, с учетом выявленных сходств и различий, позволил провести параллельное социально-гигиеническое исследование смертности в двух парах мужских популяций: г.

Мончегорска и России для оценки последствий воздействия условий труда и загрязненной окружающей среды вследствие производственной деятельности медно-никелевого предприятия, и в паре мужских популяций г. Норильска и г. Мончегорска для оценки последствий разного уровня социально-экономического развития и состояния системы здравоохранения.

В г. Мончегорске, в котором социальная инфраструктура, в т. ч. здравоохранение, остаются традиционными для России, уровни смертности были выше. От всех причин в совокупности стандартизованный показатель смертности в г. Мончегорске составил 929,8 на 100 тыс. мужского населения трудоспособного возраста и был выше, чем в России на 13,1%. В посттрудоспособном возрасте показатель составил 6417,2 на 100 тыс. и был выше общероссийского на 4,6%.

От ЗН уровни смертности в г. Мончегорске составили 133,8 и 1204,6 на 100 тыс. в трудоспособном и посттрудоспособном возрасте соответственно, что выше, чем в России на 34,7% и 6,2% соответственно.

От БСК показатель смертности в трудоспособном возрасте составил 390,8 на 100 тыс., в посттрудоспособном 4554,1 на 100 тыс. и был выше общероссийских в обеих возрастных группах на 49,0% и 29,6% соответственно.

От болезней органов пищеварения уровни смертности в трудоспособном и посттрудоспособном возрасте были выше примерно на 36% и составили 86,5 и 310,8 на 100 тыс. соответственно.

Таким образом, сравнительный анализ смертности в паре мужских популяций г. Мончегорска и России выявил более высокие уровни смертности от болезней, имеющих этиологическую связь с производственной деятельностью медно-никелевого предприятия, что указывает на необходимость мер, направленных на улучшение условий труда и состояния окружающей среды.

В г. Норильске по сравнению с г. Мончегорском, расположенными в одной климатической зоне, при одинаковой промышленной специализации и

сопоставимых условиях труда на предприятиях, уровень социально-экономического обеспечения, а также качества и доступности медицинской помощи населению был значительно выше. Значительные инвестиции в систему здравоохранения, в т. ч. развитие высокотехнологичной медицинской помощи, позволили снизить уровни смертности от всех причин в совокупности и от некоторых классов болезней.

От всех причин в совокупности стандартизованный показатель смертности в г. Норильске составил в трудоспособном возрасте 829,0 на 100 тыс., в посттрудоспособном 5712,1 на 100 тыс., что ниже, по сравнению с г. Мончегорском примерно на 11% в обеих возрастных группах.

С гигиенической позиции главную опасность среди факторов условий труда на медно-никелевых предприятиях представляет наличие веществ, обладающих канцерогенными свойствами, в первую очередь никеля и его соединений. Показатель смертности от ЗН в г. Норильске в трудоспособном возрасте составил 84,0 на 100 тыс. и был ниже чем в г. Мончегорске на 37,2%. В посттрудоспособном возрасте показатель смертности был, напротив, выше на 7,9% и составил 1299,8 на 100 тыс.

Доступная онкологическая медицинская помощь населению в г. Норильске, проведение диспансеризации и онкоскрининга, направленных на выявление новообразований на ранних стадиях, и их последующее лечение способствовали снижению смертности в период трудовой деятельности, показатель смертности от ЗН в трудоспособном возрасте в г. Норильске составил 84,0 на 100 тыс., но имеющийся канцерогенный риск сохранялся и проявлялся в старших возрастных группах.

Уровни смертности от БСК взрослого мужского населения в г. Норильске были ниже по сравнению с г. Мончегорском в обеих возрастных группах примерно на 40% и составили в трудоспособном возрасте 232,2 на 100 тыс., в посттрудоспособном возрасте 2668,3 на 100 тыс., что явилось следствием более высокого уровня социально-экономического

благополучия населения и качества и доступности медико-профилактической помощи населению.

От болезней органов пищеварения смертность в г. Норильске также была ниже по сравнению с г. Мончегорском. Показатель смертности в трудоспособном возрасте составил 73,3 на 100 тыс. и был ниже на 15,2%, в посттрудоспособном возрасте показатель составил 260,5 на 100 тыс. и был ниже, чем в г. Мончегорске на 16,2%.

Проведенный сравнительный анализ смертности в г. Норильске и г. Мончегорске позволил оценить положительное влияние высокого уровня социально-экономического обеспечения и высокотехнологичной медицинской помощи в здравоохранении на снижение демографических потерь и вместе с тем свидетельствовал о невозможности исключения онкологического риска, что требует разработки мер первичной профилактики.

Таким образом, проведенное параллельное социально-гигиеническое исследование позволило получить дифференцированную оценку влияния производственных и непроизводственных факторов и показало, что для сохранения здоровья работников и населения в промышленных городах с медно-никелевым производством приоритетными задачами являются разработка мер, направленных на исключение или минимизацию воздействия неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса, в первую очередь представляющих канцерогенную опасность, а также медико-профилактических и социально-экономических программ, которые позволяют существенно снизить демографические потери, особенно в трудоспособном возрасте.

ВЫВОДЫ

1. Дано научно-методическое обоснование необходимости, наряду с гигиеническими, клиническими и экспериментальными данными, использования результатов параллельных социально-гигиенических исследований для дифференцированной оценки влияния производственных и непроизводственных факторов на смертность населения промышленных моногородов, при разработке системы мер, по сохранению и укреплению здоровья.

2. Установлено, что условия труда на медно-никелевых предприятиях городов Мончегорск и Норильск, расположенных в Арктической Зоне, характеризуются воздействием на работающих комплекса неблагоприятных факторов, ведущим из которых является никель и его соединения (класс 3.1-3.3), относящийся к канцерогенам 1 класса опасности, а также пыль фиброгенная (класс 3.2-3.4), шум (класс 3.1-3.2), вибрация (класс 3.1), параметры микроклимата (класс 3.1), тяжесть труда (класс 3.1); предприятия в обоих городах являются источниками загрязнения окружающей среды, что позволяет оценивать последствия производственной деятельности медно-никелевых предприятий в городах как выраженный фактор риска для здоровья работников и населения, значение которого усугубляется экстремальными климатическими условиями Арктики.

3. Анализ непроизводственных характеристик выявил, что уровень социально-экономического обеспечения и стандарты медико-профилактической помощи населению в г. Мончегорске были близки к средним характеристикам по России в целом, но значительно ниже по сравнению с г. Норильском. Совокупность полученных данных позволила провести параллельное социально-гигиеническое исследование смертности в

двух парах популяций и дать дифференцированную оценку последствий воздействия производственных факторов в процессе сравнительного анализа смертности в г. Мончегорске и России и непроизводственных факторов при сопоставлении смертности в городах Норильск и Мончегорск.

