

Казахский Национальный Медицинский Университет  
имени С.Д. Асфендиярова

УДК 614.2-056.22-056.48-036.8:553.9(574.1)

На правах рукописи

**КЕНЕСАРЫ ДИНАРА УСЕНКЫЗЫ**

**Научно-методические основы оценки и управления рисками здоровью населения на примере региона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения**

6D110200 – Общественное здравоохранение

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора философии (PhD)

Научные консультанты:  
Шарманов Т.Ш.  
академик НАН РК, РАМН  
Турдалиева Б.С.  
д.м.н.  
Броди С. Майкл  
PhD

Республика Казахстан  
Алматы, 2015

## Содержание

<b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	4
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>1 ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ</b> .....	9
1.1 Негативное воздействия антропогенного загрязнения объектов окружающей среды на здоровье населения .....	9
1.2 Хронология исследований системы «окружающая среда – здоровье» в регионе Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (КНГКМ) в сравнении с аналогичными мировыми исследованиями.....	18
<b>2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	26
2.1 Материалы исследования.....	30
2.2 Методы исследования.....	32
<b>3 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИЯ В РЕГИОНЕ КНГКМ В 2010-2012гг.</b> .....	47
3.1 Краткая характеристика региона.....	47
3.2 Численность, плотность, возрастная структура населения.....	47
3.3 Рождаемость, смертность, коэффициент плодовитости.....	55
<b>4 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕГИОНЕ КНГКМ В 2011-2012гг.</b> .....	68
4.1 Первичная заболеваемость всеми болезнями.....	68
4.2 Первичная заболеваемость болезнями органов дыхания.....	71
4.3 Первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения....	73
4.4 Первичная заболеваемость населения новообразованиями.....	76
<b>5 РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА КНГКМ В 2012г.</b> .....	79
5.1 Краткая характеристика организаций, ответственных за мониторинг атмосферного воздуха региона КНГКМ .....	79
5.2 Результаты проведенного годовичного мониторинга атмосферного воздуха региона КНГКМ .....	81
5.3 Идентификация опасности.....	86
5.4 Ускоренная оценка не канцерогенного риска здоровью .....	89
5.5 Ускоренная оценка канцерогенного риска здоровью.....	98
5.6 Оценка зависимости «доза-эффект».....	99
<b>6 РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА КНГКМ В 2012г.</b> .....	105
6.1 Определение экологически зависимой заболеваемости .....	105
6.2 Определение стоимости лечения.....	107
6.3 Преобразование возрастной структуры населения .....	111
6.4 Расчет экономического ущерба от дополнительной заболеваемости	114
6.5 Расчет экономического ущерба от дополнительной смертности	128

6.6 Расчет экономического ущерба от дополнительной онкологической заболеваемости.....	131
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	136
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	139
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	147

## Список сокращений и условных обозначений

КНГКМ	Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение	
СЗЗ	Санитарно-защитная зона	
ПДК	Предельно допустимая концентрация	
ЗКО	Западно-Казахстанская область	
СанПиН	Санитарные правила и нормы	
С.о.	Сельский округ	
УГСЭН	Управление Государственного эпидемиологического надзора	Санитарно-
ДГСЭН	Департамент Государственного эпидемиологического надзора	Санитарно-
РГКП «ЗКОЦСЭЭ»	Республиканское государственное казенное предприятие «Западно-Казахстанский областной Центр Санитарно- эпидемиологической экспертизы»	Санитарно-
КПО	Карачаганак петролеум оперейтинг	
БОД	Болезни органов дыхания	
БСК	Болезни системы кровообращения	
ДЧЗ	Дополнительное число заболеваний	
ДЧС	Дополнительное число смертей	
ЭУ	Экономический ущерб	
АГ	Артериальная гипертензия	
ИБС	Ишемическая болезнь сердца	
ХОБЛ	Хроническая обструктивная болезнь легких	
ВСД	Вегетососудистая дистония	
ХРБС	Хроническая ревматическая болезнь сердца	
МЭТ	Медико-экономический тарификатор	
МЭП	Медико-экономический протокол	
ПМСП	Первичная медико-санитарная помощь	
ppm	Частицы на миллион	
ppb	Частицы на миллиард	
ГОБМП	Государственный объем бесплатной медицинской помощи	

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность**

В цивилизованном обществе здоровье человека – это определяющий, системообразующий фактор государственной экономической и социальной политики. Факторы окружающей среды, в свою очередь, могут оказывать достаточно значительное влияние на состояние здоровья населения.

Одним из важнейших вопросов профилактической медицины многих стран является выявление ведущих факторов риска окружающей среды, вызывающих дополнительные случаи заболеваемости и смертности среди населения. Для определения основных направлений профилактической политики чрезвычайно важна оценка количественного вклада каждого из факторов риска, в том числе и неблагоприятных факторов окружающей среды. Именно поэтому Всемирный банк совместно с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) постоянно разрабатывает количественные оценки ущерба от заболеваний, среди которых значительное место занимает оценка воздействия факторов окружающей среды. Для реализации данной стратегии требуется переход от существующей отечественной системы оценки качества среды обитания (по принципу «соответствует – не соответствует») к возможности установления количественных и/или качественных характеристик вредных эффектов для здоровья населения, обусловленных воздействием факторов среды обитания, основанной на методологии оценки риска, утверждённой ВОЗ и широко используемой в развитых странах мира в области охраны окружающей среды и улучшения состояния здоровья населения.

На территории Республики Казахстан вопросы улучшения первичной профилактики, выявления основных, ведущих причин дополнительной заболеваемости и нетравматической смертности, обусловленных загрязнением окружающей среды, рассматриваются не на должном уровне. В Государственной программе отмечается, что «необходимо повышение качества и оперативности проведенных санитарно-эпидемиологической экспертизы, ... недостаточно внедряются стандарты лабораторных исследований и оценки рисков влияния факторов внешней среды на здоровье населения» (Государственная программа «Саламатты Казахстан» на 2011-2015 гг.).

В соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» при осуществлении санитарно-эпидемиологической экспертизы необходимо проведение Оценки рисков здоровью. Так же, в соответствии с Сан ПиН (Постановление Правительства РК от 17.01.2012 г. №93) «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», обоснование санитарно-защитных зон (СЗЗ) для предприятий-источников загрязнения атмосферного воздуха 1-2 классов опасности

должно проводиться только с учетом выполнения оценки риска для здоровья населения.

Разработка универсальной методологии оценки рисков унифицирует и обеспечит гармонизацию медико-профилактической деятельности РК с рекомендациями международных организаций (ВОЗ, UNEP, Комиссия Евросоюза и др.) на фоне усиливающихся интеграционных процессов во всем мире.

### **Цель**

Дать научное обоснование применению современных технологий оценки и управления рисками здоровью населения от воздействия химических факторов окружающей среды на примере региона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (КНГКМ).

### **Задачи**

1. Изучить медико-демографическую ситуацию в регионе КНГКМ.
2. Изучить первичную заболеваемость в регионе КНГКМ.
3. Провести оценку рисков здоровью населения региона КНГКМ.
4. Провести оценку экономического ущерба от рисков здоровью населения региона КНГКМ.
5. Разработать оптимальные управленческие решения по снижению риска здоровью населения региона КНГКМ с целью обеспечения их безопасного проживания.

### **Методы исследования**

1. информационно-аналитические;
2. статистические;
3. оценка риска здоровью населения;
4. оценка экономического ущерба от рисков.

### **Научная новизна**

Впервые, на научной основе, дана полная оценка риска здоровью населения, проживающего в зонах промышленного воздействия, на основании международных принципов и стандартов. Это послужит основанием для дальнейшей разработки критериев оценки канцерогенного и неканцерогенного рисков для здоровья населения от воздействия химических факторов среды обитания, с учетом территориальных особенностей.

Впервые в РК использована методология оценки и управления рисками при установлении научно-обоснованных размеров санитарно-защитной зоны для региона КНГКМ.

Впервые в РК разработана и апробирована методология экономической оценки рисков здоровью, включающая стоимостную оценку оказываемого ущерба государству от дополнительных случаев заболеваемости и смертности, возникших в результате эмиссий на месторождении.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

1. Поэтапное внедрение в практику здравоохранения РК методологии оценки риска здоровью населения от воздействия химических факторов окружающей среды на примере региона КНГКМ.

2. Представление для согласования в Минздрав РК научно-обоснованных размеров санитарно-защитной зоны (нормативно правового акта) с учетом выполнения оценки риска здоровью населения.

3. Внедрение методологии оценки риска здоровью населения в учебный процесс медицинских вузов в виде элективных курсов при обучении бакалавров, магистрантов, а также переподготовки специалистов практического здравоохранения.

4. Разработка и утверждение в Министерстве здравоохранения и социального развития РК методических рекомендаций к экономической оценке и управлению рисками здоровью населения от химических факторов.

5. Экстраполяция апробированной методологии оценки и управления рисками здоровью населения в другие нефтегазовые регионы РК.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. За исследуемый период (2011-2012 гг.) медико-демографическая ситуация в регионе характеризуется как стабильная. Показатели рождаемости, смертности от всех причин, а также первичной заболеваемости всеми болезнями имеют разнонаправленную тенденцию.

2. Неканцерогенный риск здоровью населения от эмиссий КНГКМ в 2012 г. в целом расценивается как приемлемый, за исключением бензола. Канцерогенный риск расценивается как приемлемый для профессиональных групп, но не приемлемый для населения в целом.

3. Результаты исследования доказывают возможность определения качественного (дополнительная заболеваемость и смертность) и количественного (стоимость) влияния объектов промышленности (в данном случае КНГКМ) на здоровье близлежащего населения.

#### **Внедрение результатов исследования**

По результатам исследования согласованы и утверждены в Министерстве здравоохранения РК научно-обоснованные размеры санитарно-защитной зоны Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения с учетом выполнения оценки риска здоровью населения [Приложение Б].

Разработаны и утверждены в Министерстве здравоохранения и социального развития РК методические рекомендации к экономической оценке и управлению рисками здоровью населения от химических факторов.

#### **Публикации по теме диссертации**

По материалам диссертации опубликованы 21 научная работа, из них 12 статей в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, 4 публикации в сборниках международных конференций, 2 публикации в зарубежных рецензируемых журналах, в частности в журнале Archive euromedica и в Journal of Environmental Protection с импакт-фактором 0,31 (Web of Knowledge) и 1,35 (Google Scholar), 1 публикация в журнале «Гигиена и санитария» с импакт-фактором 0,576 (РИНЦ), а также Методические рекомендации к экономической оценке и управлению рисками здоровью населения от

химических факторов, рекомендованные к применению Министерством здравоохранения и социального развития РК.

#### **Личный вклад автора**

Автором сформированы цели и задачи работы, организованы и проведены все исследования, начиная с забора первичного материала и заканчивая написанием всех разделов диссертационной работы.

#### **Апробация диссертации**

Основные результаты исследования были доложены на:

- Международной научно-практической конференции «Окружающая среда и здоровье», Бостон, США, 2013 (Elsevier).

- Международной научно-практической конференции «Загрязнение окружающей среды в городах. Создание городов, пригодных для жизни», Пекин, КНР, 2013 (Elsevier).

- Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы общественного здравоохранения и внедрение инновационных медико-профилактических технологий», Алматы, РК, 2013 (КазНМУ).

- Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы безопасности и оценки риска здоровью населения», Пермь, РФ, 21-23 мая 2014.

- Международной конференции «Эколого-гигиенические и медико-профилактические технологии оценки и управления рисками здоровью населения», Алматы, РК, 2015 (КазНМУ).

- IX Международном симпозиуме «Экология человека и медико-биологическая безопасность населения», Франтишковы Лазне, Чехия, 2014.

- VII международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований», Москва, РФ, 30-31 октября, 2014.

- XIX Международной научной конференции «Здоровье семьи – 21 век», Сочи, РФ, 4 мая 2015.

#### **Объем и структура работы**

Диссертация состоит из введения, шести разделов, заключения, практических рекомендаций, списка использованных источников и приложений. Работа занимает 138 страниц, содержит 6 рисунков, 72 таблицы, 2 приложения. В списке использованных источников 100 наименований, из них 35 – на английском языке, 63 – на русском языке, 2 источника – на государственном языке.

## **1. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

### **1.1 Негативное воздействия антропогенного загрязнения объектов окружающей среды на здоровье населения**

Как известно, социальное развитие общества любого государства напрямую связано с его экономическим ростом. В свою очередь, экономический рост невозможен без техногенного развития, требующего значительных энергетических затрат, зачастую с использованием исчерпаемых природных ресурсов, добыча и переработка которых, не говоря уже об эксплуатации, сама по себе приносит значительный вред экологической обстановке в мировом масштабе. А имеющийся на сегодняшний день традиционный природоохранный подход по большей части направлен на ограничение экономического и, следовательно, социального развития общества.

По мере того как мировая экономика постепенно оправляется от глобального финансового кризиса, проблема вектора ее дальнейшего развития становится все более актуальной. Большинство экспертов согласны с тем, что возврат к докризисной модели роста несет в себе серьезные риски, связанные, в том числе, с дефицитами природных ресурсов, изменением климата, загрязнением окружающей среды [1].

Первоначально растущая озабоченность загрязнением окружающей среды – атмосферного воздуха, воды и почвы - и ростом отходов перешла к осознанию важности и ценности сохранения биоразнообразия не только на глобальном, но и на локальном уровне, устойчивому (не истощительному) использованию животного и растительного мира. А это, в свою очередь, привело к развитию экологичного потребления и производства: «органического» сельского хозяйства, продовольствия, одежды, жилья, лекарств, косметики, использованию альтернативных источников энергии, «гибридных» автомобилей и других наилучших доступных технологий [2].

Все это привело к необходимости существенного изменения подходов к социально-экономическому развитию. На первый план вышли задачи устойчивости экономики и общества, сопротивляемости негативным изменениям и восстанавливаемости от их воздействия, повышения эффективности использования ресурсов (в частности, энергетических и водных). Поиски новой модели развития привели к эволюции парадигмы устойчивого развития, появлению концепции «зеленой» (экологичной) экономики и более глубокому пониманию того, что экономика и общество должны вписываться в природные системы и их ограничения, а не наоборот [3].

В рамках концепции устойчивого развития, предложенной докладом Комиссии Брундтланд еще в 1987 г. в докладе «Наше общее будущее», на основе которой был разработан документ «Повестка дня на 21 век»

конференции ООН в Рио-де-Жанейро «Окружающая среда и развитие» (1992 г.) и которая привела к Всемирному саммиту по устойчивому развитию в 2002 г., международное сообщество осознало важность перехода к «зеленой» (экологически приемлемой, экологичной) экономике [4,5].

Концепция «зеленого» экономического роста в настоящее время чрезвычайно активно обсуждается на самых авторитетных международных политических и научно-исследовательских площадках, результатом чего является принятие важных политических решений в сфере трансформации стратегии развития национальных экономик ведущих стран мира.

Наиболее авторитетное и широко применяемое определение этого понятия сформулировано ЮНЕП: «Зеленая» экономика – это экономика, которая обеспечивает долгосрочное повышение благосостояния людей и сокращение неравенства, при этом позволяя будущим поколениям избежать существенных рисков для окружающей среды и ее обеднения». В том же документе подчеркнута взаимосвязь между понятиями «зеленой» экономики и устойчивого развития. «Концепция «зеленой» экономики не заменяет собой концепцию устойчивого развития, однако сейчас все более распространено признание того, что достижение устойчивости почти полностью зависит от создания правильной экономики» [6].

Исследования, проведенные в нашей республике, также показали всю остроту накопившихся экологических, социальных и природохозяйственных проблем, которые не позволяли развитию нашей экономики иметь характер устойчивости. Это проявлялось в том, что экономический рост Казахстана до настоящего времени происходит в основном за счет роста цен на сырье на мировых рынках и использования значительного объема природных ресурсов [7]. При этом в Казахстане, как и в мировом сообществе, возросшее антропогенное воздействие на объекты окружающей среды по причине непрерывной индустриализации общества, и, как следствие, – негативное воздействие на здоровье населения, не могло не отразиться в различной нормативно правовой документации по улучшению благосостояния казахстанцев: начиная со стратегии «Казахстан - 2030», и в частности – концепции перехода к устойчивому развитию, принятой в 2006 году, реализация которой будет способствовать повышению качества жизни до уровня наиболее конкурентоспособных и развитых стран мира, в том числе – повышению эффективности использования ресурсов в качестве одного из основных механизмов экономического роста, улучшению состояния окружающей среды за счет снижения антропогенного давления и решения «исторических» экологических проблем [8].

Как известно, наиболее значимый компонент ущерба, причиняемого загрязнением окружающей среды – негативное воздействие на состояние здоровья человека. Здоровье человека – одна из конечных целей успешной медико-профилактической политики, направленной на предотвращение и

смягчение отрицательных эффектов, сопутствующих экономическому росту и развитию страны.

В рамках перехода РК к устойчивому развитию и решению одной из его ключевых задач - улучшению состояния окружающей среды за счет снижения антропогенного давления, и, следовательно, в том числе, улучшению состояния здоровья населения, остро встает вопрос о необходимости определения ведущих факторов риска здоровью (антропогенного происхождения) в объектах окружающей среды. В этой связи основной проблемой является определение ведущих факторов риска возникновения дополнительной заболеваемости и смертности в различных экологически неблагоприятных регионах, в том числе – в прикаспийских нефтегазодобывающих регионах. При этом современная медико-профилактическая служба в Казахстане остро нуждается в гармонизации имеющейся постсоветской нормативно-правовой базы с международными стандартами и нормами. Более того на территории Казахстана на фоне высокого темпа роста показателей онкологической заболеваемости по прежнему не ведется анализ рисков здоровью населения от загрязнения окружающей среды химическими веществами, обладающими канцерогенными свойствами.

Хотя за последнее десятилетия на территории нашей республики и выполнялся ряд природоохранных мероприятий, в том числе в рамках таких программ как «Охрана окружающей среды на 2005-2007 годы» и «Охрана окружающей среды на 2008-2010 годы», а принятие и реализация которых поспособствовала стабилизации уровня загрязнения атмосферного воздуха, улучшению качества питьевой воды и поверхностных вод, предотвращению их загрязнения в целом по республике [9,10], инструменты экологической политики до настоящего времени все еще слабо стимулируют снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и здоровье населения и требуют дальнейшего их совершенствования.

Одним из важнейших международно-признанных инструментов для управления качеством окружающей среды в интересах охраны здоровья населения является всемирно признанная методология анализа рисков. Анализ риска – это аналитический процесс для получения информации, необходимой для предупреждения негативных последствий для здоровья и жизни человека, состоящий из трех основных компонентов: оценки риска, управления риском и распространения информации о риске [11]. В свою очередь, оценка риска для здоровья – это процесс установления вероятности развития и степени выраженности неблагоприятных последствий для здоровья человека или здоровья будущих поколений, обусловленных воздействием факторов среды обитания [12].

Управление риском – это процесс принятия решений, включающий рассмотрение совокупности политических, социальных, экономических, медико-социальных и технических факторов совместно с соответствующей

информацией по оценке риска с целью разработки оптимальных решений по устранению или снижению уровней риска, а также способам последующего контроля (мониторинга) экспозиции и рисков [13].

Распространение информации о риске – элемент анализа риска, предусматривающий взаимный обмен информацией о рисках между специалистами по оценке риска, лицами, принимающими управленческие решения, средствами массовой информации, заинтересованными группами и широкой общественностью [13, с.36-37].

В настоящее время методология анализа рисков и ее основной медико-биологический элемент – оценка риска для здоровья, являются общепризнанными в мире инструментами для принятия дальнейших управленческих решений в данной сфере. Методология активно применяется в исследованиях таких организаций как Программа ООН по защите окружающей среды (UNEP), Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (OECD), Всемирная организация здравоохранения (WHO), Международная организация труда, Международная программа по химической безопасности (IPCS), Комиссия Евросоюза (ЕС), а также в зарубежных государственных агентствах по защите окружающей среды [14].

Современная методология анализа рисков возникла в связи с потребностью создания эффективных способов обоснования и выбора управленческих решений по регулированию воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека. Существующие основные постулаты этой методологии и конкретные схемы проведения исследований были впервые введены в практику оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье человека в 1983 г. после публикации Национальным исследовательским советом США (NRC) книги: “Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process”. В этой книге, также как и в подавляющем большинстве последующих многочисленных публикаций, методология оценки риска рассматривалась исключительно в отношении воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду [15]. Следует, однако, отметить, что концепция оценки риска достаточно интенсивно разрабатывалась уже в 70-е годы XX века применительно к проблемам радиационной гигиены (радиационный риск) и вероятностной оценки токсических эффектов в профилактической токсикологии [16].

В конце XX века Агентством по охране окружающей среды США было предложено использовать методологию оценки риска здоровью человека при воздействии вредных факторов окружающей среды, согласно которой вместо ПДК используются так называемая референтные (безопасные) дозы либо концентрации [17]. Референтная доза/концентрация – суточное воздействие химического вещества в течение всей жизни, которое устанавливается с учетом всех имеющихся современных научных данных и, вероятно, не приводит к возникновению

неприемлемого риска для здоровья чувствительных групп населения [12, с. 21].

В результате проведенного ряда исследований в мире было определено, что нынешние уровни загрязнения одного только воздуха в городах США, Западной Европы, а также стран Восточной Европы, Казахстана и Центральной Азии (ВЕКЦА) причиняют существенный вред здоровью – ведут к увеличению смертности, сокращают ожидаемую продолжительность жизни всего населения почти на год и повышают заболеваемость среди населения [18]. Обобщения такого мирового опыта было выполнено ВОЗ еще в 1997 г. при подготовке Доклада «Здоровье окружающей среды в устойчивом развитии» [19]. В последующие годы были определены количественные оценки различных факторов окружающей среды, являющейся основными факторами риска высокой смертности населения [20]. Коллективом авторов Гарвардской школы общественного здоровья, ВОЗ и Всемирного банка были обобщены результаты работ по основным факторам риска [21, 22]. Так, еще в 1996 году Гарвардской школой был начат пилотный проект по оценке риска здоровью населения Российской Федерации от загрязнений окружающей среды. В рамках первых работ, проведенных в таких городах как Волгоград, Воронеж, Новокузнецк, Ангарск, Пермь и Красноуральск, исследование было сконцентрировано на проблеме оценки риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами исключительно стационарных источников (промышленных предприятий). Это было связано, в первую очередь, с тем, что данные по выбросам из стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха являются наиболее доступными, благодаря существующей системе разрешений на выбросы и платы за загрязнение. Стационарные источники находятся также в фокусе внимания законодательно-нормативной системы контроля загрязнения воздуха. К примеру, в Волгограде было установлено, что общее число ожидаемых случаев рака среди населения от выбросов стационарных источников составляет 13 дополнительных случаев в год. При этом выбросы лишь семи из 29 предприятий обуславливают 97% от общего канцерогенного риска, при этом только четыре предприятия вносят 84%-ый вклад [23].

Апробация методов анализа и управления риском, осуществлявшаяся Гарвардским Университетом при поддержке правительства РФ, создала благоприятные предпосылки для принятия последующих управленческих решений. К примеру, аналогичный проект проводился на Украине американским Фондом Защиты природы при поддержке американского Агентства по охране окружающей среды. Результатом проекта явилось создание Центра по анализу рисков на Украине [24].

Для оценки неблагоприятного влияния факторов окружающей среды на здоровье населения авторы Гарвардской школы использовали понятие «экологическое бремя болезней» и «экологический вклад», а также

рассчитали эти вклады для разных регионов мира. Существенным фактором риска дополнительной смертности населения авторы считают загрязнение атмосферного воздуха такими загрязняющими веществами, как озон ( $O_3$ ), оксиды азота, диоксид серы и взвешенные частицы ( $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$ ) [25].

Исследования, проведенные канадскими учеными Бурнетом, Стиебом и соавторами в течение 19 лет (1988-1999гг.) в 12 крупнейших городах Канады, выявили связь между среднесуточными изменениями диоксида азота и увеличением нетравматической смертности. Так, увеличение среднесуточной концентрации  $NO_2$  в среднем на 224 ppb (частиц на миллиард) привело к возрастанию нетравматической смертности на 2.25% [26].

Согласно результатам исследования китайских ученых Хайдан Кана, Чин Мин Вана и соавторов, проведенных в ряде азиатских мегаполисов, при увеличении среднесуточной концентрации  $SO_2$  на  $10 \text{ мкг/м}^3$  в течение 2-х дней наблюдался рост сердечно-легочной смертности на 1-1,47% [27].

Американские исследователи Поуп, Бурнет и соавторы доказали, что возрастание концентрации взвешенных частиц в атмосферном воздухе на каждые  $10 \text{ мкг/м}^3$  приводит к увеличению общей не травматической смертности на 1-4%, смертности от легочных и сердечнососудистых заболеваний на 6%, от рака легких на 8% [28].

Систематический мета-анализ 109 исследований, проведенный учеными Стиебом, Бурнетом и Джудеком, по выявлению негативного влияния концентраций химических субстанций в атмосферном воздухе, выявил ряд зависимостей «концентрация-ответ», среди которых было доказано влияние  $PM_{10}$ , CO,  $NO_2$ ,  $O_3$  и  $SO_2$  на рост нетравматической смертности. Так возрастание среднесуточной концентрации  $PM_{10}$  на  $31,3 \text{ мкг/м}^3$  привело к росту нетравматической смертности на 2%,  $1,1 \text{ ppm}$  CO – на 1,7%,  $24 \text{ ppb}$   $NO_2$  – 2,8%,  $9,4 \text{ ppb}$   $SO_2$  – на 0,9%, а возрастание максимально разовой концентрации  $O_3$  на  $31,2 \text{ ppb}$  – к росту нетравматической смертности на 0,9% [29].

Французскими исследователями Сунье, Балестером и соавторами была выявлена зависимость госпитализации по поводу ССБ с ростом концентраций диоксида серы в атмосферном воздухе. Так при увеличении среднесуточной концентрации  $SO_2$  на  $10 \text{ мкг/м}^3$  в течение 2-х дней наблюдалось увеличение госпитализации в связи с ССБ среди пациентов до 65 лет на 0,7% [30].

К началу нынешнего тысячелетия было выяснено, что более 90% риска заболеваемости и смертности от загрязнения окружающей среды связано с воздействием взвешенных частиц, нахождение которых в атмосфере является следствием как первичного, так и вторичного загрязнения, в том числе результатом сжигания ископаемого топлива [96]. По данным исследований Ревича Б.А. загрязнение атмосферного воздуха только взвешенной частицей  $PM_{10}$  в городах РФ приводит к 28,7 тысячам

дополнительных случаев смертей от болезней системы кровообращения и органов дыхания [31].

В 2005 г. Всемирный Банк опубликовал данные о вкладе сердечнососудистых заболеваний и заболеваний органов дыхания в общую смертность на территории РФ. Вклад данных заболеваний в естественную смертность составляет от 60% до 74%. Доля смертности от естественных причин в общей смертности составляет от 85% до 88%. Таким образом, учитывая мировой опыт по данному вопросу, можно предположить, что указанные обстоятельства являются фактором риска повышенной смертности населения городов. По мнению авторов, демографические потери населения страны только от загрязнения атмосферного воздуха превышают потери от такого социально-значимого заболевания, как туберкулез [23, с.104].

Пилотные исследования по оценке и управлению рисками здоровью населения от химических факторов в объектах окружающей среды, в частности – в атмосферном воздухе, также проводились и на территории нашей республики. В частности первые попытки по выявлению рисков здоровью населения мегаполисов от загрязнения объектов окружающей среды были проведены на территории г. Алматы рядом исследователей. Так Досмухаметов А.Т. оценил сочетанное действие химического и шумового загрязнения атмосферного воздуха города Алматы на здоровье детей дошкольного возраста. Им были рассчитаны некоторые показатели риска для здоровья детей при различных условиях экспозиции неблагоприятных эффектов (относительные, атрибутивные риски). Проведены расчеты коэффициента опасности и индекса опасности неканцерогенного риска [32]. В работе Илиясовой А.Д. был оценен риск и степень накопления тяжелых металлов в организме школьников [33]. В работе Текмановой А.К. были изучены все факторы риска формирования физического развития учащихся школ нового типа [34]. Однако во всех указанных работах приводилась характеристика исключительно неканцерогенного риска. Кроме того в данных работах не выявлялись приоритетные химические соединения, а также их источники, собственно и формирующие загрязнение атмосферного воздуха.

В результате более поздних исследований (2012 г.), проведенных совместно сотрудниками Казахского Национального Медицинского Университета (КазНМУ) и American University (США), ущерб от загрязнения окружающей среды, выраженный в терминах риска для здоровья населения, составил не менее 11 000 случаев преждевременной сердечно-легочной смертности в год, что соответствует экономическому ущербу в \$8,6 млрд. в год или 4.3% от ВВП нашей республики [35]. Данные расчеты демонстрируют высокую значимость проблемы загрязнения окружающей среды для Казахстана. Потери только от загрязнения атмосферного воздуха сопоставимы с темпами экономического роста Республики, равным 5% в 2012 году.

В России аналогичный ущерб от загрязнения воздушного бассейна составляет примерно 90 000 дополнительных случаев смертности в год. Общий экономический ущерб от загрязнения воздуха составляет около 5% ВВП. На Украине - примерно 22 000 случаев дополнительной смертности, а экономический ущерб составляет примерно 4% ВВП. В США причиной более 230 000 случаев дополнительной смертности в год называют воздушное загрязнение. В Китае аналогичная цифра немного не достигает 1 миллиона [36-37]

Из указанных примеров видно, что экономический ущерб, наносимый здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха, зачастую сопоставим с темпами экономического роста представленных государств. Именно поэтому Всемирный Банк совместно с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) постоянно разрабатывает количественные оценки ущерба от заболеваний, основанные на методологии анализа риска, среди которых значительное место занимает оценка риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения.

В результате проведения оценки риска развития неканцерогенного эффекта от воздействия опять же упомянутых ранее взвешенных частиц (PM10, PM2.5) в городах Казахстана было выяснено, что коэффициент их опасности превышает единицу почти во всех изучаемых городах, и весьма существенно в таких городах, как Алматы, Астана, Шымкент, Жезказган и Атырау. Выявленная аэрогенная нагрузка в указанных городах определяет высокий неканцерогенный риск для здоровья населения. Более того, на основании проведенной расчетной оценки риска смертности от воздействия факторов окружающей среды, а именно от уровня загрязнения атмосферного воздуха городов РК взвешенной частицей PM2.5, за период 2008-2010 гг. был выявлен высокий уровень нетравматической смертности, особенно высоки показатели в Алматы и Жезказгане (3040 случаев и 1010 соответственно). Также было выяснено, что индивидуальный риск нетравматической смертности от воздействия концентрации PM2.5 в атмосфере городов Атырау и Темиртау неприемлем, т.е. равен или более 1 случая смерти на  $10^{-3}$  [35, с.874].

Таким образом, результаты оценки риска являются предпосылкой к разработке и рекомендации мер по принятию необходимых управленческих решений. Тем более что в Казахстане вопросы улучшения первичной профилактики, выявление основных, ведущих причин дополнительной заболеваемости и нетравматической смертности, обусловленных загрязнением окружающей среды, рассматриваются не на должном уровне. К примеру, в Государственной Программе «Саламатты Казахстан» отмечается, что сегодня «необходимо повышение качества и оперативности проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы...», в стране «...недостаточно внедряются стандарты лабораторных исследований и оценки рисков влияния факторов внешней среды на здоровье населения...» [38].

Как показал зарубежный опыт, методология анализа риска на протяжении последних 20 лет создала надежную базу для использования количественных оценок в области совершенствования управления охраной окружающей среды. Анализ риска позволяет оценить негативный эффект от различных загрязнителей в сопоставимых, денежных показателях. В результате появилась реальная возможность обосновать расчеты ущерба, наносимого окружающей среде и здоровью населения загрязнением воздуха и водных ресурсов [39].

По оценкам той же Гарвардской школы в РФ около 240 случаев смертности в год от атмосферного загрязнения могло бы быть предотвращено с общими затратами около \$400 тыс. Эта ситуация достаточно типична для городов постсоветского пространства, где доминирует промышленность, использующая устаревшее и, в значительной степени, изношенное оборудование. К примеру в электроэнергетике РФ затраты, связанные со сжиганием более дорогого природного газа (около 50 долларов), позволяют предотвратить ущерб в размере 650 долларов. Также до 30% ущерба может быть предотвращено на основе прочих, так называемых мало затратных мероприятий [23, с.48-49].

Российский ученый Щепин О. П. с соавторами также предпринял попытку экономического анализа, в результате которой он установил, что материальные компенсации через систему здравоохранения, социального обеспечения, фонды материальной помощи значительно превышают сумму затрат на природоохранные мероприятия. В его работе доказано, что уменьшение загрязнения воздуха на 50% снижает экономические потери из-за смертности на 4,5% в сельской местности, а в городах на 8% - 9%. Автор справедливо рекомендует переместить внимание на природоохранные проблемы [40].

В самом США экономический эффект от природоохранных мероприятий в несколько раз превышает природоохранные затраты. По данным US EPA [41] экономический эффект применения «Закона о чистом воздухе США» составил почти 2 триллиона долларов, что в несколько раз превысило затраты на реализацию мероприятий по сокращению эмиссий, требуемых законодательством. Такой значительный экономический эффект при использовании ограниченных ресурсов был достигнут благодаря выбору приоритетного управленческого решения на основе анализа экономической эффективности природоохранной деятельности.

Указанные моменты определяют высокую социально-экономическую эффективность применения методологии анализа рисков в деле управления качеством окружающей среды в интересах охраны здоровья населения любой страны.

В целом, исходя из опыта зарубежных стран и, в первую очередь США, политика оценки и управления риском заключается в

аналитическом процессе принятия оптимального управленческого решения, наиболее эффективного и наименее ресурсозатратного. Такой выбор должен быть основан как на научных, так и на политических соображениях.

Следовательно, разработка универсальной методологии оценки и управления рисками, специфичной для Казахстана, унифицирует и обеспечит гармонизацию медико-профилактической деятельности нашей республики с рекомендациями международных организаций (ВОЗ, UNEP, Комиссия Евросоюза, ОЕСР и др.) на фоне усиливающихся интеграционных процессов во всем мире. Поэтому для реализации данной стратегии необходим переход от существующей отечественной системы оценки качества среды обитания (по принципу «соответствует – не соответствует») к возможности установления количественных и/или качественных характеристик вредных эффектов для здоровья населения, обусловленных воздействием факторов среды обитания, основанной на методологии анализа рисков.

## **1.2 Хронология проведения исследований системы «окружающая среда – здоровье» в регионе КНГКМ в сравнении с аналогичными мировыми исследованиями**

На сегодняшний день, благодаря постоянной индустриализации общества, как было отмечено в предыдущем разделе, в разы возросло антропогенное воздействие на окружающую среду, что не могло не сказаться на здоровье подверженного населения. Так, согласно отчетам ВОЗ, в 2012 г. 3,7 миллионов смертей в мире были связаны с загрязнением атмосферного воздуха. Около 88% данных смертей пришлось на страны с низким и средним доходом [42]. Бывшие советские республики, включая Казахстан, как раз и могут быть отнесены к странам со средним доходам, где пост-советскую систему здравоохранения просто необходимо гармонизировать с международными стандартами с учетом мирового опыта.

В Республике Казахстан методология анализа рисков пока что не получила должного развития, и, следовательно, мало представлена в отечественной нормативно-правовой базе, хотя сложившаяся экологическая ситуация в некоторых регионах республики требует принятия кардинально новых подходов при выработке мер по снижению загрязнения от антропогенного воздействия. Так, согласно постановлению Правительства РК №93 от 17.01.2012 г., окончательное установление санитарно-защитных зон для объектов 1-2 классов опасности не осуществимо без проведения оценки рисков здоровью близлежащего населения [43].

К объектам 1-2 класса опасности, в том числе, относятся большинство нефте- и газо- добывающих предприятий на территории нашей республики. А нефтяная отрасль, как известно, является так называемым

локомотивом экономики государства. В частности к 2020 г. ожидается, что Казахстан вступит в 10-ку крупнейших экспортеров нефти в мире. В свою очередь Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение (КНГКМ), расположенное на территории Западно-Казахстанской области, открытое еще в 1979 году, является одним из крупнейших нефтегазоконденсатных месторождений в мире и занимает территорию более 280 квадратных километров. Расчетные начальные балансовые запасы месторождения составляют 1,2 миллиарда тонн нефти и конденсата и 1,344 триллионов кубических метров газа [44].

В связи с непрерывными выбросами продуктов горения в атмосферный воздух в результате деятельности на месторождении, в близлежащих к месторождению населенных пунктах вот уже в течение более чем 20 лет ведется непрерывный мониторинг за качеством атмосферного воздуха и состоянием здоровья проживающего населения. Наиболее значимые результаты исследований представлены в ряде работ видных казахстанских ученых.

Впервые исследовательские работы по влиянию эмиссий на здоровье населения в результате деятельности КНГКМ были проведены Кенесариевым У.И. в 1993 г. Так, в его исследовательской работе впервые была определена закономерность формирования качества окружающей среды от уровня антропогенного загрязнения, заключающегося в возрастании загрязнения содержания химических веществ в объектах окружающей среды по мере приближения к источникам нефтегазодобычи. Также было определено значительное превышение гигиенических нормативов по концентрациям Co, Fe, V, Cd, Pb, Ba и Sr в объектах окружающей среды в зоне размещения месторождения, что естественным образом создает опасность для здоровья населения. Более того была выявлена линейная зависимость состояния здоровья населения от характера и интенсивности воздействия факторов окружающей среды на организм с коэффициентом корреляции от 0,7 до 0,9 [45].

Шакиров М.М. в своих исследованиях определил основные факторы окружающей среды, влияющие на интенсивность распространения кожных заболеваний: атмосферный воздух – SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, CO; вода – жесткость, сульфаты, хлориды, кадмий, железо и ртуть; почва – свинец, медь, цинк, кадмий, кобальт, никель. При этом было определено, что наиболее ощутимо влияние загрязнителей сказывается в населенных пунктах, расположенных в северном, восточном, северо-восточном и юго-восточном направлениях от источников загрязнения. При этом уровень кожных заболеваний превышает показатели контрольного поселка в 1,5 раза [46].

В работе Жансериковой А.Ж. был впервые теоретически обоснован прогноз загрязнения почвы металлами в пространстве и во времени на период до 2000 года, указывающий на дальнейшее повышение содержания

в почве цинка, свинца, никеля, кобальта в северном и восточном направлениях от контура месторождения [47].

В работе Ногаевой Н.Г. впервые была установлена интенсивность распространения стоматологических заболеваний в зависимости от района проживания и удаления от нефтегазоконденсатного месторождения, выявлена степень влияния выбросов КНГКМ на биохимические показатели полости рта. Также была теоретически обоснована математическая модель зависимости стоматологического здоровья населения от опасности загрязнения основных объектов окружающей среды выбросами нефтегазоконденсатных предприятий [48].

В исследованиях Анамбаевой А.И. была впервые установлена интенсивность распространения детской заболеваемости в зависимости от удаления от нефтегазоконденсатного месторождения. Был теоретически обоснован прогноз детской заболеваемости региона до 2002 года, указывающий на дальнейшее повышение уровня болезней органов пищеварения, органов дыхания, нервной системы и органов чувств [49].

В исследованиях Омаркожаевой Г.Н. отмечается, что в объектах окружающей среды наблюдается кумуляция ванадия. В связи с повышенной ингаляционной нагрузкой (сероводород, сернистый ангидрид, диоксид азота, оксид углерода, меркаптаны и углеводороды), а также повышенная солевая нагрузка с водой и ванадиевой с водой и пищей вызывает дефицит витаминов и микроэлементов в организме у работающих на нефтегазоконденсатном месторождении и жителей близлежащего населенного пункта Березовка. В связи с этим автор предлагает ряд мер по коррекции пищевого рациона местного населения и рабочих. [50].

Таким образом, все исследования, проводимые ранее, определяли ухудшение состояния здоровья населения до введения в эксплуатацию в 1997 году так называемой «зеленой горелки» - отчистного сооружения, позволяющего предотвращать выбросы вредных веществ в атмосферный воздух до 95%, описанного в работе Ержановой А.Е. В ее исследованиях, проведенных в 2006 г., была дана подробная оценка той самой эффективности от внедрения новых технологий (в частности, «зеленой горелки»), снижающих загрязнение окружающей среды. Более того впервые была установлена зависимость «доза-ответ» показателей общей заболеваемости населения от уровня загрязнения атмосферного воздуха. В частности было доказано, что с повышением концентрации  $\text{SO}_2$  в воздухе на  $0,01\text{мг}/\text{м}^3$  заболеваемость глаза и его придатков, а также органов дыхания повысится в 2,3 раза, мочеполовой системы – в 2,9 раза, кожи и подкожной клетчатки – в 1,1 раза. При увеличении концентрации  $\text{H}_2\text{S}$  на  $0,001\text{мг}/\text{м}^3$  и  $\text{NO}_2$  на  $0,01\text{мг}/\text{м}^3$  заболеваемость системы кровообращения повысится в 1,1 и 1,4 раза соответственно [51]. К сожалению Ержанова в своей работе не рассматривала влияние эмиссий на изменение демографических показателей. При этом в мировом опыте уже давно

доказано влияние концентраций некоторых веществ, в нашем случае – диоксида серы, на увеличение нетравматической смертности, в частности - сердечно-легочной. Так, систематический мета-анализ 109 исследований, проведенный Стиббом, Бурнетом и Джудеком, по выявлению негативного влияния концентраций химических субстанций в атмосферном воздухе, в числе прочего определил, что возрастание среднесуточной концентрации SO<sub>2</sub> на 9.4 ppb приводит к росту нетравматической смертности на 0.9% [29, с.470]. Таким образом, имея в арсенале мировой опыт по исследованию зависимости смертности и заболеваемости от концентраций химических субстанций в атмосферном воздухе, впервые за многие годы встал вопрос об исчислении ущерба в негативных эффектах здоровью населения, а также в выведении оказываемого экономического ущерба государству в результате деятельности месторождения.

В работе Курмангалиева О.М. было выявлено превышение рекомендованных ВОЗ допустимых суточных доз в воде железа в 2,7 раза, фтора – 3, сульфатов, кальция и магния – 2,4 раза. Также у жителей близлежащих поселков были выявлены нарушения функции почек, печени, белкового, углеводного, липидного обменов. Впервые была установлена взаимосвязь между содержанием тяжелых металлов в объектах окружающей среды с патологическими изменениями в моче, а также выявлены нарушения репродуктивной функции мужчин, обусловленные как гонадотоксическим эффектом тяжелых металлов, так и дефицитом цинка в организме [52].

В работе Аликеевой Г.М. было изучено влияние санитарно-гигиенических показателей на воспроизводство населения, установлены социальные и санитарно-гигиенические факторы, влияющие на жизнедеятельность и особенности репродуктивного поведения населения. Впервые проведено социологическое анкетирование населения по выявлению степени удовлетворенности качеством предоставляемых медицинских услуг и самооценки здоровья. Более того за десятилетний период было отмечено снижение уровня рождаемости, практически на половину, а также рост смертности – на 45% [53].

Социологический опрос, проведенный Аликеевой в 2009 г. в ближайшем к КНГКМ посёлке Березовка (5 км от месторождения) показал, что более 90% респондентов отмечали наличие специфического запаха в воздухе, таких как запах нефтепродуктов (12%), аммиака (12%), а также в особенности так называемый запах «тухлых яиц» (73%). Согласно утверждению ученого Хирша и соавторов, запах тухлых яиц характерен для сероводорода (H<sub>2</sub>S). Хроническое вдыхание воздуха даже с небольшим содержанием сероводорода может привести к головокружению, головным болям и тошноте, при этом при значительном содержании сероводорода в воздухе, его вдыхание может привести к более тяжелым последствиям для организма, таким как кома, конвульсии, отеку легких и даже смерти [54].

Ранее еще в 2006 г. Ержанова в своих исследованиях, с применением мультирегрессионного сравнительного анализа возникновения новых случаев заболеваемости и содержания химических веществ в воздухе поселка Березовка, также подтвердила влияние сероводорода на возникновение новых случаев ССБ.

Хотя о негативном остром воздействии сероводорода известно уже на протяжении десятилетий, по-прежнему существует нехватка эпидемиологических данных касательно его долговременного хронического воздействия на организм. До 1990 года считалось, что если отравление сероводородом не привело к фатальным последствиям, в дальнейшем у подверженного не должно наблюдаться практических никаких негативных последствий для организма. Но данное представление оказалось в корне ошибочным благодаря ряду проведенных исследований. В частности, согласно исследованиям Килбурна и соавторов, хроническая подверженность небольшим концентрациям сероводорода приводит к таким симптомам как выраженный дефицит скорости реакции, головокружение, бессонница, а также повышенная утомляемость [55]. Авторы утверждают, что сероводород отравляет мозг, и отравление это необратимо.

Другая группа ученых (Легатор с соавторами) [56] определила, что у более чем 86% из населения, подверженного хроническому воздействию сероводородом, наблюдалось нарушение работы центральной нервной системы похожее на ранее описанное Килбурном с соавторами против лишь 26% среди контрольной популяции (в 20 милях от месторождения). Исследователь Травер с соавторами утверждают, что у людей, проживающих вблизи промышленного месторождения, наблюдались дефицит внимания и способности быстро воспринимать информацию [57]. Более того, группа ученых из разных независимых институтов предоставили доказательство того, что сероводород повреждает ДНК [58-61].

В целом, определение небольших концентраций сероводорода вблизи определенных промышленных производств – это доказанный факт. Причем при некоторых специфических видах деятельности на производстве, таких как производство целлюлозы и нефтеперерабатывающие заводы, малые концентрации сероводорода могут выбрасываться в ОС на протяжении длительного времени, что неизбежно приводит к высокому риску отравления всего населения. В свою очередь, крупный аварийный выброс сероводорода в атмосферу может и вовсе привести к плачевному результату, как в случае с выбросами на промышленном объекте в Поза Рико (Мексика), где в результате аварии были госпитализированы 320 человек, а 22 и вовсе погибли [62].

Тем не менее, как было отмечено выше, по-прежнему остается недооцененным влияние хронического отравления сероводородом на организм человека. А люди в странах со слабым регулированием охраны ОС находятся под постоянным воздействием ряда опасных химикатов,

включая сероводород, который для Казахстана является одним из ведущих в силу того, что нефтедобыча по-прежнему является для страны основным локомотивом экономики.

В результате более поздних исследований влияния КНГКМ на здоровье близлежащего населения, проведенных Будесовой Ж.А., были установлены ассоциированные с КНГКМ риск-факторы: экологические (в атмосферном воздухе – сероводород, диоксид серы, диоксид азота, углеводороды и меркаптаны; в питьевой воде – хлориды, сульфаты, нефтепродукты, ванадий, фтор; в почве – цинк, сероводород, нефтепродукты; в растениях и сельхозпродуктах – свинец, медь, цинк, ванадий); медицинские (болезни органов пищеварения, системы кровообращения, органов дыхания, причины инвалидности и инвалидности с детства); социальные (материальное положение, состояние питания, семейное положение, профессия) [63].

В условиях нефтегазовых месторождений особо важным является ранняя диагностика отдельных предпатологических состояний, осложнения которых можно предупредить путем превентивного лечения населения. Вероятной причиной развития сердечно-сосудистой патологии могут служить вредные факторы, которые приводят к нарушению функции печени, и как следствие, в связи с нарушением холестерина обмена, к развитию атеросклероза. По данным Лоторевой Ю.А., проводившей исследования иммунного статуса населения в регионе КНГКМ, иммуноэпидемиологические исследования, позволяют выявить предпатологические состояния, а следовательно, предупредить сердечнососудистые заболевания, распространение инфекционного и аллергического синдрома [64].

В работе Адильгерейулы З. было апробировано моделирование рассеивания эмиссий в результате деятельности КНГКМ в атмосферном воздухе с применением ПК УПРЗА «ЭРА». Был составлен трендовый прогноз концентраций химических веществ в воздухе, воде и почве с тенденцией к понижению [65].

В работе Кенесары А.У. были предприняты первые попытки по проведению оценки риска здоровью близлежащего к КНГКМ населения от концентраций химических веществ, содержащихся в объектах окружающей среды. В частности были выявлены 8 приоритетных загрязнителей, среди которых первые три места пришлись на бензол, диоксид азота и сероводород [66]. Бензол – это известный канцероген. Существует огромное количество эпидемиологических исследований о воздействии бензола на организм человека, большинство из которых как раз и связано со случаями хронического производственного отравления. Наиболее вероятная связь, доказывающая влияния на здоровье человека, была найдена между воздействием бензола и возникновением различных видов лейкемии. Высокий риск подверженности лейкемии был

обнаружен в результате исследования среди работников химической и нефтедобывающей промышленности [67-68].

В исследовании датских ученых (Рашоу-Нельсон и соавторы) в 2001 г., посвященных влиянию дорожного трафика на здоровье детей, было обнаружено 25% увеличение риска возникновения лимфомы при увеличении в два раза подверженности концентрации бензола во время беременности [69]. Российские ученые Казазян и Решетин утверждают, что примерно от 2 до 4 тысяч россиян ежегодно заболевают раком вследствие «присутствия канцерогенов в атмосфере», среди которых бензол имеет наибольший вклад в возникновение первичной онкологической заболеваемости (66.2%) [70].

Согласно Американскому Онкологическому Сообществу смертность от рака оказывает наиболее существенное воздействие на экономику чем любые другие причины смертности в мире. Так, только в 2008 г., будучи причиной 83 миллионов преждевременных смертей и инвалидизации от онкологических заболеваний, рак оказался ответственен за почти триллион долларов экономических потерь по всему миру, что соответствует примерно 1.5% мирового ВВП. Экономические потери от рака в среднем на 20% превышают аналогичные потери от болезней сердца, второй основной причины экономических потерь (\$895 миллиардов против \$753 миллиардов, соответственно) [71].

В 2009 г. Национальный институт здоровья (The National Institutes of Health (NIH)) оценил годовую стоимость потерь от рака в \$216.6 миллиардов. Прямые медицинские расходы (стоимость всех расходов на связанные с заболеваемостью медицинские услуги) составили \$86.6 миллиардов. Косвенные расходы, связанные со смертностью (стоимость потери продуктивности из-за преждевременной смерти) – \$130 миллиардов. Как и ожидалось, данное воздействие распределено между странами неравномерно. В частности, хотя США и занимает первое место по потерям среди стран в денежном эквиваленте, заболеваемость стоит стране всего 1.73% от его ВВП. При этом в Венгрии, с гораздо меньшим населением и масштабами экономики, экономические потери от рака равнозначны 3.05% от его ВВП. 25 стран несут потери в размере менее чем 2% от их ВВП вследствие смертей и онкологических болезней. ВОЗ а также мировые эксперты в области здравоохранения полагают, что существенные потери от рака могли бы быть уменьшены за счет точечных, стоимостно-эффективных мероприятий [72].

Несмотря на то, что в РК наблюдается стремительный рост онкологической заболеваемости, оценка риска здоровью населения от загрязнения ОС канцерогенами по-прежнему не проводится на должном уровне. Поэтому данное исследование, в частности, могло бы внести существенный вклад в дальнейшее успешное осуществление мероприятий, нацеленных на оценку и управление канцерогенными рисками здоровью по всему Казахстану.

И, наконец, последняя работа, посвященная проблеме загрязнения ОС КНГКМ, была проведена Кенесариной М.И. В ее исследованиях была продолжена работа над оценкой рисков здоровью населения. В частности была проведена ускоренная оценка рисков по результатам моделирования рассеивания ПК УПРЗА «ЭРА», в результате которой было выявлено 4 приоритетных неканцерогена с направленностью действия на органы дыхания: NO<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>, CO. При этом уровень как канцерогенной так и не канцерогенной опасности в близлежащих к месторождению населенных пунктах был оценен как допустимый [73].

Таким образом, в данном регионе до сегодняшнего дня не проводился полный спектр анализа рисков здоровью населения с достоверным определением негативного эффекта здоровью от эмиссий КНГКМ в объекты окружающей среды в количественном эквиваленте: в виде дополнительных случаев смертности и заболеваемости, а также в денежном определении – в виде экономического ущерба населению/государству. Тем более не разрабатывались научно-обоснованные размеры санитарно-защитной зоны с учетом применения методологии оценки риска. Данная процедура необходима в связи с введением в эксплуатацию 4-й технологической линии производства (стабилизации и очистки конденсата), так как при введении в действие новых объектов на территории КНГКМ, ввиду изменения количества возможных выбросов в окружающую среду, необходим пересмотр Санитарно-защитной зоны данного промышленного объекта на основе степени выраженности негативного влияния на здоровье экспонируемого населения [74].

## 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в период с 2011 по 2012 гг. в регионе Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения, находящегося в Бурлинском районе Западно-Казахстанской области, согласно разработанной программы исследования (таблица 1).

В данной работе объектами исследования являются состояние здоровья населения близлежащих к КНГКМ населенных пунктов и контрольного поселка Александровка (демографические показатели, заболеваемость), а также степень загрязнения объектов окружающей среды в результате деятельности на вышеуказанном месторождении, в частности – атмосферного воздуха.

Единицы наблюдения, соответственно, - население близлежащих к месторождению населенных пунктов и контрольного п. Александровка, а также концентрации химических веществ в атмосферном воздухе данных поселков.

Предметом исследования является зависимость изменения состояния здоровья населения от концентраций химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе региона КНГКМ.

Таблица 1 - Программа исследования

№	Задача	Алгоритм решения	Объект	Результат
1	2	3	4	5
1	Изучить медико-демографическую ситуацию в регионе КНГКМ	С помощью информационно-аналитического метода проводилась выкопировка, сбор и анализ первичного материала из статистических сборников республиканского и регионального уровня, социальных паспортов сельских округов, а также из журнал регистрации умерших лиц по Бурлинскому району. С помощью статистических методов среди исследуемого населения рассчитывалась средняя численность населения, коэффициенты рождаемости, коэффициенты смертности, половозрастной показатель смертности, младенческая смертность, а также естественный прирост населения.	Население близлежащих к КНГКМ населенных пунктов.	Определение среднегодовой численности, миграции населения. Показатели рождаемости, смертности. Естественный прирост населения.
2	Изучить первичную заболеваемость в регионе КНГКМ	С помощью информационно-аналитического метода проводилась выкопировка, сбор и анализ первичного материала из статистических сборников республиканского и регионального уровня. С помощью статистических методов среди исследуемого населения рассчитывалась первичная заболеваемость на 100 тыс. соответствующего контингента.	Первичная заболеваемости по обращаемости среди экспонируемого населения	Определение тенденций первичной заболеваемости всеми болезнями и отдельно по наиболее распространенным классам болезней (БСК, БОД и новообразования)

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
3	Провести оценку рисков здоровью населения региона КНГКМ	С помощью информационно-аналитического метода проводилась выкопировка, сбор и анализ первичного материала из данных, представленных Лабораторией ТОО ИПЦ «Gidromet LTD», РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» по Бурлинскому району, а также данные с автоматизированных станций экологического мониторинга атмосферного воздуха.	Концентрации приоритетных химических веществ (диоксид, диоксид азота, оксид углерода, сероводород) и бензола в воздухе исследуемых поселков.	Содержание среднегодовых/среднесуточных и максимально-разовых концентраций указанных веществ в воздухе опытных и контрольного поселков. Сравнительный анализ данных из трех источников.
		Идентификация опасности, в процессе которой предусматривалось: выявление потенциально вредных факторов из отобранных материалов на основе токсикологической характеристики; расчет ранговых индексов опасности каждого вещества.	Данные мониторинга промышленных выбросов за 2012 год, представленные КПО б.в.	Ранжирования вредных веществ по степени воздействия на организм человека: 1- серы диоксид, 2-, азота диоксид, 3- сероводород и 4 - оксид углерода. Бензол определен как единственный канцероген.
		Ускоренная оценка неканцерогенного риска, в процессе которой предусматривалось: расчет коэффициента опасности развития не канцерогенных эффектов при остром и хроническом воздействии; расчет индексов опасности при воздействии на органы и системы.	Концентрации приоритетных химических веществ в воздухе исследуемых поселков.	Определение коэффициентов опасности, а также индексов опасности, как при хроническом, так и при остром воздействии, от концентраций приоритетных веществ.
		Ускоренная оценка канцерогенного риска, в процессе которой предусматривалось: расчет индивидуального канцерогенного риска; расчет популяционного канцерогенного риска; расчет годового популяционного канцерогенного риска.	Концентрации бензола в атмосферном воздухе исследуемых поселков.	Определение индивидуального, популяционного и годового популяционного канцерогенного рисков от концентраций бензола.
		4. Оценка зависимости «доза – эффект». Основной целью данного этапа является обобщение и анализ всех имеющихся данных о гигиенических нормативах, безопасных уровнях воздействия (референтных дозах и концентрациях), оказываемых вредных эффектах на критические органы/системы в организме человека.	Первичная заболеваемость, смертность, показатели зависимостей «концентрация-ответ».	Определение дополнительной нетравматической заболеваемости и смертности по причине превышенных концентраций приоритетных веществ в опытных поселках относительно контроля.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
4	Провести оценку экономического ущерба от рисков здоровью в регионе КНГКМ	<p>Метод оценки экономического ущерба от дополнительной смертности, основанный на среднедушевом ВВП</p> <p>Метод оценки экономического ущерба от дополнительной заболеваемости, основанный на суммации стоимости лечения, расходов государства на оплату нетрудоспособности по больничным листам, пособий по инвалидности и потери доли налоговых поступлений в бюджет от граждан во время болезни</p>	<p>Показатели смертности в Бурлинском районе, ВВП на душу трудоспособного населения</p> <p>Показатели нетравматической заболеваемости, МЭТ, данные по онкологической заболеваемости в РК, протоколы диагностики и лечения заболеваний, стоимость единицы предоставленной медицинской услуги, лекарственного средства, данные по налоговым поступлениям в бюджет государства</p>	<p>Определение стоимости случаев дополнительной смертности для бюджета государства</p> <p>Определение стоимости случаев дополнительной заболеваемости, в том числе канцерогенных рисков, для бюджета государства</p>
5	Разработать оптимальные управленческие решения, рекомендации	Анализ на основании полученных результатов.	Все вышеперечисленные объекты	Разработано четыре управленческих решения в качестве рекомендации. Разработаны методические рекомендации к экономической оценке рисков здоровью.

## 2.1 Материалы исследования

В целях проведения данного исследования был выкопирован и собран ряд данных.

В частности, для определения медико-демографических показателей состояния здоровья населения опытных и контрольного поселков использовались материалы из следующих источников:

- Статистический сборник «Демографический ежегодник Казахстана» 2010-2012 гг.;

- Статистический ежегодник Бурлинского района (2010-2012 гг.);

- Статистические сборники «Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2010-2012 гг.». Астана,-2010, 2011, 2012 гг.;

- Основные показатели социально-экономического развития Бурлинского района 2010-2013 гг., предоставлены Отделом экономики и бюджетного планирования Бурлинского района (форма № 3, Демография и занятость на 20.03.2012 г.);

- Социально-экономические паспорта сельских округов региона КНГКМ, 2012 г.;

- Ведомственная отчетность. Форма 12 годовая. Отчет о числе заболеваний зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания медицинских организаций, и контингентах больных состоящих на диспансерном учете под наблюдением за 2010-2013 гг. по Бурлинскому району, г.Аксай и сельским округам.;

- Ведомственная отчетность форма 30 годовая. Отчет медицинской организации за 2010-2012 гг. по Бурлинскому району г.Аксай и сельским округам;

- Журнал регистрации умерших лиц по Бурлинскому району за 2010-2013 гг. (Заверено специалистом ЗАГС медстатистическом ГККП) «Бурлинская ЦРБ»;

- Половозрастные поправочные коэффициенты БЦРБ (2011-2012 гг.)

- Форма справки о плановых показателях для расчета числа должностей поликлиники (ВА) за 2011 год;

- [www.stat.kz](http://www.stat.kz);

- [stat.gov.kz](http://stat.gov.kz);

- [batys.stat.kz](http://batys.stat.kz)

Состояние атмосферного воздуха исследуемого региона, в том числе – оценка риска здоровью, оценивались исходя из данных, полученных из следующих источников:

- Данные производственного экологического мониторинга «КПО б.в.», представленные ТОО «Карачаганак Петролеум Оперейтинг», за 2011-2013 гг., в том числе – отчеты «о выполнении Программы Производственного Экологического контроля КПО б.в. для КНГКМ и экспортного конденсатопровода «КПК-Большой Чаган-Атырау» за 2011-2013 гг.;

– Расчетная оценка риска здоровью населения от химических факторов загрязнения атмосферного воздуха. Отчет. Научно-исследовательский, инновационный Консорциум между КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова и ТОО «Компания Кенесары», 2011 г.;

– National Ambient Air Quality Standards (NAAQS), <http://www.epa.gov/air/criteria.html>;

– Integrated risk information system (IRIS), <http://www.epa.gov/IRIS/>;

– Urban air quality management tool book, <http://ww2.unhabitat.org/wuf/2006/aqm/tool28.htm>.

Оценка экономического ущерба здоровью в результате деятельности на месторождении оценивалась с применением данных из следующих источников:

– Медико-экономические тарификаторы (стоимость пролеченного случая согласно поставленному диагнозу). Приказ Министерства здравоохранения РК «Об утверждении для медицинских организаций, финансируемых из республиканского бюджета тарифов на медицинские, коммунальные и прочие расходы, поправочных коэффициентов, коэффициентов затратоемкости и дополнительной оплаты труда работникам организаций здравоохранения, стоимости медицинских услуг для стационарной и стационарозамещающей помощи» №936 от 30.12.2011г.;

– Стоимость одного дня нетрудоспособности по болезни. Постановление правительства от 29 декабря 2007 года N 1400 «О системе оплаты труда гражданских служащих, работников организаций, содержащихся за счет средств государственного бюджета, работников казенных предприятий»;

– Данные Агентства РК по статистике, статистический сборник «Предварительные данные за 2012 г.», Астана, 2013 г.;

– Данные по онкологической заболеваемости в РК (процентное соотношение онкологических больных, впервые зарегистрированных в учетном году). Отчет по проведенной Программе развития онкологической помощи в Республике Казахстан на 2012 – 2016 годы. Утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан от 29 марта 2012 года № 366;

– Длительность лечения (стационарно). Протоколы диагностики и лечения заболеваний (для стационаров терапевтического профиля), ББК 53.5, утв. Приказом Министерства здравоохранения РК от 30.12.2005 г. № 655;

– Длительность лечения (амбулаторно). Протоколы диагностики и лечения заболеваний (для организаций, оказывающих ПМСП), ББК 51.1(2)2, утв. Приказом Министерства здравоохранения РК от 30.12.2005 г. № 655;

– Стоимость единицы предоставленной медицинской услуги при учете стоимости пролеченного случая. Приказ Министерства

здравоохранения РК «Об утверждении для медицинских организаций, финансируемых из республиканского бюджета тарифов на медицинские, коммунальные и прочие расходы, поправочных коэффициентов, коэффициентов затратно-емкости и дополнительной оплаты труда работникам организаций здравоохранения, стоимости медицинских услуг для стационарной и стационарозамещающей помощи» №11 от 08.11.2013г.;

– Стоимость единицы лекарственного средства, применяемого при лечении определенного случая, для подсчета его стоимости. Приказ Министра здравоохранения РК «Об утверждении списка лекарственных средств, изделий медицинского назначения в рамках гарантированного объема бесплатной медицинской помощи, подлежащих закупке у Единого дистрибьютора на 2014 год» № 224 от 15 апреля 2013 г.

## **2.2 Методы исследования**

При написании литературного обзора был проведен качественный систематический обзор имеющихся отечественных и зарубежных литературных данных по данной тематике с целью доказательности отсутствия ранее проведенных идентичных исследований.

При непосредственном проведении исследования использовались информационно-аналитические и статистические методы, методология оценки риска здоровью населения от химических факторов, а также методология оценки экономического ущерба бюджету государства от рисков здоровью населения вследствие загрязнения, в данном случае, атмосферного воздуха.

Информационно-аналитический метод заключается в выкопировке, сборе и анализе первичного материала. Данный метод применялся на всех этапах исследования.

Статистические методы использовались на всех этапах обработки полученного материала. В частности, при изучении медико-демографических показателей и состояния здоровья населения опытных и контрольного поселков в данном исследовании информация собиралась сплошным методом по данным, как действующих информационных систем, так и собранного материала на местах, так как общеизвестно, что самые надежные результаты можно получать при применении сплошного метода, т.е. при изучении генеральной совокупности.

Вследствие того, что материалы для данного исследования собирались методом сплошной выборки, т.е. изначально исследовалась генеральная совокупность, необходимости в расчете ошибки репрезентативности, т.е. погрешности, обусловленной переносом результатов из выборочного исследования на всю генеральную совокупность, необходимости не было.

Оценка риска здоровью от химических факторов, в частности – от химических субстанций, содержащихся в атмосферном воздухе,

рассчитывалась согласно «Руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», основанного на методологии оценки риска, ранее разработанной Агентством по защите окружающей среды США (US EPA). Оценка риска позволит выявить негативное воздействие на здоровье населения близлежащих к КНГКМ населенных пунктов от химических субстанций, выделяемых в ходе разработки месторождения, как в виде определения общей приемлемости для проживания населения при имеющихся концентрациях, так и в виде конкретных дополнительных случаев заболеваемости и смертности среди экспонируемого населения от имеющихся субстанций.