4. Показано, что в г. Мончегорске по сравнению с Россией, при близких параметрах социально-экономических факторов, показатели смертности были выше от болезней, имеющих этиологическую связь с производственной деятельностью медно-никелевого предприятия:

- от ЗН на 34,7% в трудоспособном возрасте и на 6,2% в посттрудоспособном;
- от БСК на 49,0% в трудоспособном возрасте и на 29,6% в посттрудоспособном;
- от болезней органов пищеварения на 35,5% в трудоспособном возрасте и на 36,0% в посттрудоспособном,

что указывает на необходимость разработки мер, направленных на улучшение условий труда и состояния окружающей среды.

5. Выявлено, что уровни смертности мужского населения в г. Норильске по сравнению с г. Мончегорском:

- от ЗН были ниже в трудоспособном возрасте на 37,2%, но выше в посттрудоспособном возрасте на 7,9%.
- от БСК ниже на 40,6% в трудоспособном возрасте и на 41,4% ниже в посттрудоспособном;
- от болезней органов пищеварения ниже на 15,2% в трудоспособном возрасте и на 16,2% ниже в посттрудоспособном;

что позволяет положительно оценить влияние высокого уровня социально-экономического обеспечения и высокотехнологичной медицинской помощи на снижение демографических потерь от различных заболеваний, в т.ч. от ЗН, но одновременно свидетельствует о невозможности полного устранения онкологического риска.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАБОТЕ СОКРАЩЕНИЙ

АГ	Артериальная гипертензия
БСК	Болезни системы кровообращения
ВПМ	Величина прожиточного минимума
ГМК	Горно-металлургическая компания
ЗН	Злокачественные новообразования
МПЦ	Медеплавильный цех
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ПДУ	Предельно допустимый уровень

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авцын А.П. Патология человека на Севере / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков А.А., А.Г. Марачев [и др.]. - Москва: Медицина, 1985. - 415 с.
2. Анализ смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в 12 регионах российской федерации, участвующих в исследовании «эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России»/ С.А. Шальнова, А.О. Конради, Ю.А. Карпов // Российский кардиологический журнал. – 2012. - № 5 (97). - С.6-11.
3. Андреев, Е.М. Статистика смертности в России от причин алкогольной этиологии / Е.М. Андреев, И.А. Збарская // Вопросы статистики. – 2009.- №8. - С. 42-47.
4. Афанасьева, Р.Ф Сравнительная оценка теплового состояния работающих в нагревающем микроклимате в теплый и холодный периоды года/ Р.Ф. Афанасьева, Л.В. Прокопенко, Н.А. Киладзе, Е.И. Константинов // Медицина труда и промышленная экология. - 2009. - № 12. - С. 38-41.
5. База данных муниципальных образований Красноярского края // Красноярскстат . - URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst04/DBInet.cgi> (дата обращения 08.08.2019).
6. База данных муниципальных образований Мурманской области // Мурманскстат. - URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/munst47/DBInet.cgi> (дата обращения 08.08.2019).
7. Бледнов Б.П. Расчеты по металлургии меди и никеля: учебное пособие / Б.П. Бледнов, В.Е. Дульнева. – Красноярск: ГУЦМиЗ, 2004. - 120 с.
8. Болезни системы кровообращения в формировании потерь здоровья у населения промышленного города / Р.М. Тахауов, Д.Е. Калинин, А.Б. Карпов [и др.] //Здравоохранение Российской Федерации. -2013. - № 6. - С. 21-24.
9. Влияние климатоэкологических условий Севера на процессы старения / И.С. Депутат, И.Н. Дерябина, А.Н. Нехорошкова [и др.]// Журнал медико-биологических исследований. 2017. - Т.5. - № 3. - С. 5–17.

10. Воздействие промышленных загрязнений атмосферного воздуха на организм работников, выполняющих трудовые операции на открытом воздухе в условиях холода В. П. Чашин, С. А. Сюрин, А. Б. Гудков // Медицина труда и промышленная экология. - 2014. - № 9. - С. 20–26.
11. Генеральный план города Мончегорска / Гипрогор: открытое акционерное общество Российский институт градостроительства и инвестиционного развития. - URL: https://monchegorsk.gov-murman.ru/vlast/administratsiya/sostav/otdel-arkhitektury-i-gradostroitelstva/generalnyy-plan-goroda-monchegorska/generalnyy-plan-goroda-monchegorska/Пояснительная_записка.pdf (дата обращения 13.06.2019).
12. Гигиена труда и профилактика заболеваемости рабочих в отдельных отраслях цветной металлургии / Г.Я. Липатов, В.Г. Константинов, В.И. Адриановский [и др.] // Гигиенический вестник Урала. - 2003. - № 1 (18). - С. 5-14.
13. ГН 2.1.6.3492-17 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений" // Техэксперт : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/556185926> (дата обращения: 25.05.2021).
14. Годовые отчеты // Норникель. – URL: <https://www.nornickel.ru/investors/disclosure/annual-reports/#2011> (дата обращения: 24.02.2019).
15. Головкова, Н.П. Результаты когортного изучения смертности металлургов / Н.П. Головкова, Т.П. Яковлева, Л.М. Лескина //Материалы научно-правктической конференции «Промышленная экология – 97». М. – С. 44-45.
16. Горчакова Т.Ю. Зависимость смертности населения трудоспособного возраста в промышленных городах от специфики градообразующих предприятий (на примере Мурманской области): дис. ... канд. биол. наук: 14.02.04/Горчакова Татьяна Юрьевна. - М., 2010 - 146 с.

17. Горяев, Д.В. Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха и риски для здоровья населения Красноярского края / Д.В. Горяев, И.В. Тихонова // Анализ риска здоровью. - 2016. - №2. - С.76-83.
18. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Мурманской области»/ Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Мурманской области URL: <http://51.rospotrebnadzor.ru/content/866/> (дата обращения 23.09.2019)
19. Государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Красноярского края»/ Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю URL: <http://24.rospotrebnadzor.ru/documents/regional/gosdoklad> (дата обращения 23.09.2019)
20. Детерминированные экологические факторы риска для здоровья населения моногородов / В.М. Боев, М.В. Боев, Л.М. Тулина [и др.]//Анализ риска здоровью. - 2013. - № 2. - С. 39-44.
21. Динамика и структура смертности мужчин трудоспособного возраста в России / Н.Ф. Измеров, Г.И. Тихонова, Т.Ю. Горчакова, // Актуальные проблемы медицины труда сборник трудов института. -2018. - С. - 570 – 579.
22. Динамика показателей здоровья населения промышленного города/ Д.Е. Калинин, А.Б. Карпов, Р.М. Тахуров [и др.] // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2013. -№4. –С.14-19.
23. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе // ВОЗ. - URL: <http://www.euro.who.int/PubRequest?language=Russian> (дата обращения 13.06.2019).
24. Ежегодники о загрязнении окружающей среды (по компонентам) / Росгидромет. - URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/ezhegodniki> (дата обращения 12.10.2019).