Как известно, процедура оценки риска осуществляется в соответствии с 4-мя этапами исследований, в данной работе подразумевающих:

- Идентификацию опасности по материалам годового цикла натуральных наблюдений, выбор приоритетных загрязнителей для дальнейшей оценки экспозиции и риска, а также проведение оценки неопределенностей на этапе идентификации;

- Оценку зависимости «доза – эффект» на основе анализа данных гигиенических нормативов, зависимостях «доза-ответ» при разных уровнях и характерах экспозиции по метаболическим путям (ингаляционный) применительно к оцениваемой ситуации;

- Оценку экспозиции по результатам производственного мониторинга для максимально возможного количества каждого анализируемого вещества;

- Характеристику риска. Подразумевает проведение количественной оценки риска с анализом неопределенностей полученных оценок и обоснованием предложений к разработке необходимых управленческих решений.

Итак, согласно первого этапа исследования процедуры оценки риска, выбор приоритетных загрязнителей проводился исходя из выбросов химических субстанций (т/г) в объекты окружающей среды, в нашем случае – в атмосферный воздух, с использованием метода предварительного ранжирования потенциальных канцерогенов и не канцерогенов, представленного в вышеуказанном Руководстве, согласно которому предусмотрено определение коэффициента сравнительной канцерогенной опасности и индекса не канцерогенной опасности веществ, с использованием весовых коэффициентов, зависящих, в свою очередь, от фактора канцерогенного потенциала (SF) и уровня референтных концентраций (RfC).

Индекс сравнительной канцерогенной опасности определялся по величине суммарной годовой эмиссии и весового коэффициента канцерогенного эффекта (Wc), устанавливаемого в зависимости от значений фактора канцерогенного потенциала и группы канцерогенности

по классификации МАИР или соответствующие им группы по классификации U.S. EPA, согласно следующей формуле:

$$HRIc = E \times Wc, \quad (2.1)$$

где

HRIc - индекс сравнительной канцерогенной опасности;

Wc - весовой коэффициент канцерогенного эффекта;

E - величина условной экспозиции (т/год).

Ранговый коэффициент неканцерогенной опасности (HRI) вычислялся по формуле:

$$HRI = E \times TW, \quad (2.2)$$

где

TW - весовой коэффициент неканцерогенной опасности, основанный на безопасных дозах или концентрациях (RfC).

Весовые коэффициенты для оценки канцерогенных и не канцерогенных эффектов представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Весовые коэффициенты для оценки канцерогенных эффектов [12, с.46]

Фактор канцерогенного потенциала (SF), мг/кг	Группа канцерогенности по классификации U.S. EPA	
	A/B	C
< 0,005	10	1
0,005-0,05	100	10
0,05-0,5	1000	100
0,5-5	10000	1000
5-50	100000	10000
>50	1000000	1000000

Таблица 3 - Весовые коэффициенты для оценки не канцерогенных эффектов [12, с.47]

Диапазон изменений величин референтной концентрации (RfC)	Весовой коэффициент (TW) в зависимости от величины референтной концентрации
< 0,000175	100 000
0,000175 – < 0,00175	10 000
0,00175- <0,0175	1000
0,0175- <0,175	100
0,175- 1,75	10
> 1,75	1

Оценка экспозиции при ингаляционном пути поступления проводилась с применением следующей формулы:

$$I = C \times CR / BW, \quad (2.3)$$

где

$I$  - поступление (количество химического вещества на границе обмена), мг/кг массы тела в день;

$C$  - концентрация химического вещества (мг/ м<sup>3</sup>);

$CR$  - величина контакта, стандартно принимается за 20 м<sup>3</sup>/сут;

$BW$  - масса тела человека (70 кг).

В данном исследовании выявлялась экспозиционная нагрузка на гипотетического человека, проживающего на границе СЗЗ, по направлению к ближайшим населенным пунктам.

Индивидуальный канцерогенный риск (ICR) оценивался с применением следующей формулы:

$$ICR = LADC \times UR_i, \quad (2.4)$$

где

$LADC$  - средняя концентрация вещества в исследуемом объекте окружающей

среды за весь период усреднения экспозиции (мг/м<sup>3</sup>);

$UR_i$  - единичный риск при ингаляционном поступлении (риск на 1 мг/м<sup>3</sup>).

Единичный риск рассчитывается с использованием величины  $SFi$  (при ингаляционном воздействии), стандартных значений массы тела человека (70 кг) и суточного потребления воздуха (20 м<sup>3</sup>/сут.):

$$UR_i[\text{м/мг}^3] = SFi[(\text{кг}\cdot\text{сут.})/(\text{мг})] \cdot 1/70 [\text{кг}] \cdot 20 [\text{м}^3/\text{сут.}] \quad (2.5)$$

Показатель ICR отражает индивидуальный риск возникновения злокачественных новообразований у гипотетического человека, подверженного воздействию исследуемого фактора (химической субстанции).

При оценке канцерогенного риска, как правило, учитывается исключительно хроническое воздействие вещества, т.е. используются данные среднегодовых/среднесуточных концентраций.

Согласно методологии Оценки риска [12] существуют критерии допустимости или приемлемости канцерогенного риска, как для профессиональных групп, так и для всего населения. Согласно классификации уровней канцерогенного риска существуют четыре диапазона его приемлемости. Так, первый диапазон подразумевает индивидуальный риск (ICR) в течение всей жизни, равный или меньший  $1 \times 10^{-6}$ , что соответствует одному дополнительному случаю онкологического заболевания на 1 млн экспонированных человек. Данный диапазон характеризует такие уровни риска, которые воспринимаются всеми людьми, как пренебрежимо малые, не отличающиеся от обычных, повседневных рисков. Подобные случаи не требуют никаких

дополнительных мероприятий по их снижению и их уровни подлежат только периодическому контролю.

Второй диапазон (ICR более  $1 \times 10^{-6}$ , но менее  $1 \times 10^{-4}$ ) соответствует предельно допустимому риску, т.е. верхней границе приемлемого риска. Именно на этом уровне установлено большинство зарубежных и рекомендуемых международными организациями гигиенических нормативов для населения в целом (например, для питьевой воды ВОЗ в качестве допустимого риска использует величину  $1 \times 10^{-5}$ , для атмосферного воздуха –  $1 \times 10^{-4}$ ). Данные уровни подлежат постоянному контролю.

Третий диапазон (ICR более  $1 \times 10^{-4}$ , но менее  $1 \times 10^{-3}$ ) приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом. Появление такого риска требует разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий.

Четвертый диапазон ( $ICR \geq 1 \times 10^{-3}$ ) неприемлем ни для населения, ни для профессиональных групп. При его достижении необходимо давать рекомендации о проведении экстренных оздоровительных мероприятий по снижению риска.

Популяционный канцерогенный риск для населенных пунктов (PCR) оценивался согласно следующей формуле:

$$PCR = ICR \times POP, \quad (2.6)$$

где

POP - численность исследуемой популяции, чел.

Показатель PRC отражает дополнительное (к фоновому) число случаев злокачественных новообразований, способных возникнуть на протяжении жизни среди жителей исследуемого населенного пункта вследствие воздействия исследуемого фактора (химической субстанции).

Годовой популяционный канцерогенный риск (PCRa), т.е. количество дополнительных (к фоновому) случаев онкологической заболеваемости за исследуемый период (год), оценивался с применением следующей формулы:

$$PCRa = (C_a \times UR_i) \times POP / 70, \quad (2.7)$$

где

$C_a$  - среднегодовая концентрация вещества ( $mg/m^3$ ).

Характеристика риска развития не канцерогенных эффектов для отдельных веществ проводилась на основе расчета коэффициента опасности (HQ) согласно следующей формуле:

$$HQ = C / RfC, \quad (2.8)$$

где

C – среднегодовая или максимально разовая концентрация ( $mg/m^3$ );

RfC – референтная (безопасная) концентрация, для хронических и кратковременных острых воздействий, соответственно ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ).

Коэффициент опасности рассчитывался с учетом характеристики острых и хронических эффектов, полученных из расчета максимально-разовых и среднегодовых концентраций, соответственно. При величине коэффициента опасности (HQ), равной или меньшей 1, риск вредных эффектов рассматривается как пренебрежимо малый, а с увеличением - вероятность развития вредных эффектов возрастает.

Оценка риска развития не канцерогенных эффектов при комбинированном воздействии химических соединений проводилась на основе расчета индекса опасности (HI) для условий одновременного поступления нескольких веществ одним и тем же путем (ингаляционным). Расчеты индексов опасности проводились по формуле:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (2.9)$$

где

HQ<sub>i</sub> - коэффициенты опасности отдельных химических субстанций *i*.

Для не канцерогенных химических веществ аддитивность признается в случае их одинакового (однородного) токсического действия. В соответствии с международными рекомендациями под «одинаковым» действием условно понимается влияние веществ на одни и те же органы или системы.

В связи с тем, что методология оценки риска не позволяет определить дополнительное (к фоновому) количество негативных эффектов здоровью (смертность, заболеваемость) вследствие воздействия исследуемого фактора (химической субстанции), обладающего не канцерогенным воздействием, нами были применены ряды зависимостей «концентрация-ответ», выведенные ранее, как для данного региона [51], так и полученные в результате обобщения результатов в мировом масштабе [29, с.470].

Так, при увеличении среднесуточной концентрации SO<sub>2</sub> на 0,01  $\text{мг}/\text{м}^3$  показатель общей (фоновой) смертности от болезней органов дыхания и системы кровообращения (AM) возрастает на 0,33%

При увеличении концентрации SO<sub>2</sub> на 0,01  $\text{мг}/\text{м}^3$  фоновая заболеваемость органов дыхания увеличивается в 2,3 раза (или на 130%).

При увеличении концентрации H<sub>2</sub>S на 0,001  $\text{мг}/\text{м}^3$  фоновая заболеваемость болезнями системы кровообращения повышается в 1,1 раза (или на 10%).

При увеличении концентрации NO<sub>2</sub> на 0,01  $\text{мг}/\text{м}^3$  фоновая заболеваемость болезнями системы кровообращения повышается в 1,4 раза (или на 40%).

При хроническом воздействии повышенных концентраций оксида углерода в крови изменяется процентное содержание карбоксигемоглобина (СОНЬ). В свою очередь, увеличения карбоксигемоглобина в крови приводит к уменьшению транспорта кислорода к тканям, что, в свою

очередь, может привести к ряду негативных эффектов для организма (таблица 4).

Таблица 4 - Утяжеление эффектов на организм человека при возрастании концентрации карбоксигемоглобина в крови [97, с.399-400]

Концентрация СОНЬ, %	Эффект
0-3	нет эффекта
2,5-3	уменьшение времени нагрузки у лиц, страдающих стенокардией
3,5	нет эффекта у лиц, страдающих болезнями сердца
5	учащение приступов аритмии у лиц, страдающих болезнями сердца
3-8	нет эффекта у курильщиков
2-10 (концентрация в крови плода, вызванная курением матери)	низкий вес у новорожденных
5,1-8,2	снижение координации, внимания и способности водить машину
5-20	снижение познавательной способности
10-20	головная боль, тошнота, снижение зрения, раздражительность, затруднение дыхания
20-30	учащенное сердцебиение, головная боль
30-50	сильная головная боль, тахикардия, потеря сознания, головокружение, тошнота, слабость, коллапс
50-60	кома, смерть

Расчет увеличения процентного содержания СОНЬ в крови рассчитывался с применением следующей формулы:

$$\text{Процентное изменение содержания СОНЬ} = \frac{0,45 \times \text{концентрация СО (мг/м}^3\text{)}}{1,15} \quad (2.10)$$

где,

1,15 – коэффициент перерасчета мг/м<sup>3</sup> в ppm

Экономический ущерб рассчитывался с применением методик, описанных в методических рекомендациях к экономической оценке рисков здоровью от химических факторов [94]. Экономический ущерб от рисков здоровью позволит оценить стоимость рисков здоровью от негативного влияния деятельности на КНГКМ в денежном эквиваленте. Расчет экономического ущерба бюджету государства от рисков здоровью населения вследствие воздействия химических субстанций в атмосферном воздухе (ЕД) производился путем суммации стоимостных показателей основных оказываемых негативных эффектов здоровью:

$$ED = ED_{\text{mort}} + ED_{\text{morb}}, \quad (2.11)$$

где:

$ED_{\text{mort}}$  - экономический ущерб от дополнительных случаев смертности (тенге/год);

$ED_{\text{morb}}$  - экономический ущерб от дополнительных случаев заболеваемости (тенге/год).

В зависимости от наличия исходных данных применяются различные методы оценки экономического ущерба от дополнительной смертности. При наличии показателей смертности взрослого трудоспособного населения по причине определенной заболеваемости применялся метод оценки, основанный на среднедушевом ВВП. Оценка оказываемого экономического ущерба согласно данному методу сосредоточена на выявлении экономической «полезности» гражданина для государства. Следовательно, необходимо учесть, что в данном случае оценка производится исключительно для взрослого трудоспособного населения, т.е. достигшего 18-летнего возраста. Расчет производится с применением следующей формулы:

$$ED_{\text{mort}} = \sum_{x=1}^x (Y_x \times CGDP_w), \quad (2.12)$$

где:

$Y_x$  - количество недоработанных лет по причине преждевременной смерти от болезни  $x$ , годы;

$CGDP_w$  - ВВП на душу трудоспособного населения, тенге/чел.

Количество недоработанных лет от преждевременной смертности определяется разницей между возрастом окончания трудовой деятельности, т.е. пенсионным возрастом, и средним возрастом умерших:

$$Y_x = p - m, \quad (2.13)$$

где:

$p$  - возраст выхода на пенсию, годы;

$m$  - средний возраст умерших, годы.

В связи с тем, что в официальной статистике зачастую показатель среднедушевого ВВП рассчитывается исходя из всей имеющейся численности населения, необходимо произвести перерасчет путем деления ВВП на количество населения, находящегося в трудоспособном возрасте согласно законодательства РК (в среднем 18-63 лет):

$$CGDP_w = GDP / Q_w, \quad (2.14)$$

где:

$GDP$  - ВВП РК за исследуемый год, тенге;

$Q_w$  - численность трудоспособного/занятого населения в РК, чел.

Однако современные методы определения зависимости возникновения негативного влияния здоровью человека от концентраций химических

веществ на практике не позволяют выделить конкретные случаи смерти определенного пациента. Данные зависимости зачастую являются процентным соотношением прироста дополнительного числа смертей (ДЧС) к фоновому. Следовательно, для определения экономического ущерба от дополнительной смертности для начала необходимо определить ущерб от общей смертности (ОЧС) по причине определенной заболеваемости, предполагаемо вызванной ростом концентраций определенного химического вещества. Данный показатель рассчитывается по аналогичной вышеуказанной формуле определения показателя EDmort.

После определения показателя ущерба от ОЧС ( $EDmort_{(ОЧС)}$ ), экономический ущерб от ДЧС ( $EDmort_{(ДЧС)}$ ) определяется путем произведения экономического ущерба от ОЧС на ДЧС, а затем делением полученной цифры на ОЧС:

$$EDmort_{(ДЧС)} = EDmort_{(ОЧС)} \times ДЧС / ОЧС \quad (2.15)$$

Экономический ущерб от заболеваемости определяется путем суммации ущербов от всех видов болезней, возникших под влиянием концентраций химических веществ в объектах окружающей среды:

$$EDmorb = \sum EDmorb_x, \quad (2.16)$$

где:

$EDmorb_x$  - экономический ущерб от вида заболевания  $x$ , тенге/год.

В свою очередь, при оценке экономического ущерба от определенного вида заболевания необходимо произвести оценку ущерба отдельно для каждой возрастной группы (дети, подростки, взрослые, пенсионеры):

$$EDmorb_x = \sum C_{morb_{xy}} \times R_{morb_{xy}}, \quad (2.17)$$

где:

$C_{morb_{xy}}$  - совокупная стоимость одного пролеченного случая заболеваемости  $x$  возрастной группы  $y$ , тенге/год;

$R_{morb_{xy}}$  - риск возникновения дополнительной заболеваемости  $x$  среди возрастной группы  $y$ , число дополнительных случаев заболеваемости/год.

Риск возникновения дополнительной заболеваемости, как и в случае с дополнительной смертностью, определяется путем оценки риска, эпидемиологических, статистических, экспериментальных исследований или иных методов оценки влияния химических факторов на здоровье населения.

Совокупная стоимость пролеченного случая от определенной заболеваемости определяется путем суммации собственно стоимости лечения, расходов государства на оплату нетрудоспособности по больничным листам, пособий по инвалидности и потери доли налоговых поступлений в бюджет от граждан во время болезни:

$$C_{morb_{xy}} = TC + SIC + SSC + TRL, \quad (2.18)$$

где:

TC - стоимость одного пролеченного случая заболеваемости  $x$  (амбулаторно/стационарно), тенге/случай болезни;

SIC - расходы из средств социального страхования (оплата по больничным листам), тенге/случай болезни;

SSC - расходы из фонда социального обеспечения (пособия по инвалидности), тенге/случай болезни;

TRL - потеря доли налоговых поступлений в бюджет, тенге/случай болезни.

При учете стоимости одного пролеченного случая заболеваемости в данном исследовании мы руководствовались установленными Медико-экономическими тарификаторами, т.е. стоимостью лечения того или иного вида заболеваемости, с учетом затрат на заработную плату медицинских работников, лекарственные средства, коммунально-бытовых расходов на содержание медицинского учреждения, согласно утвержденным Приказам и Постановлениям на расчетный период (год) [75]. В то же время в качестве альтернативы был представлен расчет стоимости одного пролеченного случая исходя из совокупной стоимости всех основных диагностических мероприятий, а также стоимости используемых при лечении данной болезни основных медикаментов, предоставляемых на бесплатной основе в рамках ГОБМП, согласно утвержденным Приказам МЗ РК на расчетный период (год) [76-77].

Для учета длительности лечения применялись Медико-экономические протокола для ПМСП и стационаров, утвержденные в качестве нормативно-правовой базы при осуществлении лечения медицинскими учреждениями.

Оплата нетрудоспособности по больничным листам производилась из средств социального страхования, отчисляемого гражданином в бюджет государства в период здравствования в виде социальных налогов. Данный показатель определяется путем произведения стоимости одного дня нетрудоспособности, собственно количества этих дней и долевого коэффициента удельного веса работающих в исследуемой группе:

$$SIC = s \times d_1 \times k_w, \quad (2.19)$$

где:

$s$  - стоимость одного дня нетрудоспособности согласно больничному листу, тенге/человеко-дней;

$d_1$  - количество потерянных дней рабочего времени, человеко-дней/случай болезни. Данный показатель сопоставим с показателем количества дней лечения ( $d$ );

$k_w$  - коэффициент удельного веса работающих в исследуемой группе населения, доля от единицы.

Социальные пособия по поводу временной нетрудоспособности, т.е. оплаты по больничным листам, выплачиваются работникам с первого дня

нетрудоспособности до дня восстановления трудоспособности или до установления инвалидности из расчета их средней заработной платы, исчисленной в соответствии с законодательством РК:

$$S = 3П / d_w, \quad (2.20)$$

где:

3П - среднегодовая заработная плата за исследуемый период, тенге/год;

$d_w$  - количество рабочих дней в исследуемом году, дни.

При этом следует учесть, что даже в случае продолжительного лечения выплачиваемые единовременные пособия по временной нетрудоспособности не должны превышать 15 МРП (27 780 тенге при условии что 1 МРП=1852тенге на 2013 г.).

Коэффициент удельного веса работающих в исследуемой группе определяется путем соотношения количества работающих в исследуемой группе ко всей группе:

$$k_w = q_w / Q, \quad (2.21)$$

где:

$q_w$  - количество работающих человек в исследуемой группе, чел.;

$Q$  - все население исследуемой группы, чел.

Если по исследуемому виду заболеваемости предполагается инвалидизация граждан, то необходимо также учесть расходы из фонда социального обеспечения, понесенные в связи с выплатами пособий по инвалидности:

$$SSC = b \times k_d, \quad (2.22)$$

где:

$b$  - среднегодовой размер пособия по инвалидности, тенге/случай болезни;

$k_d$  - коэффициент удельного веса пенсионеров по инвалидности по данному заболеванию в исследуемой группе населения, доля от единицы.

Однако в настоящем исследовании данных по инвалидизации среди населения по экзозависимым нозоформам обнаружено не было, вследствие чего расходы из фонда социального обеспечения (пособия по инвалидности) при суммации совокупного экономического ущерба не были учтены.

Коэффициент удельного веса пенсионеров по инвалидности определяется путем сопоставления количества инвалидов ( $q_d$ ) по данной заболеваемости в исследуемой группе с общим количеством работающих в данной группе:

$$k_d = q_d / q_w, \quad (2.23)$$

В связи с нетрудоспособностью по поводу болезни и, соответственно, отсутствием на рабочем месте пропадает часть поступлений в бюджет от корпоративных, индивидуальных и социальных налоговых, которые в штатном режиме изымаются из ежемесячной заработной платы сотрудника исходя из количества проработанных дней.

Потеря доли налоговых поступлений в бюджет определяется путем произведения совокупного дохода налоговых поступлений от одного работника за один отработанный день на, собственно, количество потерянных дней и долевой коэффициент удельного веса работающих в исследуемой группе:

$$TRL = t \times d \times k_w, \quad (2.24)$$

где:

$t$  - средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, приходящаяся на отработанный человеко-день, тенге/человеко-день.

Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений от одного человека за один проработанный день рассчитывается путем суммации всех поступлений от корпоративного, индивидуального подоходного и социального налогов в бюджет исследуемого населенного пункта, области, страны (в зависимости от исходных данных), а затем делением полученной суммы на произведение количества рабочих дней в исследуемом году на количество работающих человек среди исследуемого населения:

$$t = (t_{ci} + t_{pi} + t_{ss}) / (D \times q_w), \quad (2.25)$$

где:

$t_{ci}$  - поступления от корпоративного подоходного налога, тенге/год;

$t_{pi}$  - поступления от индивидуального подоходного налога, тенге/год;

$t_{ss}$  - поступления от единого социального налога, тенге/год;

$D$  - количество рабочих дней в году.

Методология оценки риска здоровью населения позволяет выявлять годовой показатель риска возникновения дополнительной онкологической заболеваемости среди экспонируемого населения - PCRa, исходя из среднегодовой концентрации вещества, обладающего канцерогенными свойствами, в объектах окружающей среды и, собственно, численности подверженного населения. Однако данный показатель не позволяет определить процентное соотношение онкобольных с заболеваемостью, протекаемой на различных стадиях. При этом влияние химической субстанции необходимо оценивать как на возникновение новых случаев онкологической заболеваемости (т.е. – возникновение заболеваемости на первой стадии), так и на ухудшение состояния уже заболевших (т.е. – переход на поздние стадии развития). В связи с чем расчет экономического ущерба от онкологической заболеваемости, в отличие от предыдущего метода, имеет ряд особенностей.

По аналогии с методом оценки экономического ущерба от заболеваемости, оценка ущерба от онкологической заболеваемости ( $ED_{morb_{cancer}}$ ) проводится путем суммации данных о затраченных средствах на лечение, расходов из средств социального страхования, выплат суммарного количества социальных пособий по инвалидности. Однако, ввиду продолжительной нетрудоспособности по болезни, показатель потери доли налоговых поступлений в бюджет заменяется на

совокупные потери государства из-за недополучения ВВП. В данном случае формула расчета выглядит следующим образом:

$$ED_{morb_{cancer}} = TC_{cancer} + SIC_{cancer} + SSC_{cancer} + LGDP_{cancer}, \quad (2.26)$$

где:

$TC_{cancer}$  - затраченные средства на лечение онкологической заболеваемости, тенге/год;

$SIC_{cancer}$  - расходы из средств социального страхования (оплата по больничным листам), тенге/год;

$SSC_{cancer}$  - выплаты суммарного количества социальных пособий по инвалидности, тенге/год;

$LGDP_{cancer}$  - совокупные потери государства из-за недополучения ВВП из-за временной нетрудоспособности по причине онкологической заболеваемости, тенге/год.

Следует учесть, что потери государства от затраченных средств на лечение должны рассчитываться для каждой стадии развития онкологической заболеваемости отдельно. Совокупные потери являются суммой потерь при всех стадиях онкозаболеваемости:

$$TC_{cancer} = stage1 + stage2 + stage3 + stage4, \quad (2.27)$$

где:

Stage 1 – 1 стадия развития;

Stage 2 – 2 стадия развития;

Stage 3 – 3 стадия развития;

Stage 4 – 4 стадия развития.

Затраченные средства на лечение онкологической заболеваемости определенной стадии представляют собой произведение затрат государства на лечение 1 случая определенной стадии онкозаболеваемости на популяционный канцерогенный риск, с учетом поправочного коэффициента, отражающего количество зарегистрированных онкобольных именно на данной стадии заболеваемости среди всего экспонируемого населения:

$$stageX = TC_{cx} \times PCRa \times k_{cx}, \quad (2.28)$$

где:

$TC_{cx}$  - затраты государства на лечение 1 случая x стадии онкологической заболеваемости, тенге/случай болезни;

$PCRa$  - популяционный годовой канцерогенный риск, случаи/год;

$k_{cx}$  - коэффициент, отражающий удельный вес впервые в данном году зарегистрированных онкологических больных на стадии x, в общей численности впервые зарегистрированных в данном году, среди исследуемого населения, доля от единицы.

Коэффициент  $k_{cx}$  является отношением количества впервые зарегистрированных онкобольных ( $q_{cancerX}$ ) на изучаемой стадии к общему количеству зарегистрированных онкобольных ( $q_{cancer}$ ):

$$k_{cx} = q_{cancerX} / q_{cancer}, \quad (2.29)$$

Согласно законодательству РК выплаты из средств социального страхования на оплату нетрудоспособности не могут превышать 15 МРП. Таким образом, в силу довольно продолжительной длительности лечения при онкозаболеваемости, в расчет берется максимальная сумма выплат, равная 15 МРП. Следовательно расходы из средств социального страхования определяются путем произведения максимальной суммы выплат по больничному листу на популяционный канцерогенный риск:

$$SIC_{cancer} = SIC_{max} \times PCRa, \quad (2.30)$$

где:

$SIC_{max}$  - максимальная сумма выплат по больничному листу, согласно законодательству РК равная 15 МРП, тенге.

Совокупные расходы государства на выплаты пособий по инвалидности определяются путем произведения стоимости среднегодового назначенного государственного социального пособия на популяционный канцерогенный риск с учетом коэффициента, отражающего количество получателей пособия по онкологической инвалидности в исследуемой группе:

$$SSC_{cancer} = b_c \times PCRa \times k_{cb}, \quad (2.31)$$

где:

$b_c$  - среднегодовой размер назначенного государственного социального пособия по инвалидности, тенге/год;

$k_{cb}$  - коэффициент, отражающий удельный вес получателей пособия по инвалидности среди онкологических больных изучаемой группы, доля от единицы.

Показатель совокупных потерь государства из-за недополучения ВВП рассчитывается путем суммации потерь государства из-за недополучения ВВП от всех стадий онкозаболеваемости:

$$LGDP_{cancer} = \sum LGDP_{cancerX}, \quad (2.32)$$

где:

$LGDP_{cancerX}$  - потери государства из-за недополучения ВВП из-за временной нетрудоспособности по причине онкологической заболеваемости на стадии  $x$ , тенге/год.

В свою очередь, потери государства из-за недополучения ВВП по причине определенной стадии онкозаболеваемости определяются путем произведения душевого ВВП (на душу трудоспособного населения) на

количество потерянных месяцев рабочего времени из-за нетрудоспособности по причине онкозаболеваемости на данной стадии, а также на популяционный канцерогенный риск, с учетом поправочного коэффициента, отражающего количество зарегистрированных онкобольных именно на данной стадии заболеваемости среди всего экспонируемого населения:

$$LGDP_{\text{cancer}x} = CGDP_w \times m_{cx} \times PCRa \times k_{cx}, \quad (2.33)$$

где:

$m_{cx}$  - количество потерянных месяцев рабочего времени из-за нетрудоспособности по причине онкологической заболеваемости на стадии  $x$ , человеко-месяцев/случай болезни.

Таким образом, совокупность различных методов исследования позволила представить наиболее полную картину влияния химических субстанций на состояние здоровья населения региона КНГКМ.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ КНГКМ В 2010-2012 гг.**

Согласно первой задачи программы исследования в регионе КНГКМ, в период с 2010 по 2012 гг. была изучена медико-демографическая ситуация населения региона, включающая расчет таких показателей как средняя численность населения, коэффициенты рождаемости, коэффициенты смертности, половозрастной показатель смертности, младенческая смертность, а также естественный прирост населения.

#### **3.1 Краткая характеристика региона**

Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Бурлинском районе Западно-Казахстанской области. Общая площадь района – 5666 кв.км. (0,21% от территории РК, 3,74% от территории ЗКО), общая площадь территории Республики Казахстан 2725000 кв. км, общая площадь ЗКО - 151300 кв. км (5,6% от территории РК).

В целом по району числится 32 населенных пункта, включая административный центр района - г. Аксай. По характеру распределения населенных пунктов район является компактным. Расстояние между населенными пунктами в среднем не превышает 15-25 км. Промышленное освоение природных ресурсов района вызывает усиленные процессы урбанизации и индустриального развития данной территории.

#### **3.2 Численность, плотность, возрастная структура населения**

Согласно ситуационной карте (Приложение А), с юго-западной стороны к границе СЗЗ КНГКМ прилегает г. Аксай. Он связан с г.Уральском железной дорогой. Численность населения в городе составляет 33 628 человек, плотность – 88,5 человек на 1 кв. км.

С южной стороны СЗЗ КНГКМ находится п.Березовка, плотность населения, в котором в 2012 году, в среднем, составила 4,08 человек на 1 кв.км и в 2,4 раза оказалась ниже, чем по Бурлинскому району в целом, а также в 21,7 раз ниже, чем в г.Аксай.

С восточной стороны к границе СЗЗ КНГКМ примыкает Успенский сельский округ, состоящий из п. Успеновка, п. Жанаталап, и п. Каракемир. Плотность населения по округу оказалась примерно в 3 раза ниже, чем по республике в целом, и в 47,6 раз ниже, чем в г.Аксай. В то же время за исследуемый период, постоянно проживающих на территории п. Каракемир зарегистрировано не было. При этом в п.Жанаталап за тот же период население уменьшилось на 11,0% (с 448 до 410 чел.), а в п.Успеновка - на 13,6% (с 450 до 389 чел.).

С северо-востока к границе СЗЗ КНГКМ примыкает Жарсуатский сельский округ (п.Жарсуат, п.Дмитрово и п.Карачаганак). Плотность населения по округу - около 6,4 человек на кв.км. За последние в сельском

округе наблюдалась тенденция к снижению численности населения на 9,0% (с 1546 до 1407 чел.).

С северо-запада к СЗЗ КНГКМ примыкает п. Приуральное, плотность населения в котором несколько выше, чем в п.Березовка. Население п. Приуральное в последние три года несколько увеличилось - на 1,9% (с 1364 до 1391 человек).

С юго-запада к месторождению примыкает п.Бестау, относящийся по административному делению к Кызылталскому с.о., который расположен на более удаленном расстоянии от близлежащих к КНГКМ населенных пунктов (в т.ч. г.Аксай) и где происходят интенсивные урбанистические процессы.

В качестве контроля был выбран п. Александровка, расположенный с юго-восточной стороны от месторождения на расстоянии 50 км. По климато-географической ситуации, социально-экономическому укладу, этническому, поло-возрастному составу населения данный поселок идентичен исследуемым населённым пунктам, но не подвергнут влиянию месторождения. В то же время плотность населения в поселке, в сравнении с другими населенными пунктами и по району в целом, оказалась наиболее низкой в связи с уменьшением численности населения на 35,1% (с 830 до 539 чел.).

Площади, количество населения и плотность населения в населенных пунктах и сельских округах, прилежащих к границе СЗЗ КНГКМ, приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Площадь территории населенных пунктов близлежащих к СЗЗ КНГКМ, численность (чел.) и плотность населения на 1 кв.км. (2010-2012 гг.)

Показатели	РК	ЗКО	Бурлинский район	г. Аксай	Успенский с.о.	Жарсуатский с.о.	п.Березовка	Кызылталский с.о.	п.Приуральное	п.Александровка (контроль)
Площадь территорий, кв. км	2724900	151300	5666	380	430	220	390	320	240	310
Среднегодовая численность населения, 2010 год	16323300	606100	56828	32986	898	1546	1686	4080	1364	830
Среднегодовая численность населения, 2011 год	16675392	612498	54651	33633	835	1581	1568	3735	1374	483
Среднегодовая численность населения, 2012 год	16912349	617640	54809	33628	799	1407	1590	3896	1391	539
Плотность населения, 2010 год	5,9	4,0	10,03	86,81	2,09	7,03	4,32	12,75	5,68	2,68
Плотность населения, 2011 год	6,0	4,0	9,65	88,51	1,94	7,03	4,02	11,67	5,73	1,56
Плотность населения, 2012 год	6,2	4,0	9,67	88,49	1,86	6,40	4,08	12,18	5,80	1,74

Анализ данных таблицы 5 показывает, что если среднегодовая численность населения за период с 2010 по 2012 гг. в Бурлинском районе в целом, Успенском, Жарсуатском, Березовском, Кызылталском и Александровском сельских округах имеет тенденцию к снижению (соответственно на 3,6%, 11,0%, 9,0%, 5,7%, 4,5% и 35,1%), то в г.Аксай и Приуральном сельском округе численность населения увеличилась (на 1,9 и 2,0% соответственно). Численность населения в целом по ЗКО за 2010-2012 годы составила, соответственно, 606 100, 612 498 и 617 640 человек, по Республике Казахстан – 16 323 300, 16 675 392 и 16 912 349 человек.

Плотность населения Бурлинского района оказалась неоднородной: от 1,74 человек на кв.км. в п. Александровка до 88,49 - в г.Аксай, и в целом выше плотности населения по ЗКО за 2010-2012 годы (4,0 человека на кв.км) и по Республике Казахстан (6,1 человек на кв.км). Плотность населения в п. Березовка оказалась выше, чем в контрольном п. Александровка - по данным на 2010-2012 годы в 1,6-2,3 раза.

В таблице 6 приведены сведения по численности населения в отдельно взятых населенных пунктах, расположенных вблизи границы СЗЗ КНГКМ.

Таблица 6 - Количество населения, проживающего в близлежащих к месторождению населенных пунктах (чел.)

Регионы	Количество проживающих на 1 января 2010г.	Количество проживающих на 1 января 2011г.	Количество проживающих на 1 января 2012г.	Изменение численности за период 2010-2012 гг.	Рост или снижение 2012/2010 (в %)
РК	16323300	16675392	16912349	589049	+3,5
ЗКО	606100	612498	617640	11540	+1,9
Бурлинский район	56828	54651	54809	-2019	-3,6
Березовский с.о.	1686	1568	1590	-96	-5,7
Приуральный с.о.	1364	1374	1391	27	+1,9
Жарсуатский с.о.	1546	1581	1407	-139	-9,0
п. Жарсуат	1135	1166	1112	-256	-22,6
п. Димитрово	188	183	136	-23	-12,2
п. Карачаганак	223	232	159	-64	-28,7
Успенский с.о.	898	835	799	-99	-11,0
п. Успеновка	450	409	389	-61	-13,6
п. Жанаталап	448	425	410	-38	-8,5
п. Каракемир	2	1	0	-2	-100,0
Кызылталский с.о.	4080	3735	3896	-184	-4,7
п. Кызылтал	3922	3628	3771	-151	-4,5
п. Бестау	158	107	125	-33	-20,9
г. Аксай	32986	33633	33628	642	+1,9
Александровка (контроль)	830	483	539	-291	-35,1

Анализ данных показал, что в период 2010-2012 гг. наблюдалась положительная динамика численности населения по г. Аксай (+1,9%, или с 32 986 до 33628 человек) и Приуральному с.о. (+1,9%). По остальным рассматриваемым сельским округам численность населения уменьшилась на 9,3-35,1%. В целом по району численность населения уменьшилась на 3,7%, тогда как по ЗКО и РК она увеличилась, соответственно, на 1,9 и 3,5%.

Национальный состав района представлен в таблице 7.

Таблица 7 - Национальный состав населения Бурлинского района (проценты) на 01.01.13

Годы	Казахи	Русские	Украинцы	Другие национальности*
2010	37135 (65,1%)	11229 (19,6%)	4442 (7,8%)	4197 (7,5%)
2011	35952 (67,6%)	11151 (21,0%)	3572 (6,7%)	2560 (4,7%)
2012	37640 (68,8%)	11022 (20,2%)	3406 (6,2%)	2600 (4,8%)

Как видно из таблицы, за изучаемый период значительно увеличился удельный вес казахов: на 3,7% (с 65,1 до 68,8%). Удельный вес русских практически не подвергся изменениям, наблюдался незначительный рост на 0,6% (с 19,6 до 20,2%). В то же время удельный вес других национальностей уменьшился на 2,7% (с 7,5 до 4,8%).

Возрастная структура населения приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Возрастная структура населения, проживающего в рассматриваемых населенных пунктах на 01.01.13

Населенный пункт	Численность возрастной группы, чел.			Доля возрастной группы в общей численности населения, %		
	дети	взрослые	пенсионеры	дети	взрослые	пенсионеры
РК	4303199	11489690	1119460	25,4	67,9	6,7
ЗКО	141077	429193	47370	22,8	69,5	7,7
Бурлинский район	12443	38715	3651	22,7	70,6	6,7
Приуральное	313	874	204	22,5	62,8	14,7
Жарсуат	307	642	206	26,6	55,6	17,8
Димитрово	21	109	37	12,6	65,2	22,2
Карашыганак	27	120	38	14,6	64,9	20,5
Жанаталап	101	293	48	22,8	66,3	10,9
Успенвка и Каракемер	90	246	84	21,4	58,6	20,0
Березовка	313	1084	193	19,7	68,2	12,1
Бестау	9	101	15	7,2	80,8	12,0

Согласно полученным данным, в Бурлинском районе доля взрослого населения оказалась выше (70,6%) республиканских и областных показателей (соответственно 67,9 и 69,5%). Наиболее высоким удельный вес взрослых оказался в п.Бестау.

Напротив, удельный вес детского населения оказался ниже (22,7%) аналогичных республиканских и областных показателей (соответственно 25,4 и 22,8%). Наиболее низким оказался процент детского населения в пп. Бестау, Димитрово, Карашыганак, Березовка и Успеновка.

Удельный вес пенсионеров в изучаемых поселках оказался в 1,5 и более раз выше республиканских, областных и районных показателей.

Миграционные процессы в регионе представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Динамика изменения сальдо миграции в ЗКО и Бурлинском районе (2010-2012гг.)

Регионы	Прибыло			Убыло			Сальдо миграции		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
РК	40852 1	40286 9	4148 5	39306 8	39776 7	3398 3	+1546 5	+510 2	+7502
ЗКО	13961	14303	3190	15409	16033	3309	-1448	-1730	-109
Бурлинский район	1204	1513	233	1273	1562	247	-69	-18	-14
Березовский с.о.	39	н.д.	22	25	н.д.	19	+14	н.д.	+3
Жарсуатский с.о.	8	н.д.	40	8	н.д.	32	0	н.д.	+8
Кызылталский с.о.	158	н.д.	219	1	н.д.	89	+157	н.д.	+130
Приуральный с.о.	н.д.	н.д.	23	0	н.д.	9	н.д.	н.д.	+14
Успенский с.о.	10	н.д.	19	2	н.д.	28	+8	н.д.	-9
Александровский с.о.	4	н.д.	9	0	н.д.	26	+4	н.д.	-17

Согласно таблице 9 за отчетный период, в Бурлинском районе наблюдалось отрицательное сальдо миграции, т.е. количество убывших превышало количество прибывших. Так, количество прибывших в 2010 и 2011 гг. (1204 и 1513 чел., соответственно) было значительно больше, чем в 2012 г. (233 чел.), однако количество убывших также было высоким в 2010 и 2011 гг., когда эмиграции подверглось 1273 и 1562 человек, соответственно, а в 2012 г. данной тенденции подверглось лишь 247 человек, т.е., несмотря на существенную разницу между исследуемыми периодами, миграционные процессы в целом оставались примерно на одном и том же уровне.

Аналогичная картина наблюдалась и в ЗКО, где в 2010 и 2011 гг. количество прибывших и убывших почти в 5 раз превышало те же показатели 2012 г., при этом, наблюдалось существенное снижение отрицательного сальдо миграции с 1448 и 1730 человек в 2010 и 2011 гг. до 109 человек в 2012 г.

В целом, в Бурлинском районе, несмотря на снижение потока убывающих, сальдо миграции оставалось отрицательным за весь период исследования. При этом в большинстве исследуемых сельских округах наблюдалась обратная картина. Так, в Березовском, Жарсуатском и Приуральном с.о. сохранялось небольшое положительное сальдо миграции. В Кызылталском с.о. в 2012 г. было зарегистрировано наиболее высокое положительное сальдо миграции (+130 человек), что объясняется активными урбанистическими процессами. Что касается Успенского и Александровского сельских округов, то за период с 2010 по 2012 гг. сальдо миграции снизилось и стало отрицательным.

Таким образом, исходя из полученных данных, положительное сальдо миграции наблюдалось в близлежащих к КНГКМ сельских округах Бурлинского района, а отрицательное – в сельских округах, удаленных от месторождения.

Учитывая отсутствие существенных различий в количестве прибывших и убывших человек, и в Бурлинском районе, и в сельских округах за исследуемые годы, данный вид миграции можно отнести исключительно к внутренней.

### **3.3 Рождаемость, смертность, коэффициент плодовитости**

Данные о рождаемости, смертности, естественном приросте, младенческой смертности и коэффициенте плодовитости приведены в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 - Демографические показатели (2010, 2011, 2012 гг.) на 1000 человек населения

Регион	Рождаемость (число родившихся на 1000 чел. нас.)			Смертность (число умерших на 1000 чел. нас.)			Естественный прирост (на 1000 чел. нас.)			Младенческая смертность (на 1000 родившихся живыми)			Коэффициент плодовитости		
	2010 г	2011 г	2012 г	2010 г	2011 г	2012 г	2010 г	2011 г	2012 г	2010 г	2011 г	2012 г	2010 г	2011 г	2012 г
РК	22,54	22,34	22,70	8,94	8,65	8,50	13,60	13,69	14,20	16,54	14,81	13,42	85,0	80,9	82,9
ЗКО	19,66	19,42	20,12	9,97	9,68	9,60	11,06	9,74	10,52	13,87	11,94	9,98	77,0	71,0	74,9
Бурлинский район	18,79	18,59	18,94	7,73	7,98	8,41	11,07	10,61	10,53	10,70	14,76	7,71	89,0	64,8	93,3
Березовский с.о.	15,42	19,13	18,87	8,90	9,57	8,81	6,52	9,57	10,06	37,00	0,00	0,00	90,0	51,3	61,5
Приуральный с.о.	21,99	16,01	15,82	8,06	11,64	12,22	13,93	4,37	3,59	40,00	45,45	0,00	92,0	67,5	56,1
Жарсуатский с.о.	14,88	11,39	12,79	9,70	12,02	17,06	5,17	-0,63	-4,26	0,00	0,00	0,00	110,0	42,2	95,7
Жарсуат	14,98	11,15	11,69	8,81	11,15	14,39	6,17	0,00	-2,70	0,00	0,00	0,00	118,0	н/д	н/д
Димитрово	21,28	10,93	14,71	15,96	10,93	22,06	5,32	0,00	-7,35	0,00	0,00	0,00	95,0	н/д	н/д
Карачаганак	8,97	12,93	18,87	8,97	25,86	31,45	0,00	-12,93	-12,58	0,00	0,00	0,00	95,0	н/д	н/д
Успенский с.о.	13,36	20,36	20,03	10,02	11,98	16,27	3,34	8,38	3,75	0,00	0,00	0,00	90,0	н/д	н/д
Успеновка	20,00	24,45	25,71	11,11	9,78	7,71	8,89	14,67	17,99	0,00	0,00	0,00	98,0	н/д	н/д
Жанаталап	4,46	16,47	14,63	8,93	14,12	24,39	-4,46	2,35	-9,76	0,00	0,00	0,00	85,0	н/д	н/д
Каракемир	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Кызылталский с.о.	22,55	25,17	24,13	4,41	4,02	4,62	18,14	21,15	19,51	11,30	10,64	30,61	71,0	59,8	68,8
Кызылтал	23,20	25,63	24,66	3,31	4,13	3,71	19,89	21,50	20,95	0,00	10,75	н/д	73,0	н/д	н/д
Бестау	6,33	9,35	8,00	25,32	0,00	32,00	-18,99	9,35	-24,00	0,00	0,00	н/д	28,0	н/д	н/д
город Аксай	19,61	19,27	19,36	7,79	7,05	7,26	11,82	12,22	12,10	7,50	13,89	6,14	94,0	74,5	66,7
Александровка	10,84	8,28	7,42	4,82	16,56	12,99	6,02	-8,28	-5,57	0,00	0,00	0,00	38,0	36,0	н/д

Примечание: н/д – нет данных

Таблица 11 - Демографические показатели (2010, 2011, 2012 гг.) в абсолютных цифрах

Показатель	Рождаемость (число родившихся)			Смертность (число умерших)			Естественный прирост (человек)			Младенческая смертность (число умерших детей до 1 года)		
	2010 г	2011 г	2012 г	2010 г	2011 г	2012 г	2010 г	2011 г	2012 г	2010 г	2011 г	2012 г
РК	367927	372544	383910	145930	144213	143755	221997	228331	240155	6061	5518	5 112
ЗКО	11916	11894	12 426	6043	5931	5927	5873	5963	6499	167	142	124
Бурлинский район	1068	1016	1038	439	436	461	629	580	577	10	15	8
Березовский с.о.	26	30	30	15	15	14	11	15	16	1	0	0
Приуральный с.о.	30	22	22	11	16	17	19	6	5	1	1	0
Жарсуатский с.о.	23	18	18	15	19	24	8	-1	-6	0	0	0
Жарсуат	17	13	13	10	13	16	7	0	-3	0	0	0
Димитрово	4	2	2	3	2	3	1	0	-1	0	0	0
Карачаганак	2	3	3	2	6	5	0	-3	-2	0	0	0
Успенский с.о.	12	17	16	9	10	13	3	7	3	0	0	0
Успенровка	9	10	10	5	4	3	4	6	7	0	0	0
Жанаталап	2	7	6	4	6	10	-2	1	-4	0	0	0
Каракемир	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кызылталский с.о.	92	94	94	18	15	18	74	79	76	1	1	3
Кызылтал	91	93	93	13	15	14	78	78	79	1	1	3
Бестау	1	1	1	4	0	4	-3	1	-3	0	0	0
город Аксай	647	648	651	257	237	244	390	411	407	5	9	4
Александровка (контроль)	9	4	4	4	8	7	5	-4	-3	0	0	0

Рождаемость населения Западно-Казахстанской области в период с 2010 по 2012 гг. возросла на 2,3% (с 19,66 до 20,12%).

Тенденция рождаемости среди населения Бурлинского района за истекший период оказалась разнонаправленной, при этом к 2012 году намечилось незначительное увеличение – на 0,8% (с 18,79 до 18,94 случаев на 1000 населения), так же как и по Республике в целом – на 0,7% (с 22,52 до 22,7 случаев на 1000 населения). В целом показатели рождаемости по Бурлинскому району (18,94%) оказались ниже республиканских (22,7%) и областных (20,12%) показателей, соответственно на 16,6 и 5,9%.

В большинстве изучаемых населенных пунктов рождаемость населения за исследуемый период снизилась: в Приуральном – на 47,7% (с 21,99 до 15,82 ‰), в Жарсуатском – на 28,4% (с 14,88 до 12,79 ‰), в Александровском – на 31,5% (с 10,84 до 7,42 ‰). В то же время, в Березовском сельском округе рождаемость увеличилась на 22,4% (с 15,42 до 18,87 рождений на 1000 человек), как и в Успенском и Кызылталском сельских округах, соответственно на 49,9 (с 13,36 до 20,03%) и 7,0% (с 22,55 до 24,13%).

Смертность среди населения Бурлинского района за анализируемый период выросла на 8,8% (с 7,73 до 8,41 случаев смерти на 1000 человек). В то же время в 2012 году показатели смертности оказались ниже республиканских и областных показателей, соответственно на 1,1 (8,5%) и 13,1% (9,6%).

Показатели смертности среди населения Приурального с.о. выросли на 51,6% (с 8,06 до 12,22%), Жарсуатского - на 75,9% (с 9,70 до 17,06%), Успенского - на 62,4% (с 10,02 до 16,27%), Кызылталского – на 2,7% (с 4,41 до 4,62%), в поселке Александровска – в 2,7 раза (с 4,82 до 12,99%). В то же время, уровень смертности в Березовском с.о. снизился на 1,0% (с 8,9 до 8,81%), в г.Аксай – на 6,8% (с 7,79 до 7,26%).

Естественный прирост населения в Бурлинском районе снизился на 4,89% (с 11,07 до 10,53 индивидуумов на 1000 человек) и оказался примерно на одном уровне с областными показателями. В то же время в 2012 году наблюдался спад на 25,8% относительно республиканских показателей (10,53 против 12,20 ‰). Наиболее высокие показатели естественного прироста в 2012 году наблюдались в Кызылталском и Березовском с.о., а также в г.Аксай (соответственно 19,51, 10,06 и 12,10%). Низкие показатели естественного прироста наблюдались в Александровском (-5,57%), Жарсуатском (-4,26%), Приуральном (3,59‰) и Успенском (3,75‰) с.о. В то же время, за изучаемый период положительная динамика естественного прироста населения имела место в Березовском (с 6,52 до 10,06%, т.е. на 54,3%), Успенском (с 3,34 до 3,75%, т.е. на 12,3%), Кызылталском (с 18,14 до 19,51%, т.е. на 7,6%) с.о. и в г.Аксай (с 11,82 до 12,10%, т.е. на 2,4%).

За исследуемый период (2010-2013 гг.) в Бурлинском районе наблюдалась тенденция к снижению младенческой смертности на 27,9% (с

10,70 до 7,71 случаев смерти на 1000 родившихся живыми). В 2012 году данный показатель оказался ниже республиканского на 42,5% (7,71 против 13,42%) и областного - на 22,7% (7,71 против 9,98%). В ближайших к КНГКМ населенных пунктах за изучаемый период также наблюдалась тенденция к снижению младенческой смертности. В то же время, в Кызылталском с.о. в 2012 году данный показатель оказался выше республиканских, областных и районных, хотя и в основном за счет вновь прибывших граждан.

Коэффициенты плодovitости были рассчитаны по данным статистического отдела Бурлинской Центральной Районной Больницы (БЦРБ) и сельских врачебных амбулаторий (СВА). За наблюдаемый период в Бурлинском районе наблюдался рост по данным показателям (с 89,0 до 93,3 %). В 2012 году коэффициенты плодovitости по Бурлинскому району превысили республиканские и областные показатели на 12,5 и 24,6%, соответственно. Поскольку Успенская СВА ранее была преобразована в медицинский пункт, коэффициент плодovitости для данного населенного пункта не рассчитывался.

Данные по смертности в регионе КНГКМ в разрезе возрастных категорий представлены в таблицах 12 и 13.

Таблица 12 - Смертность населения региона КНГКМ (удельный вес по возрастным категориям) за 2010-2012 гг.

Регионы	2010 г				2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Бурлинский район	100,0	96,8	1,1	2,1	100,0	95,2	0,7	4,1	100,0	97,6	0,2	2,2
Березовский с.о.	100,0	86,7	6,7	6,7	100,0	73,3	0,0	6,7	100,0	100,0	0,0	0,0
Приуральный с.о.	100,0	100,0	0,0	9,1	100,0	93,8	0,0	6,3	100,0	100,0	0,0	0,0
Жарсуатский с.о.	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
Жарсуат	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
Димитрово	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
Карачаганак	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
Успенский с.о.	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
Успеновка	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
Жанаталап	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
Каракемир	100,0	0	0	0	100,0	0	0	0	100,0	0	0	0
Кызылгалский с.о.	100,0	100,0	0,0	5,6	100,0	86,7	6,7	6,7	100,0	83,3	0,0	16,7
Кызылтал	100,0	100,0	0,0	7,7	100,0	86,7	6,7	6,7	100,0	78,6	0,0	21,4
Бестау	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	н.д.	н.д.	н.д.	100,0	100,0	0,0	0,0
город Аксай	100,0	96,5	0,8	2,7	100,0	95,4	0,4	4,2	100,0	97,5	0,4	2,0
Александровка (контроль)	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0
РК	100,0	88,9	0,9	5,5	100,0	94,0	0,7	5,2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
ЗКО	100,0	95,1	0,7	4,2	100,0	95,5	0,9	3,6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Примечание: н/д – нет данных

Таблица 13 - Смертность населения региона КНГКМ за 2010-2012 гг. в абсолютных цифрах

Регионы	2010 г				2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Бурлинский район	439	425	5	9	436	415	3	18	461	450	1	10
Березовский с.о.	15	13	1	1	15	11	0	1	14	14	0	0
Приуральный с.о.	11	11	0	1	16	15	0	1	17	17	0	0
Жарсуатский с.о.	15	15	0	0	19	19	0	0	24	24	0	0
Жарсуат	10	10	0	0	13	13	0	0	16	16	0	0
Димитрово	3	3	0	0	2	2	0	0	3	3	0	0
Карачаганак	2	2	0	0	6	6	0	0	5	5	0	0
Успенский с.о.	9	9	0	0	10	10	0	0	13	13	0	0
Успеновка	5	5	0	0	4	4	0	0	3	3	0	0
Жанаталап	4	4	0	0	6	6	0	0	10	10	0	0
Каракемир	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кызылгалский с.о.	18	18	0	1	15	13	1	1	18	15	0	3
Кызылгал	13	13	0	1	15	13	1	1	14	11	0	3
Бестау	4	4	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0
город Аксай	257	248	2	7	237	226	1	10	244	238	1	5
Александровка (контроль)	4	4	0	0	8	8	0	7	7	7	0	0
РК	145875	129693	1253	8091	144213	135623	1075	7502	142600	н.д.	н.д.	н.д.
ЗКО	6043	5746	43	254	5931	5665	55	211	5 927	н.д.	н.д.	н.д.

По Бурлинскому району наблюдалась небольшая тенденция к увеличению смертности среди населения за счет роста смертности среди взрослых. В то же время наблюдалось снижение доли смертности среди подростков.

В ближайших к КНГКМ населенным пунктах наблюдалась четкая тенденция снижения удельного веса смертности среди детей (до 0 случаев в с.о. и с 2,7 до 2,0% в г.Аксай), за исключением п.Кызылтал, где детская смертность возросла за счет младенческой смертности (3 случая).

В структуре причин смертности за 2012 г. по Бурлинскому району болезни системы кровообращения оказались на первом месте, составив четверть (25%) от всех зарегистрированных случаев. На втором месте оказались несчастные случаи, травмы и отравления (14,1%), затем – новообразования (13,9%), болезни органов дыхания (10%), болезни органов пищеварения (1%). На данные 5 классов болезней в совокупности пришлось 64% от всех зарегистрированных случаев смертей (рисунок 1).

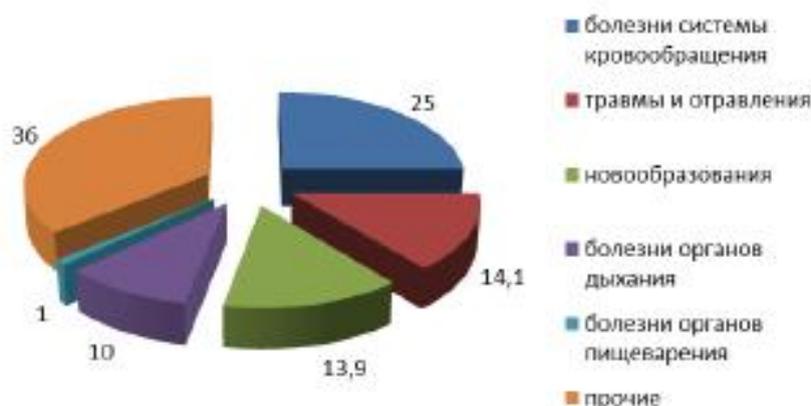


Рисунок 1 – Основные причины смертности среди населения Бурлинского района в 2012 году (в % к общему числу)

Также нами было проведено ранжирование причин смертности населения района в сравнении с республиканскими и областными показателями за 2012 г., результаты чего представлены в таблице 14

Таблица 14 - Ранжирование причин смертности населения РК, ЗКО в сравнении с Бурлинским районом за 2012 год

Причины смертности среди населения	Республика Казахстан	ЗКО	Бурлинский район
Болезни системы кровообращения	1	1	1
Новообразования	2	3	3
Несчастные случаи, травмы и отравления	3	2	2
Болезни органов дыхания	4	4	4
Болезни органов пищеварения	5	5	5

В Бурлинском районе смертность от Болезней системы кровообращения в 2012 г. уменьшилась в 1,8 раз, смертность от болезней органов дыхания увеличилась в 2,7 раз.

В самом регионе КНГКМ в 2012 г. смертность от БСК выросла в большинстве населенных пунктов относительно 2011 г., в то время как на областном и республиканском уровне наблюдалась тенденция к уменьшению показателей смертности от данного класса болезней (таблица 15). В частности смертность от БСК увеличилась в Березовке в 2,5 раз, в Приуральном в 2,2 раза, в Жарсуате в 1,7 раз, в Жанаталапе в 1,25 раз. В Бестау в 2012 г. зарегистрирован один случай смертности от БСК против отсутствия случаев в 2011 г.

Таблица 15 - Смертность от БСК и БОД в регионе КНГКМ в сравнении с республиканскими и областными показателями (на 100 000 чел. соответствующего населения)

Регионы	2011 г		2012 г	
	БСК	БОД	БСК	БОД
1	2	3	4	5
РК	309,6	52,1	256,8	57,3
ЗКО	246,2	107,1	227,0	103,7
Бурлинский район	389,7	31,1	209,8	83,9
Березовка	255,1	0,0	628,9	62,9
Приуральный	436,7	0,0	934,6	215,7
Жарсуат	600,3	85,8	1079,1	89,9
Димитрово	н/д	н/д	н/д	н/д

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
Карачаганак	1724,1	431,0	н/д	н/д
Успеновка	н/д	н/д	н/д	н/д
Жанаталап	941,2	0,0	1219,5	243,9
Каракемир	0,0	0,0	0,0	0,0
Бестау	0,0	0,0	800,0	800,0

*Примечание: н/д - данные по смертности за 2011-2012 гг. в поселках Димитрово, Успеновка и Карачаганак (за 2012 г) отсутствуют.*

Смертность от БОД в регионе КНГКМ имела разнонаправленную тенденцию, притом на республиканском и областном уровнях наблюдалась четкая тенденция к уменьшению смертности по данному классу болезней. В частности в п. Жарсуат показатель смертности от БОД остался без изменений: по одному случаю в 2011-2012 гг. В 2012 г. в Березовке, Жанаталапе и Бестау зарегистрировано по одному случаю смертности от БОД, а в Приуральном – 3 случая, относительно отсутствия случаев смертности от БОД в 2011 г. (таблица 16)

Таблица 16 - Смертность от БСК и БОД в регионе КНГКМ в сравнении с республиканскими и областными показателями (в абсолютных цифрах)

Регионы	2011 г		2012 г	
	БСК	БОД	БСК	БОД
Бурлинский район	213	17	115	46
Березовка	4	0	10	1
Приуральный	6	0	13	3
Жарсуат	7	1	12	1
Димитрово	н/д	н/д	н/д	н/д
Карачаганак	4	1	н/д	н/д
Успеновка	н/д	н/д	н/д	н/д
Жанаталап	4	0	5	1
Каракемир	0	0	0	0
Бестау	0	0	1	1

*Примечание: н/д - данные по смертности за 2011-2012 гг. в поселках Димитрово, Успеновка и Карачаганак (за 2012 г) отсутствуют.*

Согласно проведенного исследования смертности в 2012г. в Бурлинском районе, также как и по области и по республике, на первом месте среди причин смертности оказались болезни системы кровообращения. На втором месте, как по области, так и по району, оказались травмы и отравления. По республике на втором месте оказались новообразования, а травмы и отравления заняли лишь третье место. Новообразования в районе и области оказались на третьем месте.

Четвертые и пятые места оказались идентичны как для района, так и для области и республики, и соответствовали болезням органов дыхания и болезням органов пищеварения.

В регионе КНГКМ смертность от болезней системы кровообращения повысилась во всех исследуемых населенных пунктах (в п. Березовка – в 2,5 раза относительно показателя 2011 г., в п. Приуральный – в 2,7 раз, в п. Жарсуат – в 1,7 раз, в п. Жанаталап – в 1,25 раз, в п. Бестау – в 2 раза), как и смертность от болезней органов дыхания (Березовка, Жанаталап и Бестау – в 2 раза, Приуральный – в 3 раза), за исключением п. Жарсуат, где показатель смертности от БОД остался без изменений (рисунок 2).

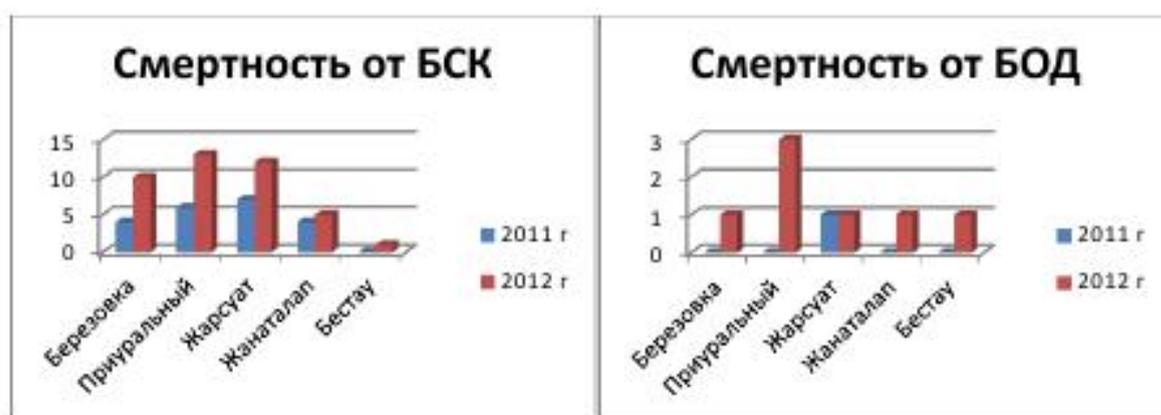


Рисунок 2 - Смертность от БОД и БСК в регионе КНГКМ за 2011-2012 гг.

\*\*\*

В целом, по характеру распределения населенных пунктов Бурлинский район является компактным и плотность населения в нем выше, чем по РК и ЗКО.

За период 2010-2012 гг. наблюдалась положительная динамика роста численности населения по г. Аксай (+1,9%) и Приуральному с.о. (+1,9%). В остальных рассматриваемых с.о. численность населения уменьшилась на 9,3-35,1%. В целом по району численность населения уменьшилась на 3,7%, тогда как по ЗКО и РК она увеличилась, соответственно на 1,9 и 3,5%.

За изучаемый период национальный состав в районе претерпел некоторые изменения. Удельный вес казахов возрос на 3,7%, русских – на 0,6%, а удельный вес украинцев и других национальностей уменьшился, соответственно на 1,6% и 2,7%.

Удельный вес взрослого населения в Бурлинском районе оказался выше (70,6%) республиканских и областных показателей (соответственно 67,9 и 69,5%). Наиболее высок удельный вес взрослых в п.Бестау.

Удельный вес детского населения в районе (22,7%) оказался ниже областных и республиканских показателей (соответственно 25,4 и 22,8%). Наиболее низкий процент детского населения был зафиксирован в пп. Бестау, Димитрово, Карашыганак, Березовка и Успеновка.

Удельный вес пенсионеров в изучаемых поселках оказался выше республиканских, областных и районных показателей в 1,5 и более раз.

В Бурлинском районе, в отличие от республиканских показателей, наблюдается отрицательное сальдо миграции. Некоторое положительное сальдо миграции наблюдается в сельских округах Бурлинского района, прилегающих к КНГКМ. Учитывая отсутствие существенных различий в количестве прибывших и ушедших человек, и в Бурлинском районе, и в сельских округах, данный вид миграции можно отнести исключительно к внутренней

Рождаемость среди населения большинства изучаемых населенных пунктов уменьшилась: в Приуральном - на 47,7%, в Жарсуатском - на 28,4%, в Александровском - на 31,5%. В то же время, в Березовском с.о. данный показатель увеличился на 22,4%, в Успенском - на 49,9%, в Кызылталском - на 7,0%.

Смертность населения Бурлинского района за анализируемый период немного подросла – на 8,8%. В то же время, в 2012 году ее уровень оказался ниже республиканских и областных показателей, соответственно на 1,1 (8,5%) и 13,1% (9,6%). В качестве основной причины всех зарегистрированных смертей в районе выступили болезни системы кровообращения, что, однако, характерно как для области, так и для республики в целом.

За исследуемый период показатели смертности населения Приурального с.о. выросли на 51,6%, Жарсуатского - на 75,9%,

Успенского - на 62,4%, Кызылталского - на 2,7%, Александровского - в 2,7 раза. В то же время, уровень смертности в Березовском с.о. снизился на 1%, в г.Аксай – на 6,8%.