25. Ежегодные доклады о состоянии окружающей среды в Красноярском крае / Министерство экологии и рационального природопользования URL: <http://www.mpr.krskstate.ru/envir/page5849> (дата обращения 13.06.2019).
26. Ежегодные доклады о состоянии окружающей среды Мурманской области / Министерство природных ресурсов и экологии Мурманской области URL: <https://gov-murman.ru/region/environmentstate/> (дата обращения 13.06.2019).
27. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения г. Норильска. Формирование групп повышенного риска / О.А. Ананина, Л.Ф. Писарева, И.Н. Одинцова [и др.] //Сибирский онкологический журнал. - 2013. - № 4. -С. 58-61.
28. Злокачественные новообразования у населения Сибири и Дальнего Востока / Л. Ф. Писарева, И.Н. Одинцова, О.А. Ананина [и др.] //Сибирский онкологический журнал. – 2015. - №1. – С. 68-75.
29. Измеров, Н.Ф., Условия труда и смертность мужчин трудоспособного возраста в России (на примере Мурманской области) / Н.Ф. Измеров, Г.И. Тихонова, Т.Ю. Горчакова //Вестник Российской академии медицинских наук. - 2013. - Т. 68. - № 9. - С. 32-36.
30. Использование методологии оценки канцерогенных рисков в пиromеталлургии меди / В.И. Адриановский, Г.Я. Липатов, Е.А. Кузьмина [и др.] // Здоровье населения и среда обитания 2018. - №12. - С.11-14.
31. К методологии изучения зависимости здоровья населения от комплекса гигиенических и других факторов / Б.А. Канцельсон, Е.В. Ползин, И.В. Кошкина [и др.] // Гигиена и санитария. -1995. - № 2. - С. 30-32.
32. Калинин, Д.Е Онкологическая смертность населения промышленного города как медико-социальная проблема / Д.Е. Калинин // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). - 2015. - Т. 30. - № 3. - С. 73-77.
33. Каримова Л.К. Профессиональные риски нарушения здоровья работников занятых добычей и переработкой полиметаллических руд:

монография / Л.К. Каримова, П.В. Серебряков, Э.Р. Шайхлисламова [и др.]; под ред. В.Н. Ракитского, А.Б. Бакирова. Уфа-Москва, 2016.- 315с.

34. Карташев, О.И. Распространенность профессиональных заболеваний органов дыхания среди работников ОАО «Горно-металлургическая компания «Норильский никель», работающих в условиях воздействия вредных факторов производственной среды и трудового процесса на Крайнем Севере / О.И. Карташев // Материалы I Съезда терапевтов Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск, 2005. - С.320-321.

35. Карташев, О.И. Структура, динамика сочетанных форм профессиональных заболеваний у работников Заполярного Филиала ОАО «Горно-металлургическая компания «Норильский Никель» / О.И. Карташев // Материалы II Всероссийского съезда профпатологов. - Ростов-на-Дону, 2006. - С.164-165.

36. Качество атмосферного воздуха и здоровье // ВОЗ. – URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата обращения 13.06.2021).

37. Кислицына, О.А. Влияние социально-экономических факторов на состояние здоровья: роль абсолютных и относительных лишений / О.А. Кислицына // Журнал исследований социальной политики. - 2015. - Т. 13. - № 2. - С. 289–302.

38. Кистяковский Б.Б. Производство цветных металлов: учебное пособие / Б.Б. Кистяковский, Н.В. Гудима, Н.Н. Ракова [и др.]. – М.: Metallurgia, 1984. – 280 с.

39. Козлов, И. Д. Взаимосвязь межрегиональных различий в смертности от ишемической болезни сердца с показателями организации здравоохранения / И. Д. Козлов, А.А. Гракович, О.Ф. Щербина // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. - 2012. - № 5. - С. 132-134.

40. Кривошеков С. Г. Производственные миграции и здоровье человека на Севере / С.Г. Кривошеков, С.В. Охотников. -Москва; Новосибирск: 2000, 118 с.

41. Куркатов, С. В. Оценка риска воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения г. Норильска / С. В. Куркатов, И. В. Тихонова, О. Ю. Иванова // Гигиена и санитария. - 2015. - №2. - С.28-31.
42. Лебедева, Н.В. Изучение смертности работающих в условиях нагревающего микроклимата (эпидемиологическое исследование) / Н.В. Лебедева, С. Т. Алимova, Ф.Б. Эфендиев // Гигиена труда и профессиональные заболевания. - 1991. - №11. - С.5-9.
43. Лещенко, Я.А. Особенности заболеваемости и смертности населения промышленного города в связи с употреблением алкоголя / Я.А. Лещенко // Успехи современного естествознания. - 2015. - № 1-6. -С. 926-931.
44. Липатов, Г. Я. Сравнительная оценка смертности от злокачественных новообразований рабочих, занятых на разных этапах пиromеталлургического производства меди / Г.Я. Липатов, В.Г. Константинов, В.И. Адриановский // ЗНиСО. - 2013. - №4 (241). - С.29-31.
45. Лисовцов, А.А. Особенности смертности населения промышленных городов нового освоения в условиях Приангарья / А.А. Лисовцов, Я.А. Лещенко //Сибирский медицинский журнал (Иркутск). -2019. - Т. 157. - № 2. - С. 38-44.
46. Медико-демографическая характеристика населения промышленного моногорода / Д.Е. Калинин, А.Б. Карпов, Р.М. Тахауов [и др.]// Социальные аспекты здоровья населения. - 2017. -№ 5 (57). - С. 4.
47. Медико-демографические показатели и формирование трудового потенциала в Арктике (на примере Мурманской области) / А.Н. Никанов, В.П. Чашин, А.Б. Гудков [и др.] // Экология человека. - 2018. - № 1. - С. 15-19.
48. Мерков А.М. Санитарная статистика / А.М. Мерков, Л.Е. Поляков. – Ленинград: Медицина, 1974. – 215 с.
49. Набережная, И.Б. Оказание высокотехнологичной медицинской помощи на региональном уровне / И.Б. Набережная, Д.А. Захаров, Ж.Б. Набережная //Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. - 2017. -Т. 19. -№ 12. - С. 212-213.