Естественный прирост населения снизился по Бурлинскому району на 4,89%, притом показатели 2012 года оказались ниже республиканских на 25,8%. Наиболее высокие уровни естественного прироста в 2012 году наблюдались в Кызылталском, Березовском с.о., а также в г.Аксай (соответственно на 19,51, 10,06 и 12,10%). Более низкие показатели естественного прироста наблюдались в Жарсуатском (-4,26%), Приуральном (3,59%) и Успенском (3,75%) с.о., а также в контрольном Александровском с.о. (-5,57%).

Младенческая смертность в Бурлинском районе в 2010-2013 гг. имела тенденцию к снижению на 27,9%, а в 2012 году ее уровень оказался ниже республиканских (на 42,5%) и областных (на 22,7%) показателей. В ближайших к КНГКМ населенных пунктах также наблюдалась тенденция к снижению младенческой смертности за изучаемый период, за исключением Кызылталского с.о., где в 2012 году младенческая смертность превысила республиканские, областные и районные показатели, при этом в основном за счет приезжих граждан.

Коэффициенты плодовитости за наблюдаемый период в целом по Бурлинскому району имели тенденцию к росту (с 89,0 до 93,3 ‰) и к 2012 году оказались выше республиканских и областных показателей (на 12,5 и 24,6%, соответственно). Наиболее высокий показатель наблюдался в Жарсуатском с.о. (95,7‰).

Смертность в разрезе возрастного состава населения в целом по району имела небольшую тенденцию к росту за счет увеличения смертности среди взрослых.

В близлежащих к КНГКМ населенных пунктах наблюдалась четкая тенденция снижения удельного веса смертности среди подростков и детей (до 0 случаев в сельских округах и снижение с 2,7 до 2,0% в г.Аксай), кроме более отдаленного, по сравнению с близлежащими населенными пунктами, п.Кызылтал (за счет младенческой смертности среди приезжих - 3 случая в 2012 году).

В то же время смертность в частности от болезней системы кровообращения и болезней органов дыхания повысилась во всех исследуемых населенных пунктах за исключением п. Жарсуат, где показатель смертности от БОД остался без изменений: смертность от БСК в п. Березовка – в 2,5 раза относительно показателя 2011 г., в п. Приуральный – в 2,7 раз, в п. Жарсуат – в 1,7 раз, в п. Жанаталап – в 1,25 раз, в п. Бестау – в 2 раза; смертность от БОД в Березовке, Жанаталапе и Бестау – в 2 раза, в Приуральном – в 3 раза .

#### **4 РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕГИОНЕ КНГКМ В 2011-2012 гг.**

Согласно второй задачи программы исследования в регионе КНГКМ, в период с 2011 по 2012 гг. была изучена первичная заболеваемость по обращаемости среди населения близлежащих к КНГКМ поселков, как всеми болезнями, так и отдельно по наиболее распространенным нозологиями, в частности, первичная заболеваемость болезнями органов дыхания, системы кровообращения, а также новообразованиями.

Первичная заболеваемость населения в медицинских учреждениях изучалась по данным «Ведомственной отчетности. Форма 12 годовая. 2011-2012 гг.», статистических сборников «Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2011-2012 гг.».

В связи с преобразованием Александровской и Успенской СВА в медицинские пункты и присоединением их по медицинской отчетности соответственно к Кировской и Березовской СВА в 2012 году регистрация заболеваемости была в соответствующих амбулаториях. Регистрация заболеваемости населения п.Жанаталап ведется в Жарсуатской СВА.

Кроме того, по отдельным классам болезней (в частности по болезням системы кровообращения, новообразованиям) как по Республике Казахстан, Западно-Казахстанской области, так и по Бурлинскому району наблюдаются высокие показатели, связанные с введением в 2011 году профилактических медицинских осмотров путем скрининговых обследований целевых групп населения (Приказ Министерства Здравоохранения РК от 16 марта 2011 года №145) – мужчин и женщин в возрасте 18, 25, 30, 35, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 58, 60, 62, 64 года на выявление болезней системы кровообращения, новообразований, сахарного диабета и глаукомы. Исследования проводились в Бурлинской ЦРБ. Охват населения скрининговыми обследованиями во многом зависит от активности и информированности населения.

##### **4.1 Первичная заболеваемость всеми болезнями**

Анализ данных таблиц 17 и 18 показывает, что первичная заболеваемость всего населения в Бурлинском районе с 2011 г. имеет незначительную тенденцию к снижению к 2012 г. Так, показатель первичной заболеваемости всего населения в 2011 г. находился на уровне 37415,6 заболеваний на 100000 населения, а в 2012 г. – 35064,4, т.е. произошло снижение на 6,3 %. В Западно-Казахстанской области и в целом по Республике данный показатель также снизился. При этом первичная заболеваемость в Бурлинском районе за исследуемый период (2011 – 2012 гг.) находилась ниже областных и республиканских показателей в 1,2 и 1,5 раза соответственно в каждом году исследований (2011 г. – 37415,6 против 46963,3 и 56195,8; 2012 г. – 35064,4 против 43044,8 и 54774,3 на 100000 жителей).

Снижение первичной заболеваемости у всего населения Бурлинского района происходит за счет снижения данного показателя у взрослых и

подростков. Так первичная заболеваемость взрослого населения снизилась с 2011 к 2012 г. в 1,5 раза (с 24794,1 до 17735,6), подростков в 2,5 раза (с 54098,4 до 28782,6), детей – в (с 67145,7 до 62467,7).

Первичная заболеваемость взрослого населения Бурлинского района находилась ниже областного и республиканского показателей в 2011 г. в 1,3 и 1,6 раза соответственно (24794,1 против 32477,3 и 39811,9); в 2012 г. – 1,7 и 2,3 раза (17735,6 против 30057,4 и 40965,6), т.е. первичная заболеваемость взрослого населения Бурлинского района имеет стойкую тенденцию к снижению в сравнении с областным и республиканским показателями.

Первичная заболеваемость подростков Бурлинского района в 2011 г была незначительно ниже областного показателя и существенно ниже республиканского – в 1,5 раза (54098,4 против 59174,5 и 81586,8). Аналогичная ситуация наблюдалась и в 2012 г (28782 против 30326,1 и 48556,1).

Первичная заболеваемость детей Бурлинского района во все исследуемые годы была значительно ниже областных и республиканских показателей: в 2011 г. – 1,3 и 1,4 раза (67145,7 против 91818,6 и 97916,5); в 2012 г. – 1,4 и 1,5 раза (62467,7 против 86826,3 и 92960,4).

Таким образом, показатели первичной заболеваемости взрослого, подросткового и детского населения Бурлинского района за отчетный период были ниже областного и республиканского показателей.

Первичная заболеваемость всего населения в сельских округах (с.о.), близко расположенных к границе СЗЗ КНГКМ (в Березовском, Приуральном, Жарсуатском и Кызылталском с.о.) в 2011 г. была ниже республиканских, областных и районных показателей, а также контрольного п. Александровка; в 2012 г. в Березовском с.о. показатель первичной заболеваемости всего населения превысил районный в 1,4 раза (47878,8 против 35064,4). В г. Аксай первичная заболеваемость была выше, чем в сельских округах, но ниже республиканской и областной.

За изучаемый период первичная заболеваемость всеми болезнями населения всех возрастных групп в большинстве сельских округов, близко лежащих к границе СЗЗ КНГКМ, не имела четкой тенденции к росту или снижению, и ее показатели в основном несколько ниже республиканских и областных показателей.

В Березовском сельском округе в 2011 г. первичная заболеваемость всеми болезнями взрослого населения была ниже, чем по району, области и республике, в. 2012 г. заболеваемость взрослого населения превысила районный показатель в 1,6 раза (28782,6 против 17735,6).

Первичная заболеваемость подростков в Березовском с.о. в 2011 г. была выше районного и областного показателей в 1,2 и 1,1 раза (67088,6 против 54098,4 и 59174,5), но ниже республиканского в 1,2 раза (67088,6 против 81586,8); в 2012 г. – выше районного, областного и республиканского, от 1,2 до 2 раз соответственно (56842,1 против 28782,6, 30326,1 и 48556,1). Несмотря на

высокую подростковую заболеваемость, имеется тенденция к снижению данного показателя.

В 2012 г. первичная заболеваемость детей Березовского с.о. была несколько выше областного и республиканского показателей (112084,6 против 86826,3 и 92960,4). Однако в 2011 гг. данный показатель находился ниже областного и республиканского уровней.

Таблица 17 - Первичная заболеваемость населения всеми болезнями (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, на 100 000 человек соответствующего населения) за 2011-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
РК	56195,8	39811,9	81586,8	97916,5	54774,3	40965,6	48556,1	92960,4
ЗКО	46963,3	32477,3	59174,5	91818,6	43044,8	30057,4	30326,1	86826,3
Бурлинский район	37415,6	24794,1	54098,4	67145,7	35064,4	17735,6	28782,6	62467,7
Березовский с.о.	32839,9	18461,5	67088,6	87786,2	47878,8	28515,6	56842,1	112084,6
Приуральный с.о.	35067,5	16769,6	100000,0	93286,2	30524,7	11523,4	83636,4	90875,9
Жарсуатский с.о.	22980,7	7541,3	39024,4	122267,2	27502,8	11128,0	31343,3	86629,5
Успенский с.о.	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Кызылгалский с.о.	25186,7	20716,7	73611,1	32742,4	28164,7	23006,7	84563,7	38650,3
Город Аксай	42529,9	31048,9	56011,1	61558,2	41709,8	19608,4	49588,0	83551,5
Александровка (контроль)	87416,5	103073,3	8163,2	26623,3	н/д	н/д	н/д	н/д

Таблица 18 - Заболеваемость населения всеми болезнями (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, в абсолютных числах) за 2011-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
1	2	3	4	5	6	7	8	9
РК	9305294	4643859	653429	4008016	9263616	4636877	626470	4000269
ЗКО	286664	144524	17634	124506	265862	128993	14377	122492
Бурлинский район	20448	9335	1254	9859	19189	6689	662	9189
Березовский с.о.	710	312	53	345	790	365	54	371
Приуральный с.о.	519	190	64	264	413	118	46	249
Жарсуатский с.о.	441	123	16	302	478	146	21	311

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Успенский с.о.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кызылталеский с.о.	1079	659	106	314	1197	756	126	315
город Аксай	13129	5876	1011	6242	14027	4176	662	9189
Александровка (контроль)	917	872	4	41	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Таким образом, первичная заболеваемость всеми болезнями за исследуемый период 2011-2012 гг. в близлежащих к КНГКМ населенных пунктах имела разнонаправленную тенденцию: повысилась в Березовском на 1,5 раз, Жарсуатском в 1,2 раза, Кызылталеском с.о (в 1,1 раз).; понизилась в Приуральном с.о. (в 1,1 раз), также как и в целом по району (в 1,1 раз) (рисунок 3).

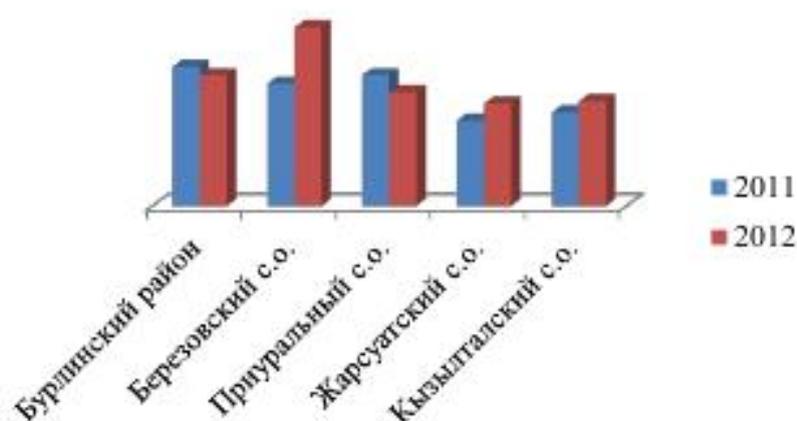


Рисунок 3 - Тенденция изменения первичной заболеваемости всеми болезнями в регионе КНГКМ (2011-2012 гг.)

#### 4.2 Первичная заболеваемость болезнями органов дыхания

В таблицах 19 и 20 приведены данные о первичной заболеваемости населения сельских округов, расположенных близко от границы СЗЗ КНГКМ, болезнями органов дыхания за 2011-2012 гг. Заболеваемость рассчитывалась по численности обслуживаемого населения СВА, а не по абсолютной численности населения на 01.01 соответствующего года в разрезе административного деления. Это связано как с реорганизацией системы здравоохранения, так и с медицинской отчетностью на местном уровне. Регистрация заболеваемости ведется по принадлежности к СВА. Учет по району ведется по своду района в абсолютных цифрах, которые передаются в областной Департамент здравоохранения.

Первичная заболеваемость всего населения болезнями органов дыхания за изучаемый период (2011-2012 гг.) в Бурлинском районе немного снизилась (с 17545,9 до 15674,7) и была ниже, чем по области и республике.

В Березовском с.о. в 2011 г. данная заболеваемость была значительно выше районного, областного и республиканского показателей, в 2, 1,8 и 1,5 раз соответственно (34643,8 против 17545,9, 18655,0 и 23277,0). Данная высокая первичная заболеваемость обусловлена в 2011 г. высокой заболеваемостью среди детей (183206,1 против 42511,7, 36424,0 и 58308,5).

В 2012 г. показатель первичной заболеваемости всего населения Березовского с.о. болезнями органов дыхания существенно снизился и составил 11333,3 случаев на 100000 населения, что ниже районного, областного и республиканского в 1,4, 1,5 и 2 раза соответственно (15674,7, 17612,4 и 22772,3), однако заболеваемость взрослых и подростков была на республиканском уровне и выше районного и областного, но заболеваемость детей была существенно ниже районного, областного и республиканского в 2,9, 3,6 и 3,8 раза соответственно (14545,5 против 41903,5, 53225,5 и 55591,6).

В Приуральном, Жарсуатском сельских округах заболеваемость всего населения болезнями органов дыхания снизилась к 2012 г. в сравнении с 2011 г. (на 91,3% и 92%), что, по видимому, связано с недостаточной регистрацией в 2012 г. В Кызылталском с.о. наблюдалась обратная картина, когда заболеваемость к 2012г. выросла в 3 раза, однако данная заболеваемость в 2012 г. была ниже районного, областного и республиканского уровней. В г.Аксай данный вид заболеваемости был ниже, чем по району, области и республике.

Таблица 19 - Первичная заболеваемость населения болезнями органов дыхания (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, на 100 000 человек соответствующего населения) за 2011-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
РК	23277,0	10138,6	35586,1	58308,5	22772,3	10458,4	21340,2	55591,6
ЗКО	18655,0	6686,1	25523,5	36424,0	17612,4	6380,9	13305,8	53225,5
Бурлинский район	17545,9	7394,4	24288,2	42511,7	15674,7	5533,6	14217,4	41903,5
Березовский с.о. (+п. Успенковка)	34643,8	710,1	21519,0	183206,1	11333,3	9921,9	21052,6	14545,5
Приуральный с.о.	22905,4	2118,3	7812,5	109540,6	1995,6	683,6	3636,4	6569,3
Жарсуатский с.о. (+п. Жанаталап)	15945,8	1471,5	29268,3	109311,7	1265,8	304,9	1492,5	4735,4
Успенский с.о.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кызылталский с.о.	7656,4	4149,6	13194,4	18456,7	13505,9	7212,4	11409,4	39263,8
Город Аксай	16737,9	9653,9	12742,4	30670,6	11016,9	6306,1	12734,1	19930,9
Александровка (контроль)	6196,4	5082,7	2040,8	13636,4				

Таблица 20 - Заболеваемость населения болезнями органов дыхания (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, в абсолютных числах) за 2011-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
РК	3854369	1182617	285009	2386742	3851326	1183776	275331	2392219
ЗКО	113870	29753	7606	49391	108781	27384	6308	75089
Бурлинский район	9589	2784	563	6242	8578	2087	327	6164
Березовский с.о.	749	12	17	720	187	127	20	40
Приуральный с.о.	339	24	5	310	27	7	2	18
Жарсуатский с.о.	306	24	12	270	22	4	1	17
Успенский с.о.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кызылталский с.о.	5167	1827	19	177	574	237	17	320
город Аксай	65	43	230	3110	3705	1343	170	2192
Александровка (контроль)	95	77	1	21	28	5	0	23

Таким образом, Первичная заболеваемость болезнями органов дыхания за исследуемый период повысилась в Кызылталском с.о. (в 1,8 раз), понизилась в Березовском (в 3,1 раз), Приуральном (в 11,5 раз) и Жарсуатском с.о. (в 12,6 раз) также как и в целом по району (в 1,1 раз).

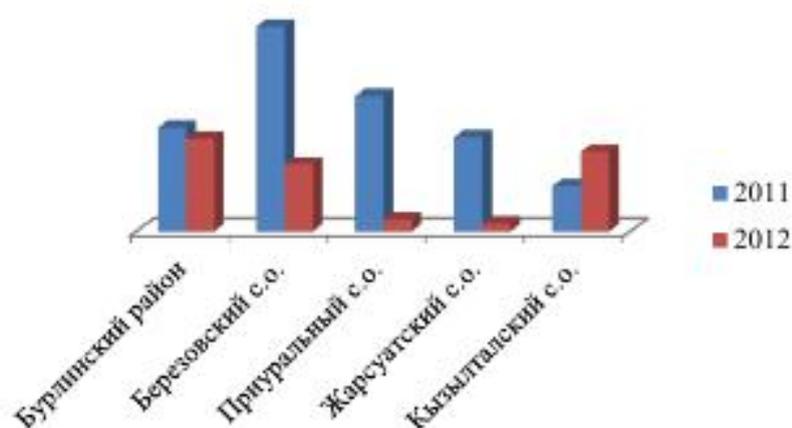


Рисунок 4 - Тенденция изменения первичной заболеваемости болезнями органов дыхания в регионе КНГКМ (2011-2012 гг.)

#### 4.3 Первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения

Данные по первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения приведены в таблицах 21 и 22.

Первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения всего населения в Бурлинском районе за изучаемый период (2011 – 2012 гг.) незначительно снизилась и была существенно ниже областных и республиканских показателей. Заболеваемость взрослых, подростков и детей также была ниже соответствующих областных и республиканских показателей. Необходимо отметить, что первичная заболеваемость взрослых, подростков и детей имеет тенденцию к снижению. Такая ситуация по заболеваниям системы кровообращения связана с введением в 2011 году скрининговых профилактических осмотров целевых групп взрослого населения [78].

В Березовском с.о. первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения всего населения к 2012 г. значительно выросла в сравнении с 2011 г. в (с 550,3 до 2727,3) и превышала районный, областной и республиканский в 2,3, 1,5 и 1,1 раза соответственно (2727,3 против 1178,6, 1757,5 и 2436,5). Высокая заболеваемость всего населения в 2012 г. обусловлена заболеваемостью взрослого населения, показатель которой был на республиканском уровне и превышал районный и областной в 2,1 и 1,5 раза.

Аналогичная картина наблюдалась и в Приуральном и Жарсуатском с.о., где имела тенденция роста заболеваемости болезнями системы кровообращения, однако данная заболеваемость незначительно превышала только районный показатель, но была ниже областного и республиканского. Рост также обусловлен заболеваемостью взрослого населения. В Кызылталском с.о. в 2012 г. наблюдалась тенденция к снижению первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения всего населения в сравнении с 2011 г, когда данная заболеваемость превышала районную и областную в 1,7 и 1,3 раза.

В 2011 г. в г. Аксай данная заболеваемость была ниже областной и республиканской, но незначительно выше районной. В 2012 г. первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения всего населения в г. Аксай находилась на районном уровне, значительно ниже областной и республиканской заболеваемости, в 1,5 и 2,1 раза соответственно (1138,8 против 1757,5 и 2436,5).

Таблица 21 - Первичная заболеваемость населения болезнями системы кровообращения (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, на 100 000 человек соответствующего населения) за 2011-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взросл ые	Подро стки	Дети	Всего	Взросл ые	Подро стки	Дети
1	2	3	4	5	6	7	8	9
РК	2277,1	3009,9	1299,4	380,3	2436,5	3417,2	731,7	367,9
ЗКО	1663,7	2138,4	1238,3	199,1	1757,5	2415,2	508,4	176,5
Бурлинский район	1290,0	1798,1	733,4	74,9	1178,6	1675,7	217,4	54,4
Березовский с.о. (+ п. Успенровка)	550,3	295,9	0	254,4	2727,3	3515,6	0	0

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приуральный с.о.	1621,6	2118,3	0	0	1182,6	1562,5	0	0
Жарсуатский с.о. (+п. Жанаталап)	990,1	1164,9	0	0	1553,5	2057,9	0	0
Успенский с.о.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кызылталский с.о.	2124,2	2766,4	1388,9	104,3	1835,3	2312,8	671,1	122,7
Город Аксай	1467,4	2118,9	166,2	502,9	1138,8	1779,6	224,7	9,1
Александровка (контроль)	1143,9	1418,4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Таблица 22 - Заболеваемость населения болезнями системы кровообращения (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, в абсолютных числах) за 2010-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
РК	377058	351090	10407	15567	412065	386794	9440	15831
ЗКО	10155	9516	369	270	10855	10365	241	249
Бурлинский район	705	677	17	11	645	632	5	8
Березовский с.о. (+ п. Успенровка)	6	5	0	1	45	45	0	0
Приуральный с.о.	24	24	0	0	16	16	0	0
Жарсуатский с.о. (+п. Жанаталап)	19	19	0	0	27	27	0	0
Успенский с.о.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кызылталский с.о.	91	88	2	1	78	76	1	1
город Аксай	453	401	3	51	383	379	3	1
Александровка (контроль)	12	12	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Таким образом, Первичная заболеваемость болезнями системы кровообращения повысилась в Березовском (в 5 раз) и Жарсуатском (в 1,6 раз) с.о., понизилась в Приуральном (в 1,4 раза) и Кызылталском (в 1,2 раза) с.о. также как и в целом по району (в 1,1 раз) (рисунок 5).

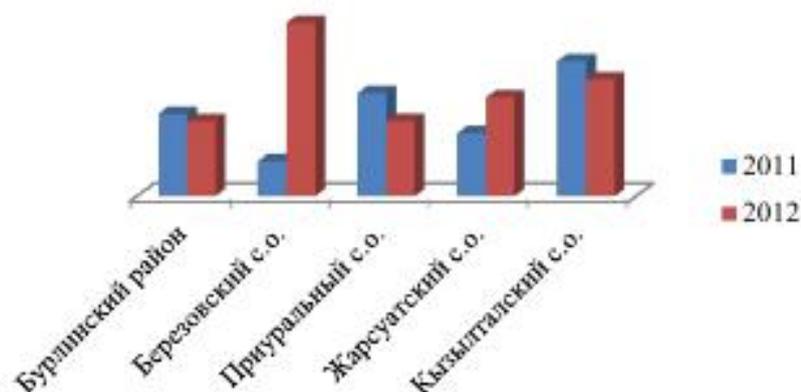


Рисунок 5 - Тенденция изменения первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения в регионе КНГКМ (2011-2012 гг.)

#### 4.4 Первичная заболеваемость населения новообразованиями

Данные о первичной заболеваемости населения новообразованиями приведены в таблицах 23 и 24. Как видно из таблицы 32, первичная заболеваемость новообразованиями за 2011-2012 годы в Бурлинском районе имела тенденцию к увеличению с 256,1 до 345,4 случая на 100000 населения, т.е. в 1,3 раза. Показатели первичной заболеваемости в 2012 году были ниже, чем по ЗКО и РК, соответственно на 15,1 и 24,4%.

Первичная заболеваемость населения новообразованиями по Березовскому, Приуральному, Жарсуатскому и Кызылталскому сельским округам выросла, как и по республике в целом, что связано с введением в 2011 году скрининговых профилактических осмотров целевых групп взрослого населения [78].

Показатели первичной заболеваемости новообразованиями наиболее высоки в Кызылталском сельском округе (423,5 случая на 100000 населения), наиболее низкий показатель в г. Аксай (101,1 случая на 100000 человек). В то же время уровень заболеваемости данной патологией по всем изучаемым поселкам в 2012 году был ниже республиканских и областных показателей.

В целом, уровень первичной заболеваемости новообразованиями среди жителей населенных пунктов, лежащих вблизи границы СЗЗ КНГКМ, регистрируется за счет взрослого населения. Заболеваемость подростков и детей в изучаемых поселках в 2012 году не зарегистрирована.

Таблица 23 - Первичная заболеваемость населения новообразованиями (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, на 100000 человек соответствующего населения) за 2010-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
РК	465,1	616,1	93,0	107,5	480,9	668,4	51,7	116,4
ЗКО	465,1	612,8	134,2	53,1	406,7	567,9	61,2	32,6
Бурлинский район	170,2	244,3	43,1	0	345,4	495,8	0	13,6
Березовский с.о. (+ п. Успеновка)	256,1	312,5	0	0	363,7	468,7	0	0
Приуральный с.о.	135,1	176,5	0	0	221,7	292,9	0	0
Жарсуатский с.о.	0	0	0	0	115,1	152,4	0	0
Успенский с.о.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кызылталский с.о.	163,4	220,1	0	0	423,5	547,8	0	0
город Аксай	330,4	412,2	55,4	216,9	101,1	150,2	0	0
Александровка (контроль)	0	0	0	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Таблица 24 - Заболеваемость населения новообразованиями (число заболеваний, зарегистрированных впервые в жизни, в абсолютных числах) за 2010-2012 гг.

Регионы	2011 г				2012 г			
	Всего	Взрослые	Подростки	Дети	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
РК	77015	71865	745	4400	81 335	75660	667	5008
ЗКО	2839	2727	40	72	2 512	2437	29	46
Бурлинский район	93	92	1	0	189	187	0	2
Березовский с.о. (+ п. Успеновка)	4	4	0	0	6	6	0	0
Приуральный с.о.	1	2	0	0	3	3	0	0
Жарсуатский с.о.	0	0	0	0	2	2	0	0
Успенский с.о.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кызылталский с.о.	7	7	0	0	18	18	0	0
город Аксай	102	78	1	22	34	32	0	2
Александровка (контроль)	2	2	0	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Таким образом, первичная заболеваемость новообразованиями повысилась во всех исследуемых с.о. (в Березовском, Приуральном и Кызылталском в 1,4, 1,6 и 2,6 раза, соответственно) как и по району в целом (в 2 раза) (рисунок 6).

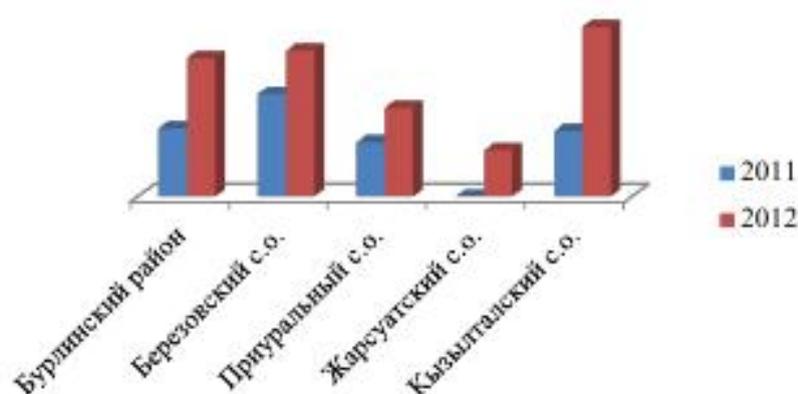


Рисунок 6 - Тенденция изменения первичной заболеваемости новообразованиями в регионе КНГКМ (2011-2012 гг.)

\* \* \*

Таким образом, за изучаемый период 2011-2012 гг. первичная заболеваемость всеми болезнями населения всех возрастных групп в большинстве сельских округов, близко лежащих к границе СЗЗ КНГКМ, не имела четкой тенденции к росту или снижению, и ее показатели в основном оказались на порядок ниже республиканских и областных показателей. При этом наблюдалось повышение заболеваемости в 2012 г. относительно 2011 г. в Березовском, Жарсуатском и Кызылталском с.о. Понижение заболеваемости наблюдалось в Приуральном с.о., также как и в целом по району.

Повышение первичной заболеваемости болезнями органов дыхания за исследуемый период наблюдалось исключительно в Кызылталском с.о. В остальных исследуемых населенных пунктах наблюдалось понижение заболеваемости, также как и в целом по району.

В связи с введением в 2011 г. профилактических медицинских осмотров путем скрининговых обследований целевых групп населения (Приказ Министерства Здравоохранения РК от 16 марта 2011 года №145) в регионе, как и по всей республике в 2011-2012 гг., наблюдался рост выявления болезней системы кровообращения и новообразований. Так, в частности в Березовском с.о. показатели первичной заболеваемости болезнями данных классов были на уровне республиканских и несколько выше областных значений. Рост их выявления также, возможно, произошел в связи с присоединением Успенского медпункта к Березовской СВА. Следовательно, в 2012 г. наблюдалось повышение первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения в Березовском и Жарсуатском с.о., понижение – в Приуральном и Кызылталском с.о., также как и в целом по району.

Повышение первичной заболеваемости новообразованиями наблюдалось во всех исследуемых с.о. как и по району в целом. Заболеваемость подростков и детей новообразованиями в изучаемых поселках в 2012 г. не зарегистрирована.

## **5 РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА КНГКМ В 2012 г.**

Согласно третьей задачи программы исследования в регионе КНГКМ в 2012 г. была проведена оценка рисков здоровью населения близлежащих к месторождению поселков от химических субстанций, выделяемых в атмосферный воздух в результате деятельности на месторождении.

Как было описано в разделе «Материалы и методы», процедура оценки риска для здоровья населения осуществляется в соответствии с 4-мя последовательными этапами. Это – идентификация опасности, оценка зависимости «доза-ответ», оценка экспозиции и характеристика риска. Все эти этапы были выполнены в настоящем исследовании. Установлен приоритетный маршрут воздействия, среда, переносящая загрязняющие вещества, определена популяция, подвергающаяся воздействию загрязнителей, рассчитаны воздействующие концентрации и дозы, дана оценка риска.

Основной маршрут воздействия определен деятельностью КНГКМ, имеющий выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Таким образом, атмосферный воздух – это среда, переносящая загрязняющие вещества, а экспонируемая популяция – жители близлежащих к КНГКМ населенных пунктов.

В исследовании оценка рисков здоровью проводилась на основании натурального годичного мониторинга одного из объектов окружающей среды – атмосферного воздуха.

Целью мониторинга атмосферного воздуха явилось получение информации о концентрации приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе близлежащих к КНГКМ населенных пунктах в целях проведения дальнейшей оценки рисков здоровью населения.

Приоритетные загрязняющие вещества были отобраны в результате ранее проведенной оценки рисков здоровью, до введения в эксплуатацию дополнительного объекта загрязнения на месторождении, на основании данных моделирования концентраций всех используемых при работе объекта химических субстанций, рассчитанных исходя из количества предполагаемых запланированных выбросов данных веществ в атмосферу [79].

### **5.1 Краткая характеристика организаций, ответственных за мониторинг атмосферного воздуха региона КНГКМ**

Натурные наблюдения атмосферного воздуха региона КНГКМ проводились в 2012 году за следующими компонентами: сероводород ( $H_2S$ ), диоксид серы ( $SO_2$ ), диоксид азота ( $NO_2$ ), оксид углерода ( $CO$ ), а также бензол.

Данные натурных наблюдений были получены из трех следующих источников:

– Данные годичного натурального производственного экологического мониторинга в 10 населенных пунктах вокруг месторождения, проведенного лабораторией ТОО ИПЦ «Gidromet LTD»;

– Данные с автоматизированных станций экологического мониторинга атмосферного воздуха (СЭМ);

– Данные лабораторного контроля по уровню загрязнения атмосферного воздуха анализируемых населенных пунктов, предоставленные РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» по Бурлинскому району.

*Лаборатория ИПЦ «Gidromet LTD»*

Отбор проб воздуха в населенных пунктах, расположенных в непосредственной близости к КНГКМ, проводился с использованием дискретного режима отбора, при котором в один поглотительный прибор через равные промежутки времени в течение суток отбирались 4 разовые пробы воздуха (в 1, 7, 13 и 19 часов). Наблюдения проводились за 4 приоритетными веществами (диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода и сероводород), а также бензолом [80].

Используемая Лабораторией методика определения сероводорода позволяет определять его концентрацию в атмосферном воздухе в диапазоне 0,003-0,0075 мг/м<sup>3</sup> при отборе проб воздуха объемом 80 дм<sup>3</sup>. Предел обнаружения диоксида серы – 0,05-1,0 мг/м<sup>3</sup>, диоксида азота – 0,02-1,4 мг/м<sup>3</sup>, оксида углерода – 0-40 мг/м<sup>3</sup>.

Данные, представленные Лабораторией по опытным поселкам, характеризуются как среднесуточные/среднегодовые концентрации химических веществ. При этом отдельные замеры в контрольном п. Александровка, предоставляющие спектр размаха зафиксированных концентраций за исследуемый период (год), позволяют также определить и максимально-разовые концентрации приоритетных веществ (за исключением бензола, так как замеры данного вещества в контрольном посёлке не проводились).

*Автоматизированные станции экологического мониторинга*

С помощью 16-ти автоматизированных станций на месторождении проводится непрерывный мониторинг атмосферного воздуха. Из них часть размещена в рабочей зоне на территории КНГКМ и часть - по периметру месторождения в направлении близлежащих поселков.

Наблюдения проводятся автоматическими анализаторами за концентрациями аналогичных приоритетных загрязняющих веществ. В частности, сероводород (H<sub>2</sub>S) контролируется анализатором сероводорода API M101A, диоксид серы (SO<sub>2</sub>) - анализатором двуокиси серы API M100A, диоксид азота (NO<sub>2</sub>) - анализатором окислов азота API M200A. Нижний предел обнаружения этих веществ - 0,00056 мг/м<sup>3</sup>. Анализатор углекислого газа API M300 имеет чрезвычайно низкий уровень обнаружения - 0,00007 мг/м<sup>3</sup>. Сигналы анализаторов собираются регистратором данных каждые 10 секунд. Данные хранятся в виде усредненных величин в памяти регистратора и могут быть усреднены за любой необходимый для анализа промежутков времени. Уровень чувствительности этих анализаторов позволяет определить достаточно низкие концентрации, которые могут быть использованы для дальнейшей оценки риска здоровью населения. Кроме того станции связаны со службой аварийного реагирования КПО, что позволяет своевременно оповещать

местные органы исполнительной власти и население при возникновении опасных концентраций загрязняющих веществ для здоровья и жизни людей [81].

Данные, полученные со станций экологического мониторинга, характеризуются как среднесуточные/среднегодовые концентрации исследуемых химических веществ.

*РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» по Бурлинскому району*

Отбор проб воздуха проводился во всех опытных поселках, расположенных вблизи к КНГКМ, по следующим веществам: сероводород, диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода. Замеры проводились раз в месяц и усреднялись с 20-30 минутным интервалом.

Данные, полученные подобным способом, характеризуются как максимально-разовые концентрации исследуемых химических веществ. [82]

## **5.2 Результаты проведенного годичного мониторинга атмосферного воздуха региона КНГКМ**

По данным, представленным обеими организациями, за отчетный годичный период в исследуемых поселках (Березовка, Жарсуат, Жанаталап, Карачаганак, Каракемир, Димитрово, Бестау, Успеновка и Приуральный) превышений ПДК приоритетных веществ, а также бензола, отмечено не было.

Сравнительный анализ данных отдельно по поселкам представлен в таблицах 25-27.

Как видно из данных таблиц 25-26, за исследуемый период содержание сероводорода в атмосферном воздухе п. Березовка составило от 0,001 мг/м<sup>3</sup> (по данным СЭМ) до 0,002 мг/м<sup>3</sup> (по данным «Gidromet LTD»), диоксида серы – 0,006-0,013 мг/м<sup>3</sup>, диоксида азота – 0,002-0,029 мг/м<sup>3</sup>, оксида углерода – 0,4-0,487 мг/м<sup>3</sup>. Причем максимальные значения, соответствующие данным, предоставленным Лабораторией ИПЦ «Gidromet LTD», превышали показатели СЭМ в разы, в частности по сероводороду – в 2 раза, по диоксиду серы - в 2,2 раза, по диоксиду азота – в 14,5 раз, по оксиду углерода – в 1,2 раза.

Среднесуточная концентрация бензола по данным «Gidromet LTD» оказалась равна 0,101 мг/м<sup>3</sup>.

В остальных вышеперечисленных поселках максимальные значения (данные «Gidromet LTD») среднесуточных концентраций сероводорода, диоксида серы и диоксида азота оказались аналогичными п. Березовка. Максимальные из среднесуточных концентрации оксида углерода немного превысили показатели п. Березовка и оказались в диапазоне от 0,538 мг/м<sup>3</sup> в п. Каракемир до 0,55 мг/м<sup>3</sup> в п. Димитрово. Среднесуточные концентрации бензола оказались в диапазоне от 0,099 мг/м<sup>3</sup> в п. Димитрово до 0,108 мг/м<sup>3</sup> в п. Успеновка.

Минимальные среднесуточные концентрации (данные СЭМ) сероводорода в остальных поселках оказались аналогичны показателям п. Березовка. В случаях с остальными веществами концентрации в поселках оказались в следующих диапазонах: диоксид серы – от 0,004 мг/м<sup>3</sup> до 0,007 мг/м<sup>3</sup> (п.

Жарсуат), диоксид азота – от 0,002 до 0,003 (пп. Жарсуат, Бестау). Концентрация оксида углерода оказалась максимальной из среднесуточных среди всех поселков (0,4 мг/м<sup>3</sup>). В остальных поселках концентрации данного вещества оказались в диапазоне 0,2-0,3 мг/м<sup>3</sup>.

Как было указано в предыдущих главах, в целях проведения сравнительного анализа в качестве контрольного населенного пункта был выбран п. Александровка. Среднесуточные концентрации по четырем приоритетным веществам (данные «Gidromet LTD») оказались несколько ниже аналогичных концентраций опытных поселков. Так, если провести сравнение с ближайшим к месторождению п. Березовка, то концентрация сероводорода в нем превышена относительно п. Александровка в 2 раза (0,002 мг/м<sup>3</sup> против 0,001 мг/м<sup>3</sup>), диоксида серы – в 1,4 раза (0,013 мг/м<sup>3</sup> против 0,009 мг/м<sup>3</sup>), диоксида азота – в 1,3 раза (0,029 мг/м<sup>3</sup> против 0,023 мг/м<sup>3</sup>), оксида углерода – в 1,5 раза (0,487 мг/м<sup>3</sup> против 0,319 мг/м<sup>3</sup>).

Максимально-разовые концентрации четырех приоритетных веществ (таблица 27) по данным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лаборатории ИПЦ «Gidromet LTD», оказались значительно ниже их предельно-допустимых концентраций (ПДК<sub>мр</sub>). При этом их максимальные значения составили: для сероводорода – 0,003 мг/м<sup>3</sup> в пп. Березовка и Жарсуат, диоксида серы – 0,062 мг/м<sup>3</sup> в п. Приуральное, диоксида азота – 0,09 мг/м<sup>3</sup> в п. Бестау, оксида углерода – 1,7 мг/м<sup>3</sup> в п. Березовка. В то же время максимально-разовые концентрации вышеуказанных веществ в опытных поселках в большинстве случаев оказались выше аналогичных показателей контрольного поселка Александровка. В частности, наибольшее превышение наблюдалось по оксиду углерода: 0,493 мг/м<sup>3</sup> в контроле против 1,7 мг/м<sup>3</sup> в опыте (п. Березовка).

Дальнейшая оценка рисков здоровью населения от концентраций вышеуказанных веществ была проведена отдельно по данным из каждого источника («Gidromet LTD» и СЭМ – для хронических рисков; «ЗКО ЦСЭЭ» и «Gidromet LTD» - для острых рисков) вследствие существенного различия полученных концентраций. Хотя в случае проведения оценки рисков наиболее достоверными считаются результаты на основе данных, полученных путем непрерывного мониторинга (как в случае с СЭМ), нежели консервативного разового отбора проб воздуха («Gidromet LTD», «ЗКО ЦСЭЭ»), зачастую влекущего за собой большую вероятность ошибки («человеческий фактор»), чем замеры и анализ проб в автоматическом режиме.

Таблица 25 - Среднесуточные концентрации приоритетных веществ и бензола в опытных и контрольном поселках по данным Лаборатории ИПЦ «Gidromet LTD» за 2012 г.

Вещества	ПДК сс (мг/м <sup>3</sup> )	Населенные пункты									Александровка (контроль)	
		Березовка	Жарсуят	Жаңагалап	Карачагатак	Каракемир	Димитрово	Бестау	Успеновка	Приуральное		
сероводород	0,008	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001
диоксид серы	0,05	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,009
диоксид азота	0,04	0,029	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,023
оксид углерода	3	0,487	0,547	0,54	0,541	0,538	0,55	0,543	0,54	0,54	0,54	0,319
бензол	0,1	0,101	0,101	0,104	0,105	0,104	0,099	0,102	0,108	0,104	0,104	н/д

Примечание: н/д – замеры по бензолу в данном населенном пункте не проводились.

Таблица 26 - Среднесуточные концентрации приоритетных веществ в опытных поселках по данным СЭМ за 2012 г.

Вещества	ПДК сс (мг/м <sup>3</sup> )	Населенные пункты								
		Березовка (СЭМ 002)	Жарсуват (СЭМ 007)	Жанатали (СЭМ 006)	Каратаганак	Каракемир (СЭМ 005)	Димитрово	Бастав (СЭМ 010)	Успеновка	Приуральное (СЭМ 008)
сероводород	0,008	0,001	0,001	0,001	н/д	0,001	н/д	0,001	н/д	0,001
диоксид серы	0,05	0,006	0,007	0,004	н/д	0,004	н/д	0,004	н/д	0,006
диоксид азота	0,04	0,002	0,003	0,002	н/д	0,002	н/д	0,003	н/д	0,003
оксид углерода	3	0,4	0,2	0,3	н/д	0,3	н/д	0,3	н/д	0,2

Примечание: н/д – нет данных ввиду отсутствия СЭМ в указанных поселках.

Таблица 27 - Максимально-разовые концентрации приоритетных веществ в опытных и контрольном поселках по данным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лаборатории ИПЦ «Gidromet LTD» за 2012 г.

Вещества	ПДК мр (мг/м <sup>3</sup> )	Населенные пункты									Александровка (контроль)*
		Березовка	Жарсуят	Жаңагалап	Карачагатак	Каракемир	Димитрово	Бегтай	Успеновка	Приуральное	
сероводород	0,008	0,003	0,003	0,002	0,001	н/о	н/о	н/о	0,002	0,002	0,002
диоксид серы	0,5	0,04	0,06	0,06	0,03	н/о	н/о	0,06	0,04	0,062	0,014
диоксид азота	0,085	0,05	0,04	0,04	0,02	н/о	0,03	0,09	0,02	0,032	0,033
оксид углерода	5	1,7	1,2	1,3	1,2	1,2	1,0	0,95	1,7	1,4	0,493

Примечание: \* - данные по контрольному поселку представлены Лабораторией ИПЦ «Gidromet LTD»;  
н/о – концентрации данных веществ в пробах не обнаружены.

### 5.3 Идентификация опасности

На первом этапе оценки риска (идентификация опасности) с целью выявления приоритетных химических веществ в зоне влияния выбросов промышленного комплекса КНГКМ был проведен анализ химических компонентов по токсикологическим характеристикам в фактических выбросах, по материалам годового цикла натуральных наблюдений производственного мониторинга за промышленными эмиссиями.

В процессе идентификации опасности предусматривалось:

- Выявление потенциально вредных факторов из отобранных материалов на основе токсикологической характеристики;
- Расчет ранговых индексов опасности каждого вещества.

Для идентификации опасности учитывались данные мониторинга промышленных выбросов за 2012 год.

Характеристика опасности загрязняющих веществ, критерии опасности и объем выбросов за 2012 год приведены в таблице 28.

Таблица 28 - Характеристика опасности загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в 2012 г.

Вещество	Cas	Используемый критерий и его значение (мг/ м <sup>3</sup> )		Класс опасности	Суммарный выброс, (т/год)	Доля выброса (%)
		ПДКм.р.	ПДКс.с			
H <sub>2</sub> S (сероводород)	7783-06-4	0,008	-	2	28,55	0,35
SO <sub>2</sub> (диоксид серы)	7446-09-5	0,5	0,05	3	4956,47	61
NO <sub>2</sub> (диоксид азота)	10102-44-0	0,085	0,04	2	1672,97	21
CO (оксид углерода)	630-08-0	5	3	4	1461,79	18
Бензол	71-43-2	0,3	0,1	2	4,5885	0,06

Как видно из таблицы 28, основной объем выбросов из вышеуказанных веществ приходится на диоксид серы (61%). По классу опасности, характеризующему степень опасности вещества для здоровья человека, рассматриваемые субстанции отнесены к категориям от высокого до умеренно опасного (2-4). Более того, все вышеуказанные химические соединения имеют допустимые нормативные величины (ПДК) в атмосферном воздухе.

На этапе идентификации опасности проводился анализ неканцерогенных эффектов рассматриваемых веществ на наличие данных о референтных уровнях при острых и/или хронических воздействиях химических веществ, определялась направленность действия на органы/системы и эффекты, которые соответствуют установленным референтным дозам/концентрациям.

Согласно методологии оценки риска неканцерогенные вещества оцениваются как при остром, так и при хроническом воздействии. При этом острые эффекты оцениваются по воздействию максимально-разовых концентрации, а хронические – по усредненным среднегодовым концентрациям.

Результаты рассчитанных показателей опасности при острых (кратковременных) и хронических ингаляционных воздействиях анализируемых веществ представлены в таблицах 29 и 30.

Таблица 29 - Характеристика острых ингаляционных воздействий

Вещество	CAS	ARfC, мг/м <sup>3</sup>	Критический эффект
2	3	4	5
H2S (сероводород)	7783-06-4	0,1	Органы дыхания
SO2 (диоксид серы)	7446-09-5	0,66	Органы дыхания
NO2 (диоксид азота)	10102-44-0	0,47	Органы дыхания
CO (оксид углерода)	630-08-0	23	ССС, развитие
Бензол	71-43-2	0,15	иммунитет, развитие, репродуктивная система

Таблица 30 - Характеристика хронических ингаляционных воздействий

№ п/п	Вещество	CAS	RfC, мг/м <sup>3</sup>	Критический эффект
1	2	3	4	5
1	H2S (сероводород)	7783-06-4	0,002	органы дыхания (воспаление слизистой носа)
2	SO2 (серы диоксид)	7446-09-5	0,05	Органы дыхания, смертность
3	NO2 (диоксид азота)	10102-44-0	0,04	Органы дыхания, кровь
4	CO (оксид углерода)	630-08-0	3	ССС, развитие, ЦНС и кровь.
5	Бензол	71-43-2	0,03	развитие, кровь, ЦНС, иммунитет, СССР, репродуктивная система

Как видно из таблиц 29 и 30, основная направленность действия анализируемых веществ как при остром, так и при хроническом ингаляционном воздействии, – респираторная система органов дыхания, за исключением оксида углерода, основным критическим эффектом которого, как при остром, так и при хроническом воздействии является сердечно-сосудистая система (ССС) и развитие, а также бензола. При хроническом воздействии у трех веществ (NO2, CO, бензол) наблюдается направленность действия на кровь.

На все анализируемые вещества установлены необходимые референтные уровни, как при острых, так и при хронических воздействиях, необходимые для дальнейшего проведения оценки рисков.

Выбор приоритетных загрязнителей для оценки экспозиции и риска проводился в соответствии с Руководством по оценке риска, в котором предусмотрено определение коэффициента сравнительной канцерогенной опасности (HRIc) и индекса неканцерогенной опасности (HRI) веществ с использованием весовых коэффициентов, зависящих от фактора канцерогенного потенциала (SF) и уровня референтных концентраций (RfC) для неканцерогенов. Более подробное описание методики расчета представлено в разделе «Материалы и методы».

Первоначально отдельно были рассмотрены сведения об опасности тех веществ, которые обладали канцерогенными действиями. В нашем случае к числу канцерогенов из наблюдаемых веществ относится только бензол, в результате чего ранжирование канцерогенов по степени опасности оказалось невозможным. Параллельно, для последующей оценки риска был также рассчитан показатель единичного риска (Uri) для бензола, согласно формуле, представленной в «Материалах и методах».

Результаты расчета коэффициента сравнительной канцерогенной опасности (HRIc) бензола на месторождении за 2012 год представлены в таблице 31.

Таблица 31 - Сведения о показателях опасности развития канцерогенных эффектов

Вещество	CAS	Ингаляционное воздействие				HRIc
		МАИР	EPA	SFi, (кг х сут.)/мг	Uri, м <sup>3</sup> /мг	
Бензол	71-43-2	1	A	0,027	0,007714286	2,7

Далее были рассчитаны коэффициенты не канцерогенной опасности (HRI) для остальных четырех загрязнителей, что позволило провести ранжирование веществ по степени их опасности для здоровья.

Результаты индекса неканцерогенной опасности (HRI) веществ на месторождении за 2012 год представлены в таблице 32.

Таблица 32 - Приоритетные загрязнители-неканцерогены по результатам годичных натурных наблюдений региона КНГКМ за 2012 г.

Наименование веществ	CAS	Суммарный выброс, т/год	ПДКсс	Референтная концентрация, RfC	Индекс сравнительной опасности, HRI	Ранг по неканцерогенному действию
1	2	3	4	5	6	7
H <sub>2</sub> S (сероводород)	7783-06-4	28,6	-	0,002	28550,0	3

Продолжение таблицы 32

1	2	3	4	5	6	7
NO <sub>2</sub> (Азота диоксид)	10102-44-0	1673,0	0,04	0,04	167297,2	2
SO <sub>2</sub> (Серы диоксид)	7446-09-5	4956,5	0,05	0,05	495646,9	1
CO (Углерод оксид)	630-08-0	1461,8	3	3	1461,8	4

Таким образом, по результатам ранжирования вредных веществ по степени воздействия в регионе КНГКМ ранговые места распределены следующим образом: 1- серы диоксид, 2-, азота диоксид, 3- сероводород и 4 - оксид углерода. Бензол определен как единственный канцероген.

#### **5.4 Ускоренная оценка не канцерогенного риска здоровью**

Количественная оценка риска развития не канцерогенных эффектов осуществляется путем сравнения фактических уровней экспозиции с безопасными уровнями воздействия (индекс/коэффициент опасности).

Оценка риска развития не канцерогенных эффектов для отдельных веществ проводилась на основе расчета коэффициента опасности (HQ) по формуле, указанной в разделе «материалы и методы». При этом учитывалось, что при величине коэффициента опасности (HQ), равной или меньшей 1, риск вредных эффектов рассматривается как пренебрежимо малый, а с увеличением - вероятность развития вредных эффектов возрастает. Также коэффициент опасности рассчитывался с учетом характеристики острых и хронических эффектов, полученных из расчета максимально-разовых и среднегодовых концентраций, соответственно.

Оценка риска развития не канцерогенных эффектов при комбинированном воздействии группы химических соединений проводилась на основе расчета индекса опасности (HI) для условий одновременного поступления нескольких веществ в организм человека одним и тем же путем, в нашем случае – ингаляционным. Расчеты индексов опасности (HI) также проводились по формуле, указанной в разделе «материалы и методы». При этом под аддитивностью понималось одинаковое (однородное) токсическое воздействие группы веществ на организм человека, т.е. влияние группы веществ на одни и те же органы или системы.

Коэффициенты и индексы опасности для указанных веществ при хроническом воздействии рассчитывались отдельно по данным «Gidromet LTD» и СЭМ, при остром воздействии – по совокупным данным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района (для опытных поселков) и Лаборатории «Gidromet LTD» (для контрольного поселка).

Результаты расчетов коэффициентов опасности развития хронических и острых не канцерогенных эффектов представлены в таблицах 33-35.

Как видно из таблицы 33, по данным «Gidromet LTD» за указанный период значения коэффициентов опасности развития не канцерогенных эффектов от трех из рассматриваемых веществ (диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода) в условиях хронического воздействия оказались ниже допустимых регламентов во всех исследуемых поселках. Следовательно, в указанных территориях риск развития вредных эффектов от данных веществ оценивается как приемлемый. При относительном сравнении значений коэффициентов опасности анализируемых трех веществ наиболее высокие показатели наблюдались у диоксида азота (H<sub>Q</sub> от 0,73 до 0,75), но в целом не превышали допустимого регламента. При этом в сравнении с контрольным п. Александровка показатели H<sub>Q</sub> данных веществ оказались в разы выше, в частности: для диоксида серы превышение относительно контроля в среднем составило 1,4 раза, для диоксида азота – 1,3 раза, для оксида углерода – 1,6 раза.

Коэффициенты опасности сероводорода на всей исследуемой территории оказались равны регламенту (H<sub>Q</sub>=1), т.е. риск развития вредных эффектов от данного вещества в данном случае также рассматривается как приемлемый. При этом превышение аналогичного показателя относительно контрольного поселка составило 2 раза.

Коэффициенты опасности бензола оказались значительно выше допустимых регламентов во всех опытных поселках, в среднем превышение составило 3,5 раза относительно верхней границы регламента (H<sub>Q</sub>=1). Соответственно, риск развития негативных эффектов от данного вещества оценивается как высокий/неприемлемый. При этом проведение сравнительного анализа с контрольным поселком оказалось невозможным ввиду отсутствия проведения замеров в данном населенном пункте за указанный период.

По данным СЭМ (таблица 34) за указанный период значения коэффициентов опасности развития не канцерогенных эффектов от четырех приоритетных веществ также в условиях хронического воздействия оказались значительно ниже регламента. При относительном сравнении значений коэффициентов опасности анализируемых веществ наиболее высокие показатели наблюдались у сероводорода (H<sub>Q</sub>=0,5), но в целом также не превышали регламента. Следовательно, согласно данным СЭМ риск развития вредных эффектов в исследуемых поселках от данных веществ рассматривается как приемлемый. Как было описано выше, замеры бензола на СЭМ не производились. Также станции экологического мониторинга отсутствуют в контрольном поселке и в некоторых отдаленных, так как основной целью СЭМ является мониторинг атмосферного воздуха на границе СЗЗ месторождения.

Коэффициенты опасности развития не канцерогенных эффектов в условиях острого воздействия рассматриваемых веществ по данным, представленным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лабораторией «Gidromet LTD», (таблица 35) по четырем приоритетным веществам оказались значительно ниже регламента, в большинстве случаев не доходя даже до его нижней

границы ( $HQ=0,1$ ), за исключением показателей диоксида азота в пп. Бестау ( $HQ=0,191$ ) и Березовка ( $HQ=0,106$ ). Следовательно, риск развития вредных эффектов при остром воздействии (острый риск) на исследуемых территориях рассматривается как допустимый или приемлемый.

Таблица 33 - Коэффициенты опасности (HQ) при хроническом воздействии приоритетных веществ и бензола по данным Лаборатории «Gidromet LTD» за 2012г.

Вещества	RFC (мг/м <sup>3</sup> )	HQ									Александровка (контроль)
		Березовка	Жарсуят	Жанат-атап	Караыатапак	Каракемир	Димитрово	Бегалы	Успеновка	Приуральное	
сероводород	0,002	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5
диоксид серы	0,05	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,18
диоксид азота	0,04	0,73	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,58
оксид углерода	3	0,16	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,11
бензол	0,03	3,37	3,37	3,47	3,50	3,47	3,30	3,40	3,60	3,47	н/д
Регламент		HQ ≤ 1,0									

Примечание: н/д – замеры по бензолу в данном населенном пункте не проводились.

Таблица 34 - Коэффициенты опасности (HQ) при хроническом воздействии приоритетных веществ и бензола по данным СЭМ за 2012г.

Вещества	RFC (мг/м <sup>3</sup> )	HQ								
		Березовка (СЭМ 002)	Жарсуват (СЭМ 007)	Жаңагалин (СЭМ 006)	Карачагатак	Каракемир (СЭМ 005)	Димитрово	Бегалы (СЭМ 010)	Успеновка	Приуральное (СЭМ 008)
сероводород	0,002	0,5	0,5	0,5	н/д	0,5	н/д	0,5	н/д	0,5
диоксид серы	0,05	0,12	0,14	0,08	н/д	0,08	н/д	0,08	н/д	0,12
диоксид азота	0,04	0,05	0,08	0,05	н/д	0,05	н/д	0,08	н/д	0,08
оксид углерода	3	0,13	0,07	0,10	н/д	0,10	н/д	0,10	н/д	0,07
бензол	0,03	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Регламент		HQ ≤ 1,0								

Примечание: н/д – нет данных ввиду отсутствия СЭМ в указанных поселках либо замеры бензола не проводились.

Таблица 35 - Коэффициенты опасности (HQ) при остром воздействии приоритетных веществ и бензола по данным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лаборатории «Gidromet LTD» за 2012г.

Вещества	ARFC (мг/м <sup>3</sup> )	HQ									Александровка (контроль)*
		Березовка	Жерсуят	Жаңаталап	Караыатамак	Каракемир	Димитрово	Бегталу	Успенковка	Приуральное	
сероводород	0,1	0,03	0,03	0,02	0,01	н/о	н/о	н/о	0,02	0,02	0,02
диоксид серы	0,66	0,061	0,091	0,091	0,045	н/о	н/о	0,091	0,061	0,094	0,021
диоксид азота	0,47	0,106	0,085	0,085	0,043	н/о	0,064	0,191	0,043	0,068	0,070
оксид углерода	23	0,074	0,052	0,057	0,052	0,052	0,043	0,041	0,074	0,061	0,021
Регламент		HQ ≤ 1,0									

Примечание: \* – данные по контрольному поселку представлены Лабораторией ИПЦ «Gidromet LTD»;  
н/о – концентрации данных веществ в пробах не обнаружены

Индексы опасности при воздействии на органы и системы при хроническом и остром воздействии представлены в таблицах 36-38.

Под суммарным хроническим воздействием подразумевается сумма коэффициентов опасности веществ, обладающих схожим воздействием на определенные органы и системы. Так, при характеристике индекса опасности при хроническом воздействии направленности действия на органы дыхания подразумевается сумма HQ сероводорода, диоксида серы и диоксида азота; на кровь - диоксида азота, оксида углерода и бензола; на ССС, ЦНС и общее развитие – оксида углерода и бензола. При остром воздействии: на органы дыхания – сероводорода, диоксид серы и диоксид азота; на развитие – оксида углерода и бензола.

Как видно из таблицы 36, по результатам данных, представленных Лабораторией «Gidromet LTD», суммарный не канцерогенный риск (НИ) при хроническом воздействии, направленный на различные органы и системы, превысил нормативный показатель (НИ=1) в разы, в частности: риск развития негативных эффектов, направленных на органы дыхания, превысил регламент в среднем по поселкам в 2 раза, на кровь – в 4,4 раза, на сердечно-сосудистую систему, центральную нервную систему и общее развитие – в 3,5 раза. При этом аналогичный показатель индекса опасности в контрольном поселке при направленности действия на органы дыхания также превысил регламент, однако на более меньший показатель – в 1,26 раз. Индексы опасности на прочие перечисленные органы и системы в контрольном поселке не были установлены в виду отсутствия проведения замеров по ответственным (по направленности действия) веществам. При этом основной вклад в случае с направленностью действия на органы дыхания приходится на сероводород (HQ=1) – в случае с опытными поселками, и на диоксид азота (HQ=0,58) – в случае с контролем. При направленности действия на кровь, ССС, ЦНС и развитие основной вклад приходится на бензол (HQ≈3,5) в случае с опытом. В случае с контролем - замеры не проводились.

По результатам данных, представленных СЭМ, (таблица 37) индексы опасности при хроническом воздействии рассчитывались по направленности действия исключительно на органы дыхания и кровь вследствие отсутствия проведения замеров бензола на данных автоматических станциях. При этом превышения регламента НИ в обоих случаях за исследуемый период зафиксировано не было (НИ примерно равен 0,7 и 0,15, соответственно).

По данным, представленным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лабораторией «Gidromet LTD», индексы опасности при остром воздействии (таблица 38) рассчитывались исключительно по направленности действия на органы дыхания вследствие отсутствия данных по замерам бензола. По результатам расчетов НИ по направленности действия на органы дыхания также оказались в пределах нормы (НИ в пределах от 0,073 в контрольном п. Александровке до 0,206 в ближайшем к месторождению опытном п. Березовке).

Таблица 36 - Индексы опасности направленности действия на критические органы и системы (НИ) при хроническом воздействии приоритетных веществ и бензола, по данным Лаборатории «Gidromet LTD» за 2012г.

Направленность действия/ поселки	НИ									
	Березовка	Жарсуат	Жанаталин	Карацалганак	Каракемир	Димитрово	Бестау	Успеновка	Приуральное	Александровка (контроль)
органы дыхания	1,99	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	1,26
кровь	4,26	4,3	4,4	4,43	4,4	4,23	4,33	4,53	4,4	н/д
ССС	3,53	3,55	3,65	3,68	3,65	3,48	3,58	3,78	3,65	н/д
ЦНС	3,53	3,55	3,65	3,68	3,65	3,48	3,58	3,78	3,65	н/д
развитие	3,53	3,55	3,65	3,68	3,65	3,48	3,58	3,78	3,65	н/д
Регламент	НИ $\leq 1,0$									

Примечание: н/д – мониторинг за бензолом не проводился.

Таблица 37 - Индексы опасности направленности действия на критические органы и системы (НИ) при хроническом воздействии приоритетных веществ и бензола, по данным СЭМ за 2012г.

Направленность действия/ поселки	НИ								
	Березовка (СЭМ 002)	Жарсуят (СЭМ 007)	Жантаалап (СЭМ 006)	Карачаганак	Каракемир (СЭМ 005)	Димитрово	Бестау (СЭМ 010)	Успеновка	Приуральное (СЭМ 008)
органы дыхания	0,67	0,72	0,63	н/д	0,63	н/д	0,66	н/д	0,7
кровь	0,18	0,15	0,15	н/д	0,15	н/д	0,18	н/д	0,15
Регламент	НИ ≤ 1,0								

Примечание: н/д – отсутствуют СЭМ в некоторых поселках.

Таблица 38 - Индексы опасности направленности действия на критические органы и системы (НИ) при остром воздействии приоритетных веществ, по данным РКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лаборатории «Gidromet LTD» за 2012г.

Направленность действия/ поселки	НИ									
	Березовка	Жарсуят	Жантаалап	Карачаганак	Каракемир	Димитрово	Бестау	Успеновка	Приуральное	Александровка (контроль)*
органы дыхания	0,206	0,196	0,098	н/о	н/о	н/о	0,123	0,182	0,111	0,073
Регламент	НИ ≤ 1,0									

Примечание: \* – данные по контрольному поселку представлены Лабораторией ИПЦ «Gidromet LTD»;  
н/о – концентрации данных веществ в пробах не обнаружены.

### 5.5 Ускоренная оценка канцерогенного риска здоровью

Как было сказано в предыдущих разделах, единственным канцерогенным из исследуемых веществ в нашем случае является бензол. Замеры среднегодовых концентраций бензола, как было отмечено выше, проводились исключительно Лабораторией «Gidromet LTD». Причем среднесуточные концентрации бензола приравнивались как к средней концентрации вещества за весь период усреднения экспозиции (LADC) для расчета индивидуального канцерогенного риска (ICR), так и к среднегодовым концентрациям вещества ( $C_a$ ) для расчета годового популяционного канцерогенного риска (PCRa).

Результаты расчетов канцерогенного риска от концентраций бензола в опытных поселках по данным Лаборатории за исследуемый период (2012 г.) представлены в таблице 39.

Таблица 39 - Ускоренная оценка канцерогенного риска от концентраций бензола, по данным Лаборатории «Gidromet LTD» за 2012г.

Населенный пункт	POP	LADC ( $C_a$ )	ICR	PCR	PCRa
Березовка	1590	0,101	$7,79 \times 10^{-4}$	1,239	0,018
Жарсуат	1112	0,101	$7,79 \times 10^{-4}$	0,866	0,012
Жанаталап	410	0,104	$8,02 \times 10^{-4}$	0,329	0,005
Карачаганак	159	0,105	$8,10 \times 10^{-4}$	0,129	0,002
Каракемир	0	0,104	$8,02 \times 10^{-4}$	0	0
Димитрово	136	0,099	$7,64 \times 10^{-4}$	0,104	0,001
Бестау	125	0,102	$7,87 \times 10^{-4}$	0,098	0,001
Успеновка	389	0,108	$8,33 \times 10^{-4}$	0,324	0,005
Приуральное	1391	0,104	$8,02 \times 10^{-4}$	1,116	0,016
Всего	5312	-		4,21	0,06

Как видно из таблицы 39, индивидуальные канцерогенные риски во всех исследуемых населенных пунктах, близлежащих к месторождению, согласно материалам, представленным «Gidromet LTD», подпадают в третий диапазон согласно классификации канцерогенного риска, представленного в «материалах и методах» ( $ICR$  более  $1 \times 10^{-4}$ , но менее  $1 \times 10^{-3}$ ), согласно которого риск расценивается как приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый для населения в целом. Так как в нашем случае речь идет о жилых поселках со сроком экспозиции (воздействия) в 24 часа/сутки, а не в 8 часов, как в случае с профессиональными рисками, индивидуальные канцерогенные риски во всех опытных поселках нами расцениваются как неприемлемые для здоровья проживающего в них населения. При этом наивысший риск среди исследуемых поселков зарегистрирован в п. Успеновка ( $ICR=8,33 \times 10^{-4}$ ), наименьший – в п. Димитрово ( $ICR=7,64 \times 10^{-4}$ ).