50. Направления деятельности Министерства здравоохранения Мурманской области: официальный сайт. Мурманск. – URL: <https://minzdrav.gov-murman.ru/activities/>(Дата обращения 15.07.2020)
51. Никанов, А. Н. Гигиеническая оценка экспозиции и определение ее величины при производстве никеля, меди и кобальта на горнометаллургическом комплексе Кольского Заполярья / А. Н. Никанов, В. П. Чащин // Экология человека. - 2008. - №10. - С.9-14.
52. Новости Министерства здравоохранения Красноярского края: официальный сайт. Красноярск. – URL: <https://kraszdrav.ru/news> (Дата обращения 15.07.2020).
53. Норильский никель — цветные металлы: [сайт]. URL: <https://www.nornickel.ru/> (дата обращения 05.06.2019)
54. О внесении изменений в Комплексный инвестиционный план модернизации моногорода Мончегорск Мурманской области, утвержденный постановлением администрации города Мончегорска от 14.12.2010 № 1221: Постановление администрации города Мончегорска №1599 от 29.12.2018 // Мончегорск. - URL: https://monchegorsk.gov-murman.ru/gorod/munitsipalnye-uchrezhdeniya-goroda/mku-uer-goroda-monchegorska/sotsialno-ekonomicheskoe-planirovanie-i-statistika/post_1599-_29.12.2018.pdf (дата обращения 08.05.2020).
55. О Городе / Норильск: официальный сайт.– URL: <http://www.norilsk-city.ru/about/economics/index.shtml> (дата обращения 16.08.2019).
56. О критериях отнесения муниципальных образований Российской Федерации к монопрофильным (моногородам) и категориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) в зависимости от рисков ухудшения их социально-экономического положения: Постановление Правительства РФ № 709 от 29 июля 2014 г. // Гарант : информационно-правовой портал. – URL: <https://base.garant.ru/70707142/> (дата обращения 28.08.2020).
57. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента Российской Федерации

от 7 мая 2018 года № 204 // Президент России: сайт. –URL: <http://www.kremlin.ru/acts/news/57425> (дата обращения 15.08.2018)

58. О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов: Постановление Правительства РФ от 7 декабря 2019 г. № 1610 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. –URL: <https://docs.cntd.ru/document/564041496> (дата обращения 02.04.2021).

59. О Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021-2030 годы): Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 года N 3684-р // Техэксперт : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. –URL: <https://docs.cntd.ru/document/573319222> (дата обращения 02.04.2021)

60. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019.- 254 с.

61. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 26.10. 2020 г. № 645 // Гарант : информационно-правовой портал. –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/> (дата обращения 15.11.2020).

62. О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 г. № 208 // Гарант: информационно-правовой портал. – URL:<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (дата обращения 15.08.2018)

63. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 05.03.2020 N 164 //

Гарант : информационно-правовой портал. –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73606526/> (дата обращения 15.11.2020).

64. Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 09.10.2007 N 1351 (ред. от 01.07.2014) // Гарант : информационно-правовой портал. –URL: <https://base.garant.ru/191961/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 15.08.2018)

65. Об утверждении региональной программы Красноярского края "Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями»: Постановление правительства Красноярского края от 27 июня 2019 года N 441-р // Техэксперт : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. –URL: <https://docs.cntd.ru/document/553391550> (дата обращения 10.11.2020).

66. Об утверждении региональной программы Красноярского края "Борьба с онкологическими заболеваниями": Постановление правительства Красноярского края от 27 июня 2019 года N 440-р// Техэксперт : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. –URL: <https://docs.cntd.ru/document/553385449> (дата обращения 10.11.2020).

67. Об утверждении региональной программы Мурманской области "Борьба с онкологическими заболеваниями": Постановление правительства Мурманской области от 25 июня 2019 года N 296-ПП // Техэксперт : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/553384156> (дата обращения 10.11.2020).

68. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2018 год Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды// Росгидромет. – 2019. - 225 с.

69. Обзор социальных детерминант и разрыва по показателям здоровья в Европейском регионе ВОЗ: заключительный доклад // ВОЗ. - URL: <http://www.euro.who.int/pubrequest?language=Russian> (дата обращения 13.06.2019)

70. Оздоровление условий труда рабочих в производстве черного никеля: Методические рекомендации утв. Министерством здравоохранения РСФСР 20 января 1978 года // Гарант : информационно-правовой портал. –URL: <https://base.garant.ru/70478058/> (дата обращения 06.06.2019).
71. Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду/ Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин [и др.]; под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
72. Опыт 70 трансплантаций сердца в многопрофильном медицинском учреждении / Хубутя. М. Ш., Соколов В.В., Редкобородый А.В. [и др.] //Трансплантология. - 2018. - №3 (10). – С.197-206.
73. Организация профпатологической помощи работникам ОАО ГМК «Норильский никель», работающим в условиях Крайнего Севера / Е.Л. Потеряева, О.И. Карташев, Г.И. Невоструева [и др.]// Материалы 13-го международного конгресса по приполярной медицине (Новосибирск 12-16 июня, 2006 г.) / Под ред. академика РАМН Л.Е. Панина. - Новосибирск: ООО «РИЦ», 2006. -С.296.
74. Особенности социально-экономических условий проживания в моногородах и сельских поселениях / Д.А. Кряжев, В.М. Боев, Л.В. Зеленина [и др.]// Альманах молодой науки. - 2018. - № 2. - С. 3-8.
75. Панин, Л. Е. Фундаментальные проблемы приполярной и арктической медицины / Л.Е. Панин // Бюллетень СО РАМН. - 2013. - Т. 33. - No 6.- С. 5–10.
76. Паспорт национального проекта "Экология" (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. N 16) // КонсультантПлюс : сайт. –URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316096/ (дата обращения 10.07.2020).

77. Проблемы профессиональной патологии в никель-кобальтовой промышленности Г. П. Артюнина, В. П. Чашин, С. А. Игнаткова [и др.] // Гигиена и санитария 1998. - № 1. - С. 9–13.
78. Производственная деятельность градообразующих предприятий и смертность в трудоспособном возрасте / Н.Ф. Измеров, Г.И. Тихонова, Т.Ю. Горчакова [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. - 2011. № 10 (223). - С. 12-15.
79. Профессиональные злокачественные новообразования легких и других локализаций и потенциально опасные производственные канцерогены / Бабанов С.А., Будащ Д. С., Байкова А. Г. [и др.] // Consilium Medicum. - 2017. - №11. - С. 39-46.
80. Профессиональные риски здоровью работников химического комплекса / Э.Т. Валеева, А.Б. Бакиров, В.А. Капцов [и др.] // Анализ риска здоровью. - 2016. - №3. – С.88-97.
81. Р 2.2.2006–05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. –М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2005. –142 с.
82. Ревич Б.А., Некоторые показатели здоровья жителей городов федерального проекта «Чистый воздух» / Б.А. Ревич, Т.Л. Харькова, Е.А. Кваша // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 2. – С.16–27. DOI: 10.21668/health.risk/2020.2.02.
83. Ревич, Б.А. Динамика смертности и ожидаемой продолжительности жизни населения Арктического/приарктического региона России в 1999-2014 годах / Б.А. Ревич, Т.Л. Харькова, М.А. Подольная // Экология человека. - 2017. - № 9. - С. 48-58.
84. Результаты оценки канцерогенной опасности с поэтапной реализацией комплекса санитарно-гигиенических и медико-профилактических мероприятий / В.Б. Гурвич В. Б., С.В. Кузьмин, Г.Я. Липатов [и др.] // Вестник уральской медицинской академической науки 2015. - №2. - С.43-46.