Суммарный популяционный канцерогенный риск, или совокупный риск развития дополнительной онкологической заболеваемости в течение всей жизни (70 лет) среди населения всех исследуемых поселков, согласно расчетов оказался равен 4,21 случаю на 5312 человек. Причем основной вклад приходится от жителей пп. Березовка (1,239 случая на 1590 человек) и Приуральное (1,116 случаев в течение всей жизни на 1391 человек), что, однако, закономерно ввиду значительной численности проживающего населения в сравнении с другими исследуемыми населенными пунктами (суммарная численность населения данных двух поселков относительно прочих исследуемых составляет 56,1%).

Суммарный годовой популяционный канцерогенный риск (PCRa), или совокупный риск развития дополнительной онкологической заболеваемости в течение исследуемого периода (2012 г.), среди населения всех исследуемых поселков оказался равен 0,06 случаям на 5312 человек.

### **5.6 Оценка зависимости «доза-эффект»**

Основной целью данного этапа является обобщение и анализ всех имеющихся данных о гигиенических нормативах, безопасных уровнях воздействия (референтных дозах и концентрациях), оказываемых вредных эффектах на критические органы/системы в организме человека.

В методологии оценки риска, руководствуясь методикой ЕРА, для характеристики риска не канцерогенного эффекта наиболее часто используются референтные дозы и концентрации химических веществ. Считается, что чем больше воздействующая доза или концентрация превышает референтный уровень, тем выше вероятность появления вредных эффектов. Однако конечный результат оценки риска от веществ, обладающих не канцерогенным эффектом, коэффициент опасности (HQ) и индекс опасности по направленности действия на определенные органы и системы (HI) не позволяет выявить количественный прирост негативных эффектов здоровью (дополнительные случаи заболеваемости и смертности к фоновому). В результате чего в данном исследовании нами были применены ряды зависимостей «концентрация-эффект», описанные в разделе «материалы и методы». Так, увеличение концентраций сероводорода и диоксида азота, согласно более ранним исследованиям Карачаганакского месторождения, коррелируется с ростом заболеваемости болезнями системы кровообращения. Хроническое воздействие повышенных концентраций оксида углерода увеличивает процентное содержание карбоксигемоглобина в крови, вследствие чего уменьшается транспортировка кислорода к тканям и органам, что влечет за собой целый спектр негативных эффектов для организма. А увеличение среднесуточной концентрации диоксида серы, согласно исследованиям ряда ученых в мировом масштабе, коррелируется как с возникновением дополнительных случаев смертности от болезней органов дыхания и системы кровообращения, так и с возникновением, собственно, самих этих

дополнительных случаев болезней органов дыхания (также согласно ранним исследованиям на месторождении).

Таким образом, для проведения данного исследования были отобраны данные за 2012 г. по первичной заболеваемости населения исследуемых поселков болезнями органов дыхания и системы кровообращения, а также по первичной онкологической заболеваемости в связи с наличием канцерогенного риска от бензола. Также отдельно были собраны данные по смертности от вышеуказанных двух классов болезней.

Результаты полученных данных представлены в таблицах 40-43.

Таблица 40 - Первичная заболеваемость населения болезнями органов дыхания за 2012 г. в абсолютных цифрах

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	187	127	20	40
Приуральный с.о.	27	7	2	18
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	22	4	1	17

Таблица 41 - Первичная заболеваемость населения болезнями системы кровообращения за 2012 г. в абсолютных цифрах

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	45	45	0	0
Приуральный с.о.	16	16	0	0
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	27	27	0	0

Таблица 42 - Первичная заболеваемость населения новообразованиями за 2012 г. в абсолютных цифрах

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Березовский с.о. + Успеновский с.о.	6	6	0	0
Приуральный с.о.	3	3	0	0
Жарсуатский с.о.	2	2	0	0

В таблицах 40-42 приведены данные о первичной заболеваемости населения сельских округов, расположенных вблизи КНГКМ, болезнями органов дыхания и системы кровообращения и новообразованиями в 2012 г. в разрезе возрастных групп. Заболеваемость рассчитывалась по СВА при сельских округах. Причем СВА с.о. Успеновка ранее был расформирован, а его поселки были распределены следующим образом: п. Успеновка был включен в

состав СВА с.о. Березовка, а п. Жанаталап – в состав СВА с.о. Жарсуатский. Поселок Каракемир и вовсе не участвовал в исследовании из-за отсутствия проживающих на постоянной основе в нем жителей. Также в исследовании не учитывалась заболеваемость жителей п. Бестау из-за отсутствия сепаративных данных отдельно по конкретному населенному пункту в совокупных отчетах СВА с.о. Кызылтал, к которому и относится данный поселок.

Таблица 43 - Смертность среди населения от болезней органов дыхания и системы кровообращения за 2012 г. в абсолютных цифрах

Поселки	Смертность от сердечно-сосудистых болезней	Смертность от болезней органов дыхания
Березовка	10	1
Приуральный	13	3
Жарсуат	12	1
Жанаталап	5	1
Бестау	1	1

В таблице 43 представлены данные по смертности от болезней органов дыхания и системы кровообращения среди населения исследуемых поселков. Данные представлены по пяти поселкам (Березовка, Приуральный, Жарсуат, Жанаталап, Бестау). В остальных поселках (Карачаганак, Димитрово, Успенровка) смертность от вышеуказанных классов болезней за исследуемый период зафиксирована не была, как и в п. Каракемир, ввиду отсутствия там проживающих на постоянной основе жителей.

В таблицах 44-45 показаны результаты расчетов дополнительного числа болезней органов дыхания и системы кровообращения (к фоновому количеству зарегистрированных случаев) в результате превышения концентраций диоксида серы, сероводорода и диоксида азота относительно фоновых концентраций в контрольном поселке, представленных исключительно Лабораторией «Gidromet LTD». Данные о среднегодовых концентрациях веществ, представленные СЭМ, в данных расчетах не использовались по двум причинам: отсутствие замеров концентраций веществ в контрольном поселке для определения фонового показателя, т.е. – степени превышения уровня содержания веществ в воздухе благодаря предполагаемой деятельности КНГКМ; отсутствие превышения фоновых концентраций контрольного поселка, «Gidromet LTD», среди имеющихся концентраций веществ, представленных СЭМ. Итак, если среднегодовая концентрация диоксида серы в опытных поселках составила  $0,013 \text{ мг/м}^3$ , то в контрольном, за аналогичный период (2012 г.), она не превысила  $0,009 \text{ мг/м}^3$ . Таким образом, превышение фонового показателя диоксида серы составило  $0,004 \text{ мг/м}^3$ . Аналогичным образом были просчитаны превышения фоновых среднегодовых концентраций сероводорода и диоксида азота, равные  $0,001 \text{ мг/м}^3$  и  $0,007 \text{ мг/м}^3$ , соответственно.

С использованием ранее полученных коэффициентов «концентрация-эффект» (см. раздел «материалы и методы») было просчитано фактическое превышение фоновой заболеваемости в процентах. Так, при воздействии зарегистрированных превышенных концентраций диоксида серы фоновая заболеваемость (органы дыхания) увеличилась на 52%, от суммарного воздействия превышенных концентраций сероводорода (10%) и диоксида азота (28%) фоновая заболеваемость (система кровообращения) увеличилась на 38%. Затем с применением метода пропорции и были получены данные дополнительные случаи заболеваемости (на примере п. Березовка: 45 случаев общей заболеваемости (фоновая 100% + дополнительная 52%) = 152%, X случаев дополнительной заболеваемости = 52%).

Таблица 44 - Дополнительное число болезней органов дыхания среди населения вследствие повышенных концентраций диоксида серы за 2012 г.

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	64,0	43,4	6,8	13,7
Приуральный с.о.	9,2	2,4	0,7	6,2
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	7,5	1,4	0,3	5,8

Таблица 45 - Дополнительное число болезней системы кровообращения среди населения вследствие повышенных концентраций сероводорода и диоксида азота за 2012 г.

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	12,4	12,4	0	0
Приуральный с.о.	4,4	4,4	0	0
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	7,4	7,4	0	0

При расчете дополнительных случаев смертности от болезней системы кровообращения и органов дыхания вследствие высоких концентраций диоксида серы был использован аналогичный алгоритм действий. Так, при превышении фоновой среднегодовой концентрации диоксида серы на 0,004 мг/м<sup>3</sup> зависимость «концентрация-ответ» составила 0,132% (0,33% на каждые 0,01 мг/м<sup>3</sup>). Результаты расчетов дополнительного числа смертей от болезней органов дыхания и системы кровообращения представлены в таблице 46, из которой видно, что совокупная смертность от обоих классов болезней в результате имеющихся концентраций диоксида серы в воздухе над поселками не достигает и одного случая за весь исследуемый период.

Таблица 46 - Дополнительная смертность среди населения от болезней органов дыхания и системы кровообращения вследствие повышенных концентраций диоксида серы за 2012 г.

Поселки	Смертность от болезней системы кровообращения	Смертность от болезней органов дыхания	Итого
Березовка	0,0132	0,0013	0,0145
Приуральный	0,0171	0,0040	0,0211
Жарсуат	0,0158	0,0013	0,0171
Жанаталап	0,0066	0,0013	0,0079
Бестау	0,0013	0,0013	0,0026

В заключении нами было просчитано увеличение процентного содержания уровня карбоксигемоглобина в крови (СОНЬ) в результате воздействия высоких концентраций оксида углерода. Так, согласно данным «Gidromet LTD» (таблица 47) фоновая среднегодовая концентрация оксида углерода (контрольный поселок) составила 0,319 мг/м<sup>3</sup>. Превышение содержания оксида углерода относительно фона, в свою очередь, составило от 0,168 мг/м<sup>3</sup> в п. Березовка до 0,228 мг/м<sup>3</sup> в п. Жарсуат. В результате проведенных расчетов увеличение процентного содержания СОНЬ составило даже менее 1%, что соответствует отсутствию какого либо негативного эффекта на организм человека (0-3%).

Таблица 47 - Степень изменения процентного содержания уровня карбоксигемоглобина в крови населения в результате воздействия оксида углерода за 2012 г.

Населенный пункт	Среднегодовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Превышение фоновой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	Увеличение процентного содержания СОНЬ, %
Березовка	0,487	0,168	0,066
Жарсуат	0,547	0,228	0,089
Жанаталап	0,54	0,221	0,086
Карачаганак	0,541	0,222	0,087
Каракемир	0,538	0,219	0,086
Димитрово	0,55	0,231	0,090
Бестау	0,543	0,224	0,088
Успенровка	0,54	0,221	0,086
Приуральное	0,54	0,221	0,086
Александровка (контроль)	0,319	-	-
Регламент			0-3%, нет эффекта

\* \* \*

Итак, по результатам ранжирования вредных веществ по степени воздействия, в регионе КНГКМ на первом месте оказался серы диоксид, на втором – азота диоксид, на третьем – сероводород и на четвертом – оксид углерода. Бензол определен как единственный канцероген.

При хроническом воздействии, по данным «Gidromet LTD», коэффициенты опасности (HQ) диоксида серы, диоксида азота и оксида углерода оказались ниже допустимых регламентов (HQ=1) во всех исследуемых поселках. HQ сероводорода оказались равны регламенту (HQ=1). HQ бензола оказались значительно выше допустимых регламентов, в среднем в 3,5 раза относительно его верхней границы (HQ=1).

При хроническом воздействии, по данным СЭМ, HQ четырех приоритетных веществ (серы диоксид, азота диоксид, сероводород, оксид углерода) оказались значительно ниже регламента (HQ=1).

При остром воздействия, по данным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лаборатории «Gidromet LTD», HQ четырех приоритетных веществ оказались также значительно ниже регламента.

При хроническом воздействии, по данным «Gidromet LTD», индексы опасности суммарного воздействия на органы и системы (HI) превысили нормативный показатель (HI=1) в разы, в частности: риск развития негативных эффектов, направленных на органы дыхания, превысил регламент в среднем по поселкам в 2 раза, на кровь – в 4,4 раза, на сердечно-сосудистую систему, центральную нервную систему и общее развитие – в 3,5 раза.

При хроническом воздействии, по данным СЭМ, не было зафиксировано превышения регламента HI.

При остром воздействии, по данным РГКП «ЗКО ЦСЭЭ» Бурлинского района и Лабораторией «Gidromet LTD», также не было зафиксировано превышения регламента HI.

Индивидуальный канцерогенный риск (ICR), по данным «Gidromet LTD», оказался в диапазоне более  $1 \times 10^{-4}$ , но менее  $1 \times 10^{-3}$ , т.е. риск расценивается как приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый для населения в целом. Популяционный канцерогенный риск (PCR) оказался равен 4,21, а Годовой популяционный канцерогенный риск (PCRa) оказался равен 0,06 случаям на 5,3 тыс. чел.

Дополнительная заболеваемость БОД составила 80,7 случаев из 236 зарегистрированных. Дополнительная заболеваемость БСК составила 24,2 случая из 88 зарегистрированных.

Совокупная дополнительная смертность от БОД и БСК оказалась равна менее чем 0,1 случая из 48 зарегистрированных.

## **6 РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА КНГКМ В 2012 г.**

Согласно четвертой задачи программы исследования в регионе КНГКМ в 2012 г. была проведена оценка экономического ущерба от случаев возникновения дополнительной смертности и заболеваемости, а также от рисков возникновения дополнительной онкологической заболеваемости за тот же период среди экспонируемого населения.

Как было описано в предыдущем разделе, основная нагрузка по первичной заболеваемости и смертности от предполагаемого влияния загрязнения атмосферного воздуха выбросами КНГКМ приходится на такие вещества как диоксид серы, сероводород, диоксид азота и бензол, высокие концентрации которых, в свою очередь, приводят к дополнительной заболеваемости и смертности от болезней органов дыхания, дополнительным случаем болезней системы кровообращения, а также ответственны за повышение онкологической заболеваемости. Следовательно, экономический ущерб был рассчитан от впервые зарегистрированных в учетном году и установленных случаев нозоформ вышеуказанных болезней среди взрослого трудоспособного населения, пенсионеров и детей во всех близлежащих к месторождению населенных пунктах, а также от случаев преждевременной смертности по вышеуказанным причинам среди трудоспособного населения.

### **6.1 Определение экологически зависимой заболеваемости**

Согласно классификации А.П. Щербо [83] вышеуказанные виды болезней, помимо прочих, относятся к экологически зависимым видам. Причем в случае с болезнями органов дыхания в качестве экологического фактора описывается возможное влияние загрязнения атмосферного воздуха химическими субстанциями, а в случае с болезнями системы кровообращения, помимо химического воздействия, акцент приходится и на физические факторы, в том числе – и на шумовое загрязнение.

В случае с болезнями органов дыхания, в данном исследовании были учтены исключительно установленные случаи нетравматической и неинфекционной заболеваемости среди первичной регистрации нозоформ по данной классификации, так как в большинстве случаев под первичной регистрацией болезней органов дыхания подразумевались острые респираторные вирусные заболевания, что, в нашем случае, является критерием исключения из экологически зависимых нозоформ. Так, в случае с болезнями органов дыхания, из 177 случаев, зарегистрированных во всем Бурлинском районе, по 73 случая приходилось на пневмонию и бронхит, что в совокупности составило большинство (82,5%) от всех зарегистрированных случаев БОД в данном районе, 17 случаев ХОБЛ (9,6%), 9 случаев бронхиальной астмы (5%), 2 случая синусита (1%) и по одному случаю (менее 1%) гайморита, плеврита и неопределенной болезни легких (таблица 48). За неимением подробных данных по каждому из случаев и, следовательно, невозможностью определения

конкретного места проживания пациентов (отнесения к тому или иному населенному пункту), что делает невозможным разграничение случаев заболеваемости среди населения близлежащих (опытных) поселков и не относящихся к региону КНГКМ (контрольных) населенных пунктов, было принято решение перенесения генеральной совокупности (данных по первичной заболеваемости во всем районе) на опытную выборку (близлежащие поселки). В частности подсчет проводился с применением среднего арифметического между стоимостью лечения бронхита и пневмонии, т.к. постановка вышеуказанных диагнозов по первичной обращаемости среди населения Бурлинского района в числе болезней органов дыхания составляла свыше 80%.

Таблица 48 - Первичная заболеваемость БОД в Бурлинском районе в 2012 г.

Нозоформа	Количество случаев	%
Бронхит	73	41,2
Пневмония	73	41,2
ХОБЛ	17	9,6
Синусит	2	1,1
Астма бронхиальная	9	5,1
Гайморит	1	0,6
Плеврит	1	0,6
Болезнь легких не уточненная	1	0,6
Итого	177	100

Аналогичная ситуация сложилась и с болезнями системы кровообращения. Так, во всем районе за учетный период 85% из всех зарегистрированных случаев данного класса болезней пришлось на гипертоническую болезнь и ИБС. Остальные нозоформы при перенесении с генеральной совокупности в дальнейшем не были учтены, так как в совокупности составляли менее 10% от всех зарегистрированных случаев (таблица 49).

Таблица 49 - Первичная заболеваемость БСК в Бурлинском районе в 2012 г.

Нозоформа	Количество случаев	%
I	2	3
АГ	76	57,1
ИБС	37	27,8
ХРБС	2	1,5
Цереброваскулярная болезнь	2	1,5
Стенокардит	3	2,3
Миокардит	5	3,8
Кардиомиопатия	1	0,8
Атеросклероз	1	0,8

Продолжение таблицы 49

1	2	3
Другие нарушения сердечного ритма	1	0,8
Болезнь сердца не уточненная	2	1,5
ВСД	3	2,3
Итого	133	100

## 6.2 Определение стоимости лечения

Расчет стоимости лечения указанных нозоформ определялся двумя разными способами на основании разных документов.

В первом случае расчет проводился на базе стоимости МЭТ [84]. Согласно данного документа МЭТ пневмонии в среднем составил 81 тыс. тг. для детей и 63 тыс. тг. для взрослых, бронхита – 48 и 52 тыс. тг., соответственно, АГ – 74 тыс. тг. для взрослых (случаев АГ среди детей в норме не наблюдается, следовательно, соответствующие тарификаторы не были разработаны), ИБС – 90 тыс. тг. Исходя из вышеуказанных цен были рассчитаны среднеарифметические МЭТ отдельно для БОД (отдельно для детей и для взрослых) и для болезней системы кровообращения (для взрослых). Следует учесть, что приказ, где была указана стоимость МЭТ, ныне утратил силу.

Результаты расчетов среднеарифметических МЭТ представлены в таблице 50.

Таблица 50 - Усредненные показатели МЭТ для БОД и БСК [95]

Нозоформа	Средняя стоимость МЭТ, тг.	
	взрослые	дети
АГ	74412,6	-
ИБС	89739,67	-
Усредненный МЭТ для болезней системы кровообращения	82076,13	-
Пневмония	63325,25	80852
Бронхит	52349,83	48364,5
Усреднённый МЭТ для БОД	57837,54	64608,25

Во втором случае расчет проводился на базе стоимости специфической методики лечения, описанной в Медико-экономических протоколах для ПМСП [85-87]. Согласно вышеуказанного документа стоимость пролеченного случая является суммарным эквивалентом общей стоимости всех основных диагностических мероприятий по данной нозоформе и общей стоимости основных медикаментов, как входящих в перечень жизненно важных лекарственных средств, так и входящих в перечень заболеваний, при амбулаторном лечении которых лекарственные средства отпускаются бесплатно в рамках ГОБМП.

В данном исследовании была рассчитана базовая стоимость лечения по определенной нозоформе, без учета дополнительных диагностических

мероприятий и медикаментов. В связи с чем полученные цифры необходимо рассматривать в качестве нижнего минимального порога стоимости за один пролеченный случай по определенной нозоформе.

Результаты расчетов стоимости лечения пневмонии и хронического бронхита представлены в таблицах 51-52

Таблица 51 - Стоимость лечения пневмонии

Перечень основных диагностических мероприятий		
Название		Стоимость, тг.
1. Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции		673,81
2. Общий анализ крови		505,41
3. Общий анализ мокроты		285,45
4. Бактериоскопия мазка мокроты с окраской по Граму		н/д
ИТОГО		1464,67
Перечень основных медикаментов		
название	характеристика	Стоимость, тг.
Амоксициллин	таблетка диспергируемая 250 мг	33,10
Спирамицин	таблетки, 3 млн МЕ	172,46
Ципрофлоксацин	концентрат для приготовления раствора для инфузий 100 мг/10 мл	55,14
Цефалексин	порошок для приготовления суспензии 125мг/5мл 60мл	272,88
Парацетамол	суппозитории ректальные 80мг	13,20
Амброксол	сироп 30мг/5мл 100мл	370,06
Доксициклин	капсула 200 мг	58,30
Итраконазол	раствор для приема внутрь 10мг/мл 150мл	12500,00
ИТОГО		13202,26
ВСЕГО за пролеченный случай		14666,93

Таблица 52 - Стоимость лечения хронического бронхита

Перечень основных диагностических мероприятий	
Название	Стоимость, тг.
1. Консультация терапевта	814,16
2. Общий анализ крови	505,41
3. Общий анализ мочи	224,49
4. Микрореакция	114,52
5. Общий анализ мокроты	285,45
6. Флюорография	201,39
7. Исследование функций внешнего дыхания с фармакологической пробой	877,02
ИТОГО	3022,44

Продолжение таблицы 52

Перечень основных медикаментов		
название	характеристика	Стоимость, тг.
Ипратропия бромид	аэрозоль дозированный для ингаляций 20мкг/доза 200доз (10мл)	1481,48
Ипратропия бромид моногидрат, фенотерола гидробромид	раствор для ингаляций 20мл	2195,64
Сальбутамол, бромгексин, гвайфенезин, ментол	сироп для приема внутрь 100мл	289,16
Фенотерол	аэрозоль дозированный 100мкг/доза 200доз (10мл)	1330,00
Салметерол	аэрозоль для ингаляций дозированный 25мкг/доза 120доз	4851,80
Амброксол	сироп 30мг/5мл 100мл	370,06
Амоксициллин	таблетка диспергируемая 250 мг	33,10
Парацетамол	суппозитории ректальные 80мг	13,20
Азитромицин	порошок лиофилизированный для приготовления раствора для внутривенных инфузий 500мг	3014,53
Метронидазол	таблетки вагинальные 500мг	42,50
Амоксициллин + клавулановая кислота	порошок для приготовления раствора для внутривенного и внутримышечного введения 1000 мг+500 мг	486,84
ИТОГО		14108,31
ВСЕГО за пролеченный случай		17130,75

В случае с болезнями системы кровообращения, стоимость лечения ИБС также рассчитывалась согласно аналогичного протокола ПМСП, а болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, приравнивались к протоколу лечения Повышенного артериального давления. Притом в последнем случае сбор анамнеза приравнивался к суммарной стоимости консультации двух актуальных в данном случае специалистов (терапевт и кардиолог), а из процедур объективного исследования стоимостным выражением обладает суточное измерение артериального давления (АД).

Результаты расчетов стоимости лечения по двум вышеуказанным нозоформам представлены в таблицах 53 и 54.

Таблица 53 - Стоимость лечения ИБС

Перечень основных диагностических мероприятий		
Название		Стоимость, тг.
1. Общий анализ крови		505,41
2. Определение глюкозы		346,22
3. Общий анализ мочи		224,49
4. Коагулограмма крови		1309
5. Электрокардиограмма		н/д
6. Измерение артериального давления (суточное мониторирование)		1899,63
7. Определение билирубина		354,68
8. Антропометрия		н/д
9. Определение калия/натрия		185,72
10. Определение бета-липопротеидов		224,71
11. Определение холестерина		567,46
12. Определение холестерина липопротеидов высокой плотности		927,72
13. Определение триглицеридов		621,12
14. Определение АсТ		298
15. Определение АлТ		298
16. Определение мочевины		609,07
17. Определение креатинина		450,91
18. Эхокардиография		2559,16
19. Чрез пищеводное электрофизиологическое исследование		1265,4
20. Велоэргометрия		1042,06
ИТОГО		13688,76
Перечень основных медикаментов		
название	характеристика	Стоимость, тг.
Изосорбид динитрат	концентрат для приготовления раствора для инфузий 1 мг/мл, 10 мл, амп	211,62
Изосорбид динитрат	аэрозоль/спрей 1,25 мг/1 доза, 300 доз 15 мл фл	949,92
Нитроглицерин	аэрозоль, 10 г фл	747,38
Атенолол	табл 50мг, 100 мг	н/д
Метапролол	табл 25 мг	н/д
Верапамила гидрохлорид	таблетка, 80 мг	7,49
Амлодипин	таблетка/капсула 10 мг таб	59,26
Периндоприл	таблетка, 4 мг таб	29,88
Эналаприл	таблетка, 10 мг таб	1,78
Амиодарон	таблетка, 200 мг таб	8,14
Фуросемид	таблетка, 40 мг таб	1,19
Фуросемид	раствор для инъекций 1%, 2 мл амп	6,59
Спиронолактон	капсула, 100 мг капс	27,81
Гипотиазид	таблетка 25 мг	н/д
Ацетилсалициловая кислота	таблетка, 100 мг таб	4,67
Декстроза	раствор для инъекций 40%, 20 мл амп	33,76

Продолжение таблицы 53

1		2
Инсулин человеческий	раствор 100 ед/мл во флаконах, 10 мл фл	818,62
Натрия хлорид	раствор для инъекций 0,9%, 10 мл амп	22,91
ИТОГО		2931,02
ВСЕГО за пролеченный случай		16676,24

Таблица 54 - Стоимость лечения повышенного артериального давления

Перечень основных диагностических мероприятий		
Название		Стоимость, тг.
1 Сбор анамнеза (факторы риска и др.) приравнивается к консультации: кардиолог +терапевт		1628,32
2 Объективные исследования (осмотр, измерение АД, пульс и др.) приравниваются к стоимости суточного мониторирования АД		1899,63
ИТОГО		3527,95
Перечень основных медикаментов		
название	характеристика	Стоимость, тг.
Гидрохлортиазид	25 мг табл	н/д
Индапамид	таблетка, 2,5 мг таб	14,29
Эналаприл	раствор для внутривенного введения 1,25 мг/мл,амп	296,13
Амлодипин	таблетка/капсула 10 мг таб	59,26
Нифедипин	таблетка пролонгированного действия, 20 мг таб	7,73
Доксазозин	1 мг, табл	н/д
Натрия нитропруссид	50 мг пор д/и	н/д
Атенолол	табл, 50 мг, 100 мг	н/д
ИТОГО		377,41
ВСЕГО за пролеченный случай		3905,36

### 6.3 Преобразование возрастной структуры населения

Методика расчета экономического ущерба зависит от множества факторов, в том числе наличия действительной трудоспособности исследуемой возрастной группы, так как взрослое трудоспособное население подпадает под систему налогообложения на местах занятости в отличие от нетрудоспособного взрослого населения, т.е. пенсионеров.

Вследствие того, что данные по заболеваемости отдельно среди пенсионеров отсутствовали, и, соответственно, выведение ДЧЗ среди данной возрастной группы на предыдущем этапе оказалось невозможным, нами был проведён перерасчёт численности населения с учетом процентной доли возрастной группы в общей численности населения.

Расчет ДЧЗ пенсионеров проводился с применением следующей формулы:

ДЧЗ пенсионеров = ДЧЗ взрослых \* доля пенсионеров в общей численности населения, % / (доля взрослых, % + доля пенсионеров, %)

Данные по численности и содержанию в ней процентной доли отдельно по каждой возрастной группе представлены в таблице 55.

Таблица 55 - Численность населения исследуемых поселков в абсолютных цифрах и в процентном содержании доли по каждой возрастной группе

Населенный пункт	Численность возрастной группы, чел.			Доля возрастной группы в общей численности населения, %		
	дети	взрослые	пенсионеры	дети	взрослые	пенсионеры
Приуральное	313	874	204	22,5	62,8	14,7
Жарсуат	307	642	206	26,6	55,6	17,8
Димитрово	21	109	37	12,6	65,2	22,2
Карашыганак	27	120	38	14,6	64,9	20,5
Жанаталап	101	293	48	22,8	66,3	10,9
Успенровка и Каракемер	90	246	84	21,4	58,6	20
Березовка	313	1084	193	19,7	68,2	12,1
Бестау	9	101	15	7,2	80,8	12

Как видно из вышеуказанной таблицы, процентное содержание пенсионеров в численности взрослого населения представлено отдельно по поселкам. Так как ДЧЗ было рассчитано для трех сельских округов, далее нами была проведена суммация, как численности, так и доли содержания пенсионеров в общей численности взрослых по трем исследуемым сельским округам и отдельно по п. Бестау, который, впрочем, в дальнейшем не был учтен из-за отсутствия сепаративных данных по заболеваемости отдельно по конкретному населенному пункту в совокупных отчетах СВА с.о. Кызылтал, к которому и относится данный поселок.

Результаты произведенной суммации представлены в таблице 56.

Таблица 56 - Численность населения исследуемых сельских округов в абсолютных цифрах и в процентном содержании доли по каждой возрастной группе

Населенный пункт	Численность возрастной группы, чел.			Доля возрастной группы в общей численности населения, %		
	дети	взрослые	пенсионеры	дети	взрослые	пенсионеры
Березовский с.о. (п. Березовка, Успенровка, Каракемер)	403	1330	277	20,0	66,2	13,8
Приуральное с.о.	313	874	204	22,5	62,8	14,7
Жарсуатский с.о. (п. Жарсуат, Димитрово, Карашыганак, Жанаталап)	456	1164	329	23,4	59,7	16,9
п. Бестау	9	101	15	7,2	80,8	12

Итак, обладая необходимыми данными по процентному содержанию пенсионеров в численности взрослых в каждом из исследуемых с.о. и с применением вышеуказанной формулы нами было разделено ДЧЗ среди всего взрослого населения (БОД и болезни системы кровообращения) на случаи заболеваемости отдельно среди взрослого трудоспособного населения и отдельно среди пенсионеров.

Так как методика расчета экономического ущерба для детского и подросткового контингента не имеет существенных различий, нами была произведена суммация ДЧЗ среди детей и подростков в единый показатель.

Результаты произведённого преобразования (разделения и суммации) представлены в таблицах 57-58.

Таблица 57 - Дополнительное число первичной заболеваемости болезнями органов дыхания

*До преобразования*

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	64	43,4	6,8	13,7
Приуральный с.о.	9,2	2,4	0,7	6,2
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	7,5	1,4	0,3	5,8

*После преобразования*

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	64	36	7,5	20,5
Приуральный с.о.	9,2	1,9	0,5	6,9
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	7,5	1,1	0,3	6,1

Таблица 58 - Дополнительное число первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения

*До преобразования*

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Подростки	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	12,4	12,4	0	0
Приуральный с.о.	4,4	4,4	0	0
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	7,4	7,4	0	0

Продолжение таблицы 58  
После преобразования

Населенный пункт	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети
Березовский с.о. + п. Успеновка	12,4	10,3	2,1	0
Приуральный с.о.	4,4	3,6	0,8	0
Жарсуатский с.о. + п. Жанаталап	7,4	5,8	1,6	0

#### 6.4 Расчет экономического ущерба от дополнительной заболеваемости

Экономический ущерб от вышеуказанных болезней рассчитывался путем суммации ущербов от всех вышеуказанных установленных нозоформ отдельно для каждой возрастной группы (взрослое трудоспособное население, пенсионеры, дети). Более подробно методика расчета экономического ущерба описана в разделе «Материалы и методы».

Результаты расчетов ЭУ с применением как МЭТ, так и стоимости МЭП ПМСП, отдельно в каждом из населенных пунктов представлены в таблице 59.

Таблица 59 - Экономический ущерб от ДЧЗ БОД и БСК с применением МЭТ и стоимости МЭП ПМСП

ЭУ на базе стоимости (тг.):		Населенный пункт			
		Березовский с.о.	Приуральный с.о.	Жарсуатский с.о.	Итого
МЭТ	БОД	7 487 594,5	1 102 996,1	1 085 525,4	9 676 116
	БСК	1 646 352,8	547 298,2	1 039 525,8	3 233 177
	Итого	9 133 947,3	1 650 294,30	2 125 051,2	12 909 293
МЭП	БОД	4 668 912,0	666 248,2	729 683,8	6 064 844
	БСК	756 214,6	231 442,8	508 314,3	1 495 972
	Итого	5 425 126,6	897 691,0	1 237 998,1	7 560 816

Как видно из сравнительного анализа применения обоих стоимостных показателей, представленных в таблице 59, результаты экономического ущерба в обоих случаях значительно разнятся. Так, если в случае применения в качестве стоимостного показателя МЭТ, итоговая сумма экономического ущерба от обоих классов болезней оказалась равна 12,9 млн. тг., то в случае применения стоимости МЭП итоговый показатель оказался меньше показателя на основе МЭТ на 40% (7,6 млн. тг.). Полученные результаты позволяют утверждать, что при наборе данных существенным является не только статистика наличия количества случаев заболеваемости той или иной нозоформы, но также и сама процедура и место лечения: оказано ли оно было в стационарном порядке или в рамках ПМСП. При этом, как видно из таблицы, наибольший экономический ущерб в обоих случаях и при подсчете обоих классов болезней, пришелся на Березовский с.о.