85. Результаты оценки профессиональных канцерогенных рисков для рабочих, занятых в гидрометаллургическом производстве меди / Е.Е. Шмакова, Г.Я. Липатов, В.И. Адриановский [и др.] // Санитарный врач. - 2018. - №8. - С.60-64.
86. Ретроспективное когортное исследование онкологической смертности среди работников, занятых на добыче и обогащении хризотилового асбеста в России / Е.В. Ковалевский, С.В. Кашанский, И. Шюц [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. 2013. - № 4 (241). - С. 20-22.
87. Римашевская, Н.М. Социальные приоритеты в условиях кризиса не меняются/ Н.М. Римашевская // Народонаселение. - 2015. - № 2(68). - С. 4–8.
88. Риск для здоровья населения от химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, в городе с развитой целлюлозно-бумажной промышленностью / Т. Н. Унгурияну, С. М. Новиков, Р. В. Бузинов [и др.] // Гигиена и санитария. - 2010. - № 4. - С. 21–24.
89. Риск развития злокачественных новообразований у персонала радиационно-опасных производств (на примере персонала Сибирского химического комбината) / Д.Е. Калинин, А.Б. Карпов, Р.М. Тахауов [и др.] // Вопросы онкологии. - 2013. - Т. 59. - № 1. - С. 41-46..
90. Риск развития острого инфаркта миокарда у лиц, подвергавшихся облучению в результате профессиональной деятельности / Ю.В. Семенова, А.Б. Карпов, Р.М. Тахауов [и др.]// Радиационная биология. Радиозэкология. - 2018. - Т. 58. - № 3. - С. 262-271.
91. Риск-ориентированный подход к сохранению профессионального здоровья работников на предприятиях цветной металлургии в Арктической зоне Российской Федерации / А. Н. Никанов, В. П. Чашин, И. Дардынская, [и др.] // Экология человека. 2019. - № 2. - С. 12–20.
92. Российская Федерация. Законы. "О персональных данных" от 27.07.2006 N 152-ФЗ Принят Государственной Думой 8 июля 2006 года; Одобрен Советом Федерации 14 июля 2006 года // КонсультантПлюс : сайт. –

URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения 18.05.2021).

93. Российская Федерация. Законы. "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 30.04.2021) Принят Государственной Думой 1 ноября 2011 года; Одобрен Советом Федерации 9 ноября 2011 года // Консультант Плюс : сайт. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895 (дата обращения 02.04.2021).

94. Рочева, И. И., Условия труда и состояние здоровья работниц на предприятиях никелевого производства Кольского заполярья / И.И. Рочева, Н.Р. Лештаева // Экология человека. - 2008. - №10.- С.47-49.

95. Рыбаковский Л. Л. Демографическое развитие России в XXI веке: монография / Л.Л. Рыбаковский; под ред. Г. В. Осипова, Л. Л. Рыбаковского. – Москва: Минздравсоцразвития России, ИСПИ РАН, 2009 - 339 с.

96. Рыбаковский, Л.Л. Депопуляция в России: этапы, особенности и возможности нейтрализации / Л.Л. Рыбаковский, Н.И. Кожевникова // Социально-трудовые исследования. - 2019. -№ 2 (35). - С. 6-15.

97. Рычкова Т. На предприятиях «Норникеля» внедряется электронная система медицинского осмотра // Северный город Норильск. – 2019. - URL:<https://sgnorilsk.ru/news/na-predpriyatiyah-nornikelya-vnedryaetsya-elektronnaya-sistema-medicinskogo-osmotra> (дата обращения 14.02.2020).

98. Салтыкова, М.М. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения Арктического региона: обзор литературы / М.М. Салтыкова, И. П. Бобровицкий, А.В. Балакаева // Экология человека. – 2020. - №4. – С. 48-55.

99. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" // Техэксперт : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 25.05.2021).

100. Сапон, Н.А., Влияние факторов доступности медицинской помощи на уровень смертности от инсульта / Н.А. Сапон, А. Н. Никифорова // Український нейрохірургічний журнал. - 2016. - № 2. - С. 54-62.
101. Серебряков П.В. Системный подход к оценке факторов онкологического риска на горнорудных и металлургических предприятиях: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.50/Серебряков Павел Валентинович. – М., 2006. – 47 с.
102. Серебряков, П. В. Оценка канцерогенного риска у рабочих горнодобывающих и металлургических производств Заполярья / П.В. Серебряков // Бюллетень Научного Совета «Медико-экологические проблемы работающих». – 2006. - № 3. –С. 28-33.
103. Серебряков, П. В. Роль никельсодержащих аэрозолей в формировании злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта / П.В. Серебряков // Российский журнал Гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.- 2007. - №3. С.- 25-31.
104. Серебряков, П.В. Клинико-гигиеническая оценка состояния здоровья работников производства меди в условиях Крайнего Севера / П.В. Серебряков, О.И. Карташев, И.Н. Федина // Медицина труда и промышленная экология. - 2016. - № 1. - С. 25-28.
105. Серебряков, П.В. Особенности формирования злокачественных новообразований органов дыхания у работников предприятий по добыче и переработке медно-никелевых руд / П.В. Серебряков, И.Н. Федина, О. П. Рушкевич // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. - №9. – С.9-15.
106. Серебряков, П.В., Условия труда и онкологические заболевания рабочих подземных рудников Заполярья / П.В. Серебряков, О.П. Рушкевич, Л.А. Луценко// I Всероссийский съезд профпатологов. Тезисы докладов. Тольятти, 2000. - С. 277.
107. Серебряный Я.Н. Электроплавка медно-никелевых руд и концентратов / Я.Н. Серебряный. – М.: Металлургия , 1974. – 284 с.

108. Сидоренко Ю. С. Эпидемиология рака легкого / Ю. С. Сидоренко, А. В. Чаклин, Т. В. Шелякина [и др.]; под общ. ред. Д. Г. Заридзе и др.; СЭВ, Постоян. комис. по сотрудничеству в обл. здравоохранения. - Ростов н/Д: Рост. ун-та, 1990. - 239 с.
109. Совершенствование стратегии охраны здоровья персонала предприятия атомной индустрии и населения, проживающего в зоне его действия / Д.Е. Калинин, Р.М. Тахауов, И.В. Мильто [и др.] // Социальные аспекты здоровья населения. - 2021. - Т. 67. - № 1.- С. 2.
110. Состояние онкологической помощи на территории Мурманской области / ГОБУЗ «Мурманский областной онкологический диспансер». - URL: [palliated.ru>files/download/file1231.html](http://palliated.ru/files/download/file1231.html) (дата обращения 10.11.2020).
111. Состояние онкологической помощи населению Самарской области и направления ее совершенствования / А.Г. Егорова, А.Е. Орлов, М.О. Воздвиженский [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. - 2016. - Т. 23. - № 1. - С. 158-164.
112. Социально-экономическое развитие г. Норильска / Норильск. -URL: <https://norilsk-city.ru/docs/22661/33155/index.shtml> (дата обращения: 24.02.2019).
113. СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда" // Техэксперт : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. -URL: <https://docs.cntd.ru/document/573230583> (дата обращения: 25.05.2021).
114. Сравнительный анализ показателей смертности населения промышленных моногородов Свердловской области / Н.Ф. Измеров, Г.И. Тихонова, Е.В. Ковалевский [и др.]// Медицина труда и промышленная экология. - 2011. - № 5. - С. 16-21.
115. Субботин, В.В. Изучение смертности промышленных рабочих Кадамджайского района Ошской области / В.В. Субботин // Окружающая среда и здоровье человека: сб. трудов. - Бишкек: НИИ профилактики и медицинской экологии. 1994. - Т.11. - С.198-204.

116. Сюрин, С. А. "Северное сияние" цветных металлов. Условия труда и состояние здоровья работников, занятых на производстве меди в Кольском Заполярье / С.А. Сюрин // Безопасность и охрана труда. – 2013. -№1. – С. 70-73.
117. Сюрин, С. А. Условия труда и профессиональная патология работников электролизного передела никеля / С.А. Сюрин, О.А. Буракова //Гигиена и санитария. - Т.2. - 2012. -С.30-33.
118. Сюрин, С. А., Профессиональная патология работников различных производств медно-никелевой промышленности Крайнего Севера / С.А. Сюрин, И.В. Гущин, А.Н. Никанов // Экология человека. - 2012. - №6. - С.8-12.
119. Сюрин, С.А., Риск развития и особенности профессиональной патологии у работников цветной металлургии Кольского заполярья / С.А. Сюрин, В.П. Чашин, Н.М. Фролова // Медицина труда и промышленная экология. - 2015. - №2. - С.22-26.
120. Талыкова, Л.В., Анализ причин смертности лиц, работавших в производстве цветных металлов на Крайнем Севере / Л.В. Талыкова, Г.П. Артюнина //Медицина труда и промышленная экология. - 1997. - №5. - С.18 – 21.
121. Тарновская, Е.В., Респираторная патология у женщин, занятых в электролизном производстве никеля / Е.В. Тарновская, С.А. Сюрин // Материалы IX Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» и IV Всероссийского съезда врачей-профпатологов. – М., 2010. - С.509-511.
122. Тихонова, Г.И. Исследование смертности населения, проживающего в районе расположения предприятия по добыче и обогащению хризотилового асбеста / Г.И. Тихонова, Е.В. Ковалевский, С.В. Кашанский // Уральский медицинский журнал. - 2010. - № 2 (67). -С. 28-32.
123. Тихонова, Г.И. Смертность населения трудоспособного возраста в промышленных городах в зависимости от специфики градообразующих

предприятий / Г.И. Тихонова, Т.Ю. Горчакова, А.Н. Чуранова // Медицина труда и промышленная экология. - 2013. - № 10. - С. 9-15.

124. Тихонова, Г.И. Эпидемиологическая оценка риска развития патологии при производственном воздействии электромагнитных полей радиочастотного диапазона / Г.И. Тихонова // Радиационная биология. Радиозэкология. - 2003. – Т. 43. - №5. - С. 559-564.

125. Условия труда и заболеваемость работающего населения территорий Красноярского края / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю URL: <http://24.rospotrebnadzor.ru/s/24/files/directions/InfAnMat/158379.pdf> (дата обращения: 08.03.2021).

126. Факторы влияния на состояние здоровья взрослого населения, проживающего в зоне действия предприятия атомной индустрии / Д.Е. Калинин, Р.М. Тахауов, А.Б. Карпов [и др.]// Медицинская радиология и радиационная безопасность. - 2020. - Т. 65. - № 4. - С. 5-11.

127. Факторы риска в развитии онкологической заболеваемости населения Красноярского края / Д.В. Горяев, И.В. Тихонова, Р.В. Федореев [и др.] // Вестник уральской медицинской академической науки 2015. - No2. - С.29-31.

128. Федеральная служба государственной статистики (Росстат): официальный сайт. Москва. - URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (Дата обращения 18.05.2020).).

129. Харьковская, Т.Л. Сравнительная оценка смертности населения в российских и зарубежных мегаполисах / Т.Л. Харьковская, Е.А. Кваша, Б.А. Ревич // Проблемы прогнозирования. - 2018. - № 6 (171). - С. 150-159.

130. Хубулава, Г.Г. Оказание высокотехнологичной медицинской помощи по профилю «сердечно-сосудистая хирургия» в Северо-Западном федеральном округе / Г.Г. Хубулава, А.И. Любимов // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2016. - 58(2). - С. 64-69.

131. Центр демографических исследований Российской Экономической Школы. Москва. - URL: http://demogr.nes.ru/index.php/ru/demogr_indicat/data (Дата обращения 15.04.2018).
132. Чащин, В. П. Взаимодействие организма и вредных веществ в условиях холода / В. П. Чащин, Б. Т. Величковский // Вестник АМН СССР. - 1989. - № 9. - С. 21–26.
133. Чащин, В. П. Труд и здоровье человека на Севере/ В.П. Чащин, И.И. Деденко. - Мурманск, 1990. 104 с.
134. Черкай, З. Н. К вопросу о профессиональной заболеваемости работников в горно-металлургической промышленности / З. Н. Черкай, В. В. Шилов // ГИАБ. - 2015. - №57. С.5-10.
135. Шапошников, Д.А. О некоторых подходах к вычислению рисков температурных волн для здоровья / Д.А. Шапошников, Б.А. Ревич // Анализ риска здоровью. - 2018. - №1. - С. 1-10.
136. Школьников, М. Эпидемиологический кризис и смертность в России / М. Школьников, Ф. Милле // Российский демографический журнал. - 1996. - №1. - С.46-62.
137. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы / А.Б. Гудков, О.Н. Попова, А.А. Необученных [и др.] // Морская медицина. - 2017. - Т. 3.- № 1. - С. 7–13.
138. Agerbo, E. High Income, Employment, Postgraduate Education and Marriage / E. Agerbo // Arch Gen Psychiatry. – 2007.- № 64(12). – P. 1377-1384.
139. Air Quality Guidelines. Global Update 2005 // World Health Organization, 2006. – 496 p.
140. Alcohol and cause-specific mortality in Russia: a retrospective case-control study of 48,557 adult deaths /D. Zaridze, P. Brennan, J. Boreham [et al] // Lancet. – 2009. № 373(9682). - P. 2201-2214.
141. Alcohol consumption and increased mortality in Russian men and women: a cohort study based on the mortality of relatives / A. Nicholson, M. Bobak, M. Murphy [et al] // Bull. World Health Organ. - 2005. № 83. - P. 812–819.

142. Ambient Air Pollution and Cancer Mortality in the Cancer Prevention Study II / MC Turner, D Krewski, WR Diver [et al] // *Environ Health Perspect.* – 2017. - №125(8). : doi:10.1289/EHP1249.
143. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2006, featuring colorectal cancer trends and impact of interventions (risk factors, screening, and treatment) to reduce future rates. / BK. Edwards, E. Ward, B.A. Kohler [et. al] // *Cancer.* – 2010. – Vol. 116.- №3. - P. 544-573. doi: 10.1002/cncr.24760.
144. Association of smoking and smoking cessation with major causes of mortality in the Asia Pacific Region: the Asia Pacific Cohort Studies Collaboration / F. Barzi, R. Huxley, K. Jamrozik [et. al] // *Tob Control* 2008. - №17. – P. 166-172.
145. Benach, J. A new occupational health prevention for a new work environment: needs, principles and challenges/ J. Benach, C. Muntaner, FG. Benavides [et. al]// *Tutb-Saltsa Conference: Brussels, 25-27 September.* - 2000. - P.86-95.
146. Biggs, B. Is wealthier always healthier? The impact of national income level, inequality, and poverty on public health in Latin America / B. Bidds, L. King, S. Basu // *Soc. Sci. Med.* -2010. – Vol.71.- № 2. – P. 266—273.
147. Bohk, C. Impact of economic conditions and crises on mortality and its predictability/ C. Bohk, R. Rau, Z. Kölner // *Soz. Sozpsychol.* – 2015. Vol. 67 (Suppl. 1). – P. 271—294.
148. Boyle, P. Cancer, cigarette smoking and premature death in Europe: a review including the Recommendations of European Cancer Experts Consensus Meeting, Helsinki, October 1996 / P. Boyle // *Lung Cancer.* -1997. – May. -№ 17(1). - P.1-60.
149. Cancer mortality and exposure to nickel and chromium compounds in a cohort of Italian electroplaters / V. Ciannameo, F. Ricceri, S. Soldati [et. al.] // *Am J Ind Med.* – 2019. – Vol. 62, №2. - P.99-110. doi: 10.1002/ajim.22941.
150. Cardiovascular disease prevalence and its relation to risk factors in Alaska Eskimos / B.V. Howard, A. Comuzzie, R.B. Devereux [et all.] // *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* - 2010. - Vol. 20. - P. 350–358.

151. Cigarette smoking and mortality risk: twenty-five-year follow-up of the Seven Countries Study / DR. Jr. Jacobs, H. Adachi, I. Mulder [et. al] // *Arch Intern Med.* – 1999. - Apr 12. -№ 159(7). - P.733-740.
152. Cigarette Smoking and Risk of Stroke in the Chinese Adult Population / T.N. Kelly, D. Gu, J. Chen [et.al] // *Stroke.* – 2008. - №39. - P.1688-1693.
153. Donaldson, S. Overview of human health in the Arctic: conclusions and recommendations / S. Donaldson, B. Adlard, J. Odland // *Int J Circumpolar Health.* -2016 №75. doi:10.3402/ijch.v75.33807.
154. Dooley, D. Health and unemployment / D. Dooley, J. Fielding, L. Levi // *Annu Rev Public Health.* – 1996. -№17. - P.449-466.
155. Effect of Air Pollution Control on Life Expectancy in the United States: An Analysis of 545 U.S. Counties for the Period from 2000 to 2007 / Correia S., Andrew W.A, Pope C. [et. al] // *Epidemiology.* - 2013. –0.1097/EDE.0b013e3182770237.
156. Effect of Early Initiation of Mechanical Circulatory Support on Survival in Cardiogenic Shock / MB Basir, TL Schreiber, CL Grines [et al] // *Am J Cardiol.* – 2017. -№ 119 (6). – P. 845-851. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.11.037
157. Employment in Europe 2008 // European Commission Directorate General for Employment, Social Affairs and Equal Opportunities. – Brussels, 2006. -184 p.
158. Employment trajectory as determinant of change in health-related lifestyle: the prospective HeSSup study / P. Virtanen, J. Vahtera, U. Broms // *Eur J Public Health.* – 2008. -№18(5). - P.504 - 508.
159. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. - *Lancet.* - 2018 № 392(10159). – P.1736-1788. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32203-7.
160. Grens, K. Air pollution tied to lung cancer in non-smokers / K. Grens // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* – 2011. -№ 4. P.19.
161. Grimsrud, T. K. Unrecognized risks of nickel-related respiratory cancer among Canadian electrolysis workers / T. K. Grimsrud, A. Andersen // *Scand J Work Environ Health.* – 2012. – Vol.38. - №6. – P. 503-515. doi: 10.5271/sjweh.3274.

162. Gupta, R. Primary prevention of ischaemic heart disease: populations, individuals, and health professionals / R. Gupta, D. A. Wood // *Lancet*. – 2019. №394(10199). –P.685-696. doi:10.1016/S0140-6736(19)31893-8.
163. Gurvich, E.B. .Mortality of geologists in connection with occupational peculiarities /E.B. Gurvich, N.V Lebedeva //Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology.- 1996. - № 3. - C. 12-17.
164. Health risk and air pollution in Europe – HRAPIE Project. New emerging risk to health from air pollution – results from the survey of experts // World Health Organization. - 2013. – 65 p.
165. Hygienic assessment of population health risks caused by combined oral introduction of heavy metals / V.M. Boev, E.A. Kryazheva, D.N. Begun [et. al] // *Health Risk Analysis*. - 2019. - № 2. - C. 35-43.
166. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Chromium, Nickel and Welding. Volume 49: IARC Lyon, France 1990. – 677 p.
167. Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancies in the US Population / Y. Li, A. Pan, DD. Wang [et al] // *Circulation*. – 2018. - № 38(4). – P. 345-355. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032047.
168. Industrial air pollution and mortality in the Taranto area, Southern Italy: A difference-in-differences approach / S. Leogrande, E.R. Alessandrini, M. Stafoggia [et. al], // *Environ Int*. – 2019. - №132. –P.105-130. doi: 10.1016/j.envint.2019.105030.
169. Intrauterine exposure to fine particulate matter as a risk factor for increased susceptibility to acute broncho-pulmonary infections in early childhood / W.A. Jedrychowski, F.P. Perera, J. D. Spengler [et. al.] // *Int J Hyg Environ Health*. – 2013. – Vol. 216. - № 4. - P. 395-401. DOI:10/1016.
170. Izmerov, N.F Improving health state of workers in Moscow// N.F. Izmerov, G.K Radionova., L.G Zhavoronok. // *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. - 1997.- № 9.- C. 1-6.

171. Jensen, P.E. Water, sanitation, pollution, and health in the Arctic./ PE Jensen, TW Hennessy, R Kallenborn // *Environ Sci Pollut Res Int.* – 2018. - №25(33). – P.32827-32830. doi:10.1007/s11356-018-3388-x.
172. Kim, M.S. Cancer screening: A modest proposal for prevention / M.S. Kim, G. Nishikawa, V. Prasad // *Cleve Clin J Med.* – 2019. -№86(3). – P. 157-160. doi:10.3949/ccjm.86a.18092.
173. Kivimäki, M. Temporary employment and risk of overall and cause-specific mortality/ M. Kivimäki, J. Vahtera, M. Virtanen [et al]// *Am J Epidemiol.* – 2003. - №158. - P.663–668.
174. Loud, J.T. Cancer Screening and Early Detection in the 21st Century / J.T. Loud, J. Murphy // *Semin Oncol Nurs.* – 2017. – Vol. 33, №2. – P.121-128. doi: 10.1016/j.soncn.2017.02.002.
175. Marmot, M.G. Social Inequalities in Mortality: The Social Environment / M.G. Marmot // *Class and Health: Research and Longitudinal Data* / ed. by R.G. Wilkinson. - N. Y., Tavistock, 1986, 145 p.
176. Metalworking fluids and cancer mortality in a US autoworker cohort (1941-2015) / S. Costello, K. Chen, S. Picciotto // *Scand J Work Environ Health.* – 2020. - №46(5). – P.525-532. doi: 10.5271/sjweh.3898.
177. Models of care for adolescent and young adult cancer programs / M Osborn, R Johnson, K Thompson [et. al] // *Pediatr Blood Cancer.* – 2019. - №66(12). doi: 10.1002/pbc.27991.
178. Mohammad Al. B., Brennan P. C. , Mello-Thoms C. A review of lung cancer screening and the role of computer-aided detection / Al. B. Mohammad // *Clin Radiol.* – 2017. -№72(6). –P.433-442. doi:10.1016/j.crad.2017.01.002
179. Natti, J. Type of employment relationship and mortality: prospective study among Finnish employees in 1984-2000 / Natti, J., Kinnunen U., Makikangas A. [et. al] // *Eur J Public Health.* 2009. №19(2). - P.150 – 156.
180. Nickel: Human Health and Environmental Toxicology / G. Genchi, A. Carocci, G. Lauria [et. al] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2020. -№17(3). P.679. doi:10.3390/ijerph17030679

181. Nonrespiratory mortality and cancer incidence in a cohort of Canadian nickel workers / NE Lightfoot, CJ Berriault, SK Seilkop, BR Conard // *Arch Environ Occup Health*. - 2017 №72(4). – P. 187-203. doi: 10.1080/19338244.2016.1197879.
182. Occupational Medicine and Environmental Health in the Border Areas of Euro-Arctic Barents Region: A Review of 30-Year Russian-Norwegian Research Collaboration Outcomes / V.P. Chashchin, S. Gorbanev, Y. Thomassen, [et. al] // *Int J Environ Res Public Health*. 2020. - № 17(11). –P. 38- 79. doi:10.3390/ijerph17113879.
183. Particulate matter, PM 10 & PM 2.5 levels, and airborne mutagenicity in Chiang Mai, Thailand / U. Vinitketkumnuen, K. Kalayanamitra, T. Chewonarin [et. al.] // *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. – 2002.- Vol. 519. - № 1-2. – P. 121–131. - DOI: 10.1016/s1383-5718(02)00130-4.
184. Pavela,. Cancer incidence among copper smelting and nickel refining workers in Finland / M. Pavela, J. Uitti, E. Pukkala // *Am J Ind Med*. - 2017. – Vol. 60. - № 1. - P.87-95. doi: 10.1002/ajim.22662.
185. Projected outcomes using different nodule sizes to define a positive CT lung cancer screening examination / D.S .Gierada, P. Pinsky, H. Nath // *J Natl Cancer Inst*. – 2014. -№ 06(11). –P.284. doi:10.1093/jnci/dju284
186. Radionova, G.K Evaluation of prevented economic detriment from the occupational disablement in estimating the activities of occupational pathology centres/ G.K. Radionova, L.G Zhavoronok // *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. - 1992. - № 8. -C. 37-40.
187. Richard D. C. Particles in the atmosphere and space / D. C. Richard. – NY: Reinhold, 1966. - 226 p.
188. Screening for differentiated thyroid cancer in selected populations / L. Lamartina, G. Grani, C Durante. // *Lancet Diabetes Endocrinol*. – 2020. -№ 8(1). – P.81-88. doi:10.1016/S2213-8587(19)30324-9.
189. Screening strategies for atrial fibrillation: a systematic review and cost-effectiveness analysis / N.J. Welton, A. McAleenan, H.H. Thom [et. al] // *Health Technol Assess*. - 2017 №21(29). –P.:1-236. doi: 10.3310/hta21290.

190. Stroke in American Indians and Alaska Natives: A Systematic Review / R. Harris, L. A. Nelson, C. Mulle [et al.] // *Am J Public Health*. - 2015.- Vol. 105. - P. 16–26. Doi: 10.2105/ AJP.2015.302698.37.
191. Sunderman F. W. Nickel in the human environment / F.W. Sunderman, A. Aitio.; ed. F.W. Sunderman. - Lyon: IARC, 1984. – 530 p.
192. The burden of disease in Russia from 1980 to 2016: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016 / V.I. Starodubov, L.B. Marczak, E. Varavikova [et. al] // *The Lancet*. - 2018. - T. 392. - № 10153. - P. 1138-1146.
193. The public health effect of economic crises and alternative policy responses in Europe: an empirical analysis / D. Stuckler, S. Basu, M. Suhrcke // *Lancet*. - 2009 -№374 (9686). -P. 315-323.
194. The Relationship between Nkx2.1 and DNA Oxidative Damage Repair in Nickel Smelting Workers: Jinchang Cohort Study / Z. Heng, N. Cheng, D. Shi [et. al] // *Int J Environ Res Public Health*. – 2019. - № 16(1). – P. 120. doi: 10.3390/ijerph16010120.
195. Tobacco-related disease mortality among men who switched from cigarettes to spit tobacco / SJ. Henley, CJ. Connell, P. Richter [et al] // *Tob Control*. 2007. – Feb. -№16(1). - P.22-28.
196. Tomkins S. Prevalence and socio-economic distribution of hazardous patterns of alcohol drinking: study of alcohol consumption in men aged 25-54 years in Izhevsk, Russia // S. Tomkins L. Saburova N. Kiryanov [et. al] // *Addiction*. – 2007. -№102(4). - P.544-553.
197. Villela, PB Socioeconomic factors and mortality due to cerebrovascular and hypertensive disease in Brazil / PB Villela, CH Klein, GMM de Oliveira // *Rev Port Cardiol (Engl Ed)*. - 2019 №38(3). – P. 205-212. doi: 10.1016/j.repc.2018.07.007.
198. Wilkinson, R.G. Income Inequality and Population Health: A Review and Explanation of the Evidence / R.G. Wilkinson, K.E. Pickett // *Social Science & Medicine*.- 2006. -Vol. 62. - P. 1768–1784.
199. Yakovleva, T.P. Respiratory morbidity in workers engaged into ferro-vanadium production / T.P. Yakovleva, L.M. Leskina, G.I. Tikhonova., V.N.

Shamarin// Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. - 1992.
- № 11-12. - С. 19-21.

200. .Zolotokrylin, AN, The influence of weather-climatic and social factors on population mortality from circulatory diseases in Russia / AN Zolotokrylin, TB Titkova, DD Bokuchava. //Ter Arkh. – 2018. - №3. – С.53-59.