Более подробные результаты расчета экономического ущерба с применением как МЭТ, так и стоимости МЭП, отдельно для каждой возрастной группы представлены в таблицах 59-70.

Таблица 59- Экономический ущерб от установленных случаев болезней органов дыхания на базе МЭТ в Березовском с.о. (+п. Успеновка)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	2010,0	1330,0	277,0	403,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	64,0	35,9	7,5	20,5
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	7487594,5	4277603,2	432676,6	2777314,8
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	312406,2	119089,9	57837,5	135478,8
Стоимость одного пролеченного случая, TC	180283,3	57837,5	57837,5	64608,3
Средняя арифметическая МЭТ (бронхит/пневмония)		57837,5	57837,5	64608,3
Расходы из средств социального страхования, SIC	121204,3	56190,5		65013,8
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		11,7
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,7		0,7
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	10918,6	5061,9		5856,7
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	939,0	939,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 60 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней органов дыхания на базе МЭТ в Приуральном с.о.

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1391,0	874,0	204,0	313,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	9,2	1,9	0,5	6,9
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	1102996,1	214024,5	26329,1	862642,4
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	292909,3	110051,1	57837,5	125020,6
Стоимость одного пролеченного случая, TC		57837,5	57837,5	64608,3
Средняя арифметическая МЭТ (бронхит/пневмония)		57837,5	57837,5	64608,3
Расходы из средств социального страхования, SIC	103318,6	47898,7		55419,9
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		11,7
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,6		0,6
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	9307,4	4314,9		4992,5
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	526,0	526,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 61 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней органов дыхания на базе МЭТ в Жарсуатском с.о. (+п. Жанаталап)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1949,0	1164,0	329,0	456,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	7,5	1,1	0,3	6,1
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	1085525,4	144889,8	17843,2	922792,4
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	341859,5	132744,5	57837,5	151277,4
Стоимость одного пролеченного случая, TC		57837,5	57837,5	64608,3
Средняя арифметическая МЭТ (бронхит/пневмония)		57837,5	57837,5	64608,3
Расходы из средств социального страхования, SIC	148223,5	68716,7		79506,9
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		11,7
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,9		0,9
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	13352,6	6190,3		7162,3
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t		711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	1005,0	1005,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 62 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней системы кровообращения на базе МЭТ в Березовском с.о. (+п. Успеновка)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	2010,0	1330,0	277,0	403,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	12,4	10,3	2,1	0,0
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	1646352,8	1470923,3	175429,4	0,0
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	368733,2	143328,5	82076,1	143328,5
Стоимость одного пролеченного случая, TC	246228,4	82076,1	82076,1	82076,1
Средняя арифметическая МЭТ (АГ/ИБС)		82076,1	82076,1	82076,1
Расходы из средств социального страхования, SIC	112381,0	56190,5		56190,5
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		10,1
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,7		0,7
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	10123,7	5061,9		5061,9
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	939,0	939,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 63 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней системы кровообращения на базе МЭТ в Приуральном с.о.

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1391,0	874,0	204,0	313,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	4,4	3,6	0,8	0,0
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	547298,2	478799,1	68499,2	0,0
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	350655,5	134289,7	82076,1	134289,7
Стоимость одного пролеченного случая, TC		82076,1	82076,1	82076,1
Средняя арифметическая МЭТ (АГ/ИБС)		82076,1	82076,1	82076,1
Расходы из средств социального страхования, SIC	95797,3	47898,7		47898,7
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		10,1
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,6		0,6
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	8629,8	4314,9		4314,9
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	526,0	526,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 64 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней системы кровообращения на базе МЭТ в Жарсуатском с.о. (+п. Жанаталап)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1949,0	1164,0	329,0	456,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	7,4	5,8	1,6	0,0
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	1039525,8	905686,2	133839,6	0,0
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	396042,3	156983,1	82076,1	156983,1
Стоимость одного пролеченного случая, TC		82076,1	82076,1	82076,1
Средняя арифметическая МЭТ (АГ/ИБС)		82076,1	82076,1	82076,1
Расходы из средств социального страхования, SIC	137433,3	68716,7		68716,7
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		10,1
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,9		0,9
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	12380,6	6190,3		6190,3
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t		711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	1005,0	1005,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 65 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней органов дыхания на базе стоимости МЭП в Березовском с.о. (+п. Успенвка)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	2010,0	1330,0	277,0	403,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	64,0	35,9	7,5	20,5
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	4668912,0	2771202,6	118937,6	1778771,8
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	179819,4	77151,2	15898,8	86769,4
Стоимость одного пролеченного случая, TC	47696,5	15898,8	15898,8	15898,8
Средняя арифметическая стоимости МЭП (бронхит/пневмония)		15898,8	15898,8	15898,8
Расходы из средств социального страхования, SIC	121204,3	56190,5		65013,8
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		11,7
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,7		0,7
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	10918,6	5061,9		5856,7
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	939,0	939,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 66 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней органов дыхания на базе стоимости МЭП в Приуральном с.о.

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1391,0	874,0	204,0	313,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	9,2	1,9	0,5	6,9
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	666248,2	132463,2	7237,6	526547,4
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	160322,5	68112,4	15898,8	76311,2
Стоимость одного пролеченного случая, TC		15898,8	15898,8	15898,8
Средняя арифметическая стоимости МЭП (бронхит/пневмония)		15898,8	15898,8	15898,8
Расходы из средств социального страхования, SIC	103318,6	47898,7		55419,9
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		11,7
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,6		0,6
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	9307,4	4314,9		4992,5
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	526,0	526,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 67 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней органов дыхания на базе стоимости МЭП в Жарсуатском с.о. (+п. Жанаталап)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1949,0	1164,0	329,0	456,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	7,5	1,1	0,3	6,1
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	729683,8	99113,9	4904,9	625665,0
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	209272,7	90805,8	15898,8	102568,0
Стоимость одного пролеченного случая, TC		15898,8	15898,8	15898,8
Средняя арифметическая стоимости МЭП (бронхит/пневмония)		15898,8	15898,8	15898,8
Расходы из средств социального страхования, SIC	148223,5	68716,7		79506,9
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		11,7
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,9		0,9
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	13352,6	6190,3		7162,3
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t		711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	1005,0	1005,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 68 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней системы кровообращения на базе стоимости МЭП в Березовском с.о. (+п. Успеновка)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	2010,0	1330,0	277,0	403,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	12,4	10,3	2,1	0,0
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	756214,6	734219,1	21995,5	0,0
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	153377,2	71543,2	10290,8	71543,2
Стоимость одного пролеченного случая, TC	30872,4	10290,8	10290,8	10290,8
Средняя арифметическая стоимости МЭП и стационаров (АГ/ИБС)		10290,8	10290,8	10290,8
Расходы из средств социального страхования, SIC	112381,0	56190,5		56190,5
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		10,1
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,7		0,7
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	10123,7	5061,9		5061,9
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	939,0	939,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ				

Таблица 69 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней системы кровообращения на базе стоимости МЭП в Приуральном с.о.

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1391,0	874,0	204,0	313,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	4,4	3,6	0,8	0,0
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	231442,8	222854,3	8588,5	0,0
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	135299,5	62504,4	10290,8	62504,4
Стоимость одного пролеченного случая, TC		10290,8	10290,8	10290,8
Средняя арифметическая стоимости МЭП и стационаров (АГ/ИБС)		10290,8	10290,8	10290,8
Расходы из средств социального страхования, SIC	95797,3	47898,7		47898,7
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		10,1
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,6		0,6
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	8629,8	4314,9		4314,9
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t	1422,1	711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	526,0	526,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Таблица 70 - Экономический ущерб от установленных случаев болезней системы кровообращения на базе стоимости МЭП в Жарсуатском с.о. (+п. Жанаталап)

Возрастные группы	Всего	Взрослые	Пенсионеры	Дети+подростки
Количество населения, Q	1949,0	1164,0	329,0	456,0
Случаев с установленным диагнозом, Morb	7,4	5,8	1,6	0,0
Экономический ущерб, EDmorb, тенге	508314,3	491533,3	16781,0	0,0
Совокупная стоимость одного случая болезни, Cmorb	180686,3	85197,7	10290,8	85197,7
Стоимость одного пролеченного случая, TC		10290,8	10290,8	10290,8
Средняя арифметическая стоимости МЭП и стационаров (АГ/ИБС)		10290,8	10290,8	10290,8
Расходы из средств социального страхования, SIC	137433,3	68716,7		68716,7
Стоимость одного дня нетрудоспособности, s=3П/dw		7893,0		7893,0
Количество дней лечения, d=dl		10,1		10,1
Коэффициент удельного веса работающих, kw = qw / Q		0,9		0,9
Потеря доли налоговых поступлений в бюджет, TRL	12380,6	6190,3		6190,3
Средняя величина совокупного дохода от налоговых поступлений, t		711,0		711,0
Поступления от корпоративного подоходного налога, tci		1,04E+12		
Поступления от индивидуального подоходного налога, tpi		4,38E+11		
Поступления от единого социального налога, tss		3,41E+11		
Количество работающих, qw (занятое население)	1005,0	1005,0		
Количество рабочих дней, dw		301,0		301,0
Количество работающих в РК за 2012 год, Qw KZ		8507100,0		

Как видно из таблиц 59-70, в целом данные как при подсчете с применением МЭТ, так и при подсчете с применением МЭП, совпадают, за исключением, собственно, самого идентификатора стоимости. В частности, при проведении расчетов были учтены такие общедоступные статистические данные как количество работающих лиц в РК за 2012 г., количество рабочих дней в учетном году (с вычетом выходных и праздничных дней) согласно календаря бухгалтерской отчетности, а также совокупные поступления в бюджет государства за учетный год от единого социального, индивидуального подоходного и корпоративного налогов. Оплата одного дня больничного листа вследствие нетрудоспособности по болезни определялась исходя из расчета средней заработной платы жителей Бурлинского района.

Таким образом, оценка экономического ущерба от дополнительной заболеваемости проводилась с применением Медико-экономических тарифов для учета стоимости лечения в первом случае, а также с применением Медико-экономических протоколов для ПМСП и стационаров для учета длительности и стоимости лечения во втором случае.

#### *Неопределенности*

При вычислении экономического ущерба от дополнительной заболеваемости помимо прочего использовался такой показатель как «потеря доли налоговых поступлений в бюджет», составляющие которого (корпоративный, индивидуальный, единый социальный налоги) в виду отсутствия данных рассчитывались из среднереспубликанских показателей, а не региональных, как следовало бы в данном случае. Кроме того, опять же ввиду отсутствия данных по нозологиям в исследуемых поселках процентное соотношение нозоформ Болезней системы кровообращения и болезней органов дыхания проводились методом переноса генеральной совокупности (заболеваемость в Бурлинском районе) на малую выборку (исследуемые поселки). В то же время распространённость постановки таких диагнозов как ИБС и гипертоническая болезнь при болезнях системы кровообращения, а также бронхит и пневмония при болезнях органов дыхания, является характерной как для Республики в целом, так и для Бурлинского района в частности [88].

### **6.5 Расчет экономического ущерба от дополнительной смертности**

Экономический ущерб от смертности оценивался с применением методологии оценки среднестатистической жизни, основанной на подушевом ВВП и потерянных годах жизни в связи с недожитием. Согласно данному методу недожитие или преждевременная смерть означает потерю социальной пользы связанной с жизнедеятельностью человека. Считается, что социальная польза человека может быть измерена с помощью подушевого ВВП. Соответственно, потеря ВВП вследствие преждевременной смерти человека это то, что мы называем стоимостью человеческой жизни для экономики государства.

В данном исследовании оценка стоимости преждевременной смертности проводилась с применением ВВП на душу трудоспособного населения за 2012 г. Согласно результатам расчета экономического ущерба от смертности, представленных в таблице 71, основная экономическая нагрузка, как в общем, так и отдельно по населённым пунктам, приходится на болезни системы кровообращения. При этом наибольший ущерб был зафиксирован в п. Жарсуат (196,4 тыс. тг.), а наименьший – в п. Березовка (28,1 тыс. тг.).

Среди болезней органов дыхания на первом месте, с наибольшей суммой ущерба оказался п. Приуральный (80,5 тыс. тг.). При этом в таких поселках, как Березовка, Бестау и Жанаталап, и вовсе не было зафиксировано ни одного дополнительного случая заболеваемости, вследствие чего экономический ущерб в данных населенных пунктах отсутствовал.

Таким образом, совокупный экономический ущерб от дополнительной смертности в исследуемых поселках за 2012 г. составил 724,7 тыс. тг., в том числе 140,5 тыс. тг. – ДЧС от БОД, и 584,2 тыс. тг. – ДЧС от БСК.

#### *Неопределенности*

При изучении смертности в некоторых случаях причинами дополнительного числа смертей являлись одновременно сердечно-сосудистые заболевания и болезни органов дыхания, вследствие чего некоторые случаи смертности учитывались при подсчетах обеих причин смертности.

Таблица 71 - Экономический ущерб от установленных смертей от БОД и БСК

Населенный пункт		<i>Жанаталап</i>	<i>Жарсуат</i>	<i>Приуральный</i>	<i>Бестау</i>	<i>Березовка</i>	<i>Итого</i>
ВВП на душ.труд.		3552151	3552151	3552151	3552151	3552151	
ОЧС	БОД	1	1	3	1	1	7
	БСК	5	12	13	1	10	41
Кол. недораб. лет до пенсии из-за смерти, ОЧС	БОД	0	13	17	0	0	
	БСК	32	42	33	12	6	
Экон. ущерб от ОЧС, тг	БОД	0	46177957	60386559	0	0	
	БСК	113668818	149190323	117220968	42625807	21312903	
ДЧС	БОД	1,30E-03	1,30E-03	4,00E-03	1,30E-03	1,30E-03	9,20E-03
	БСК	6,60E-03	1,58E-02	1,71E-02	1,30E-03	1,32E-02	5,40E-02
Экон. ущерб от ДЧС, ТГ	БОД	0	60 031,3	80 515,4	0	0	140 546,8
	БСК	150 042,8	196 433,9	154 190,7	55 413,5	28 133,0	584 214,0
	Итого						724 760

## **6.6 Расчет экономического ущерба от дополнительной онкологической заболеваемости**

Экономический ущерб от онкологической заболеваемости, вызванной бензолом, подсчитывался путем суммации стоимости лечения, потерь из-за временной нетрудоспособности и выплат социальных пособий. Стоимость затрат государства на лечение одного онкологического случая усреднялась в зависимости от степени развития рака. Так если при 1-2 стадии развития расходы на лечение в среднем составляли 200 тыс. тенге, то при 3 стадии расходы на лечение уже в среднем составляли 1 млн. тенге, а при 4 стадии и того более – 20 млн. тенге [89].

Аналогична ситуация и со средней продолжительностью из-за нетрудоспособности по причине заболеваемости. Так, если на 1-2 стадии средняя продолжительности из-за нетрудоспособности составляет в среднем 2 месяца, то на 3-4 стадии данный показатель составляет уже 6 месяцев [90].

В процессе подсчета экономического ущерба также учитывались выплаты по социальному пособию по инвалидности. В 2012 году размер годового социального пособия по инвалидности был равен 173,03 тыс. тг. [91]. В результате проведенного исследования было выявлено, что получателями социальных пособий являются в среднем 50% пациентов (для пациентов с 3-4 стадией онкологического заболевания).

Хотелось бы отметить, что в связи с введение в 2011 году скрининг программы по раннему выявлению онкологической заболеваемости среди экспонируемого населения наблюдался всплеск первичной онкологической заболеваемости. Однако при более глубоком исследовании выяснилось, что причиной всплеска является вовсе не прирост первичной заболеваемости как таковой, а наличие больших случаев выявляемости на ранних стадиях. Так, в среднем 50% из выявленных случаев – заболеваемости на ранних 1-2 стадиях [92].

Таким образом, согласно результатам расчетов, представленных в таблице 72, совокупный экономический ущерб от риска возникновения дополнительных случаев онкологической заболеваемости или популяционного годового риска (PRCa) составил 421,7 тыс. тг. за 2012 г. При этом наибольший вклад наблюдался со стороны п. Приуральный (123 тыс. тг.), а наименьший – со стороны п. Димитрово (7 тыс. тг.).

Вследствие того, что популяционный годовой канцерогенный риск (PCRa) от концентраций бензола среди всего экспонируемого населения не доходил даже до 1 случая, принятие управленческих решений по снижению концентраций не рекомендуется. При этом ввиду превышения нормативных показателей индивидуального канцерогенного риска (ICR) рекомендуется постоянный ежегодный мониторинг бензола на исследуемой территории.

### *Неопределенности*

Данное исследование сопряжено рядом неопределенностей, начиная с забора первичного материала, и заканчивая оценкой собственно

экономического ущерба. В частности, на наш взгляд отечественные гигиенические нормативы порядков измерения содержания вредных веществ в атмосферном воздухе, предназначенные для коротких периодов усреднения, нуждаются в обосновании правомерности их использования для длительных периодов усреднения (среднегодовые ПДК) в целях оценки хронических эффектов. Так в представленных данных мониторинга ИПЦ «Gidromet LTD» среднесуточные замеры, проводимые 4 раза в сутки, усреднялись с 6 часовым интервалом. Притом, что в настоящее время Европейским союзом еще в 2008 году была принята Директива «О качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки», согласно которой, при установлении предельно допустимого значения химических веществ, для защиты здоровья человека требуется соотношение достоверных данных в размере 75% от одночасового значения, т.е. 45 минут. В 24 часовом значении (среднесуточном) - 75%, т.е. по меньшей мере, 18 усредненных часовых значений [82, с.8-9; 93, Приложение 11, с.53]. Это значит, что согласно международным регламентам, при максимально-разовом замере значения должны усредняться с 45 минутным интервалом, а при среднесуточном замере – соответственно не менее 18 усредненных одночасовых значений [98].

Более того, при оценке экономического ущерба от онкологической заболеваемости по причине бензола, ввиду отсутствия данных анкетирования, при расчетах не были учтены расходы домохозяйств на лечение, а также моральные и финансовые издержки близких по уходу за больным. Неизвестен процент курильщиков среди экспонируемого населения. Из-за невозможности пофамильного определения дополнительных случаев онкозаболеваемости, вызванных бензолом, а, следовательно, и проведения прогнозной вероятности ожидаемой продолжительности жизни пациента, оказалось невозможным рассчитать дополнительную смертность от онкозаболеваемости по причине бензола и, следовательно, выявить какой бы то либо экономических ущерб от дополнительной смертности. Вследствие чего экономический ущерб рассчитывался исключительно исходя из дополнительных случаев онкозаболеваемости в год [99].

Таблица 72 - Экономический ущерб от риска возникновения дополнительной онкологической заболеваемости

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Населенный пункт	Березовка	Жарсуат	Жанаталап	Карачаганак	Каракемир	Димитрово	Бестау	Успенковка	Приуральное
Популяционный годовой риск, PCRa	0,018	0,012	0,005	0,002	0	0,001	0,001	0,005	0,016
ЭУ от онкозаболеваемости, тг. EDmorbancer	119981,7	79987,78	33328,24	13331,3	0	7080,922	7288,559	37480,98	123261,3
Совокупный ЭУ от онкозаболеваемости, тг.	421 740,781								
Совокупные потери гос-ва от затраченных средств на лечение от онкозаболеваемости, TCcancer , тенге	96300	64200	26750	10700	0	5350	5350	26750	85600
stage 1-2	1800	1200	500	200	0	100	100	500	1600
TC	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
kc1-2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
stage 3	4500	3000	1250	500	0	250	250	1250	4000
TC	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
kc3	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
stage 4	90000	60000	25000	10000	0	5000	5000	25000	80000
TC	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000	20000000
kc4	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Расходы из средств социального страхования, SICcancer	500,04	333,36	138,9	55,56	0	27,782	27,783	138,92	444,56
Максимальные выплаты по больничным листам, SICmax (15 МПП на 2013 г.)	27780	27780	27780	27780	27781	27782	27783	27784	27785

Продолжение таблицы 72

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Совокупные потери государства из-за выплат социальных пособий по инвалидности, SSCcancer	1868,724	1245,816	519,09	207,636	0	519,09	726,726	4671,81	18271,97
bc	207636	207636	207636	207636	207636	207636	207636	207636	207636
kcb	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5
Совокупные потери государства из-за недополучения ВВП из-за временной нетрудоспособности от рака, LGDPcancer	21312,9	14208,6	5920,251	2368,1	0	1184,05	1184,05	5920,251	18944,8
LGDPcancer 1-2	5328,226	3552,151	1480,063	592,0251	0	296,0125	296,0125	1480,063	4736,201
LGDPcancer 3-4	15984,68	10656,45	4440,188	1776,075	0	888,0376	888,0376	4440,188	14208,6
ВВП на душу трудоспособного населения, тенге в месяц на чел, CGDPw	296013	296013	296013	296013	296013	296013	296013	296013	296013
mc1-2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
mc3-4	6	6	6	6	6	6	6	6	6

\* \* \*

Таким образом, в результате проведенных расчетов экономический ущерб от дополнительной заболеваемости (БОД и БСК) на основании стоимостного показателя МЭТ в близлежащих к КНГКМ населенных пунктах составил 12,9 млн. тг., в том числе 9,1 млн. – в Березовском с.о., 1,6 млн. тг. – в Приуральном с.о., 2,1 млн. тг. – в Жарсуатском с.о. Аналогичный показатель на базе стоимости МЭП оказался равен 7,5 млн. тг., в том числе 5,4 млн. – в Березовском с.о., 900 тыс. тг. – в Приуральном с.о., 1,2 млн. тг. – в Жарсуатском с.о.

Экономический ущерб от дополнительной смертности в исследуемых поселках за 2012 г. составил 724,7 тыс. тг., в том числе 140,5 тыс. тг. – ДЧС от БОД, и 584,2 тыс. тг. – ДЧС от БСК.

Экономический ущерб от риска возникновения дополнительных случаев онкологической заболеваемости составил 421,7 тыс. тг. за 2012 г. с наибольшим вкладом со стороны п. Приуральный (123 тыс. тг.), и наименьшим – со стороны п. Димитрово (7 тыс. тг.).

Совокупный экономический ущерб от эмиссий четырех приоритетных веществ и бензола, в результате деятельности на Карачаганакском месторождении в 2012 г. составил 14 млн. тг. в случае использования стоимостного показателя МЭТ и 8,6 млн. тг. в случае проведения расчетов на базе стоимости МЭП, с наибольшим вкладом от дополнительных случаев заболеваемости в обоих случаях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. За исследуемый период (2011-2012 гг.) медико-демографическая ситуация в регионе характеризуется как стабильная. Показатели рождаемости и смертности от всех причин не имели четкой тенденции к росту или снижению. При этом наблюдался рост смертности от БСК (в п. Березовка – в 2,5 раза, в п. Приуральный – в 2,7 раз, в п. Жарсуат – в 1,7 раз, в п. Жанаталап – в 1,25 раз, в п. Бестау – в 1 раз) и от БОД (Березовка, Жанаталап и Бестау – 1 раз, Приуральный – 3 раза), за исключением п. Жарсуат, где показатель смертности от БОД остался без изменений.

2. Показатели первичной заболеваемости всеми болезнями имели разнонаправленную тенденцию. При этом наблюдался рост первичной заболеваемости новообразованиями во всех исследуемых населенных пунктах. В частности, в Березовском, Приуральном и Кызылталском с.о. первичная заболеваемость повысилась в 1,4, 1,6 и 2,6 раза, соответственно.

3. Коэффициенты опасности четырех приоритетных веществ оказались в пределах регламента ( $HQ \leq 1,0$ ). Коэффициент опасности бензола превысил регламент в 3,5 раза. Следовательно, неканцерогенный риск здоровью экспонируемого населения от эмиссий диоксида серы, диоксида азота, сероводорода и оксид углерода, как при хроническом, так и при остром воздействии, расценивается как приемлемый, бензола – как неприемлемый. Показатели индивидуального канцерогенного риска от бензола, в среднем по поселкам, оказались в диапазоне более  $1 \times 10^{-4}$ , но менее  $1 \times 10^{-3}$ . В данном диапазоне риск считается приемлемым исключительно для профессиональных групп. Следовательно, канцерогенный риск от концентраций данного вещества также расценивается как неприемлемый для экспонируемого населения.

4. Риск возникновения дополнительной заболеваемости новообразованиями оказался равен 0,06 случаям на 5,3 тыс. чел. Экономический ущерб от данных случаев составил 421,7 тыс. тг. Дополнительная заболеваемость БОД составила 80,7 случаев из 236 зарегистрированных. Дополнительная заболеваемость БСК составила 24,2 случая из 88 зарегистрированных. Экономический ущерб от данных случаев заболеваемости составил 12,9 млн. тг. на основании стоимостного показателя МЭТ и 7,5 млн. тг. на базе стоимости МЭП. Совокупная дополнительная смертность от БОД и БСК оказалась равна менее чем 0,1 случая из 48 зарегистрированных. Экономический ущерб от данных случаев смертности составил 724,7 тыс. тг. Совокупный экономический ущерб от эмиссий четырех приоритетных веществ и бензола, в результате деятельности на Карачаганакском месторождении в 2012 г., составил 14 млн. тг., в случае использования стоимостного показателя МЭТ, и 8,6 млн. тг., в случае проведения расчетов на базе стоимости МЭП, с наибольшим вкладом от дополнительных случаев заболеваемости БОД в обоих случаях.

5. При разработке управленческих решений, в целях снижения рисков здоровью населения от эмиссий на месторождении, необходима гармонизация методов забора первичного материала (концентраций химических веществ), а также проведение на ежегодной основе оценки экономического ущерба от химических веществ, выделяемых в результате деятельности на месторождении.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Данное исследование доказывает возможность определения влияния объектов промышленности (в данном случае КНГКМ) на здоровье близлежащего населения, как в виде дополнительного числа смертности и заболеваемости, так и в денежном эквиваленте. Таким образом, появилась возможность разрешения спорных конфликтов между компаниями и населением путем оценки и покрытия ущерба со стороны предприятий в пользу населения.

Таким образом, в качестве рекомендаций предлагаем:

1. Гармонизировать правила забора первичного материала (концентраций химических веществ) с международными нормативно-правовыми регламентами, как, например, Директива ЕС [93].

2. Включить бензол в перечень веществ, контролируемых в системе СЭМ.

3. Внести обязательную ежегодную экономическую оценку рисков здоровью населения в число обязательных процедур на законодательной основе при осуществлении любой промышленной деятельности, сопровождаемой выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух и иные объекты окружающей среды.

4. Включить результаты оценки экономического ущерба от выбросов КНГКМ в статью обязательных платежей от предприятия в пользу государства в целях восстановления здоровья экспонируемого населения в рамках ГОБМП [100].

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Терешина М.В., Дегтярева И.Н. «Зеленый рост» и структурные сдвиги в региональной экономике: попытка теоретико-методологического анализа//Теория и практика общественного развития. – 2012. – №5. – С.246-248.

2 Герасимчук И., Илюмжинова К. и др. Чистая выгода для России: преимущества ответственного финансирования: доклад Программы по экологизации рынков и инвестиций WWF / под ред. Герасимчук, Илюмжиновой, Шорна. Москва – Франкфурт-на-Майне – Йоханнесбург: WWF, 2010. – 133 с.

3 Перелет Р.А. Направления стратегии «зеленого роста»//Евразийский экономический обзор. – 2011. – №1. – С.98-104.

4 Наше общее будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) / пер. с англ.; под ред. Евтеева С.А. и Перелета Р.А.. - М.: Прогресс, 1989. – 412 с.

5 Повестка дня на 21 век. ООН, 2002.  
[http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/agenda21.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml)

6 Навстречу «зеленой» экономике. Обобщающий доклад для представителей властных структур. <http://www.unep.org/greeneconomy>

7 Алинов М.Ш. Формирование казахстанской модели устойчивого развития. [www.group-global.org/storage\\_manage/download\\_file/2058](http://www.group-global.org/storage_manage/download_file/2058)

8 Комментарий отдела социально-экономического анализа Администрации Президента Республики Казахстан к Указу Президента Республики Казахстан. О Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы: утв. 15 ноября 2006 года, № 216

9 Постановление Правительства Республики Казахстан. О Программе «Охрана окружающей среды Республики Казахстан на 2005-2007 годы»: утв. 6 декабря 2004 года, № 1278

10 Постановление Правительства Республики Казахстан. Об утверждении Программы «Охрана окружающей среды Республики Казахстан на 2008-2010 годы»: утв. 19 февраля 2008 года, № 162.

11 Методические рекомендации к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания (МР 5.10029-11): утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 31.07.2011 г.

12 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04): утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 05.03.2004 г.

13 Методические рекомендации к экономической оценке и обоснованию решений в области управления риском для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания (МР 5.10030-11): утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 31.07.2011 г.

14 Covello V.T., Merkhofer M.W. Risk Assessment Methods. Approaches for Assessing Health and Environmental Risks. – New York and London: Plenum Press, 1993. – 318 p.

15 NRC (National Research Council). Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process. –Washington, D.C.: National Academy Press, 1983. – 206 p.

16 A Guidebook to Comparing Risks and Setting Environmental Priorities. // EPA, 1993. – 203 p.

17 U.S. EPA. Policy for Risk Characterization. – Washington, D.C.:1995. – 540 p.

18 WHO. World Health Organization Regional Office for Europe. Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. Copenhagen, 2000

19 WHO/IPCS. Environmental Health Criteria 210: Principles for the Assessment of Risks to Human Health from Exposure to Chemicals. World Health Organization, International Programme on Chemical Safety, Geneva, 1999

20 The global burden of disease; a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and a risk factors in 1990 and projected to 2020/ ed.by C.Murrey and A Lopez. Harvard School of Public Health, WHO, WB, 1996

21 Depledge M.N., Agaard A., Gyorkos P. Assessment of trace metal toxicity using molecular, physiological and behavioral biomarkers // Mar. Pollut. Bull. – 1995. – Vol.32, №5. – P.812-819.

22 Kunzlu N., Kaiser R., Medina S. et al. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution a European assessment // The Lancet. – 2000. –Vol.356. – P.795-801.

23 Авалиани С.Л., Голуб А.А. Управление окружающей средой на основе методологии анализа риска. – М. – 2006. – 214 с.

24 UNEP/IPCS Chemical Risk Assessment (Human Risk Assessment; Environmental Risk Assessment; Ecological Risk Assessment). Training Module No. 3. WHO. 1999

25 UNEP/IPCS Chemical Risk Assessment (Human Risk Assessment; Environmental Risk Assessment; Ecological Risk Assessment). Training Module No. 3. WHO. 1999

26 Burnett R.T., Stieb D., Brook J.R., Cakmak S., Dales R., et al. Associations between short-term changes in nitrogen dioxide and mortality in Canadian cities// Arch Environ Health. – 2004. – №59(5). – P.228-36

27 Haidong Kan, Chit-Ming Wong, Nuntavarn Vichit-Vadakan, Zhengmin Qian and the PAPA Project Teams. Short-term association between sulfur dioxide and daily mortality: the Public Health and Air Pollution in Asia (PAPA) study.// Environ Res. Apr. – 2010. – №110(3). – P.258-264.

28 Pope C.A., Burnett R.T., Thun M.J., Calle E.E., Krewski D., Ito K., et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution//JAMA. – 2002. – №287(9). – P.1132-41

29 Stieb D.M., Judek S., Burnett R.T. Meta-analysis of time-series studies of air pollution and mortality: Effects of gases and particles and the influence of cause of death, age, and season//J Air Waste Manage Assoc. – 2002. – №52. – P.470-484

30 Sunyer J., Ballester F., Tertre A.L., Atkinson R., Ayres J.G., Forastiere F., et al. The association of daily sulfur dioxide air pollution levels with hospital admissions for cardiovascular diseases in Europe (The Aphea-II study)// *Eur Heart J.* – 2003. – №24(8). – P.752-60

31 Ревич Б.А. Оценка влияния деятельности ТЭК на качество окружающей среды и здоровье населения // *Проблемы прогнозирования.* 2010. – №4. – С.87-99

32 Досмухаметов А.Т. Гигиеническая оценка автомобильного транспорта, как фактора экологического риска современного города (на примере г.Алматы) – автореф. ... к.м.н.: 14.00.07. Алматы, 2008. – 24 с.

33 Илиясова А.Д. Қазіргі замандағы ірі қалаларда тұратын оқушылардың организмінде ауыр металдардың жиналу қауіптілігін бағалау (Алматы қаласы мысалында) – автореф. ... к.м.н.: 14.00.07. Алматы, 2010. – 25 б.

34 Текманова А.К. «Физическое развитие учащихся школ нового типа г.Алматы и формирующие его факторы риска» – автореф. ... к.м.н.: 14.00.07. Алматы, 2010. – 22 с.

35 Kenessariyev U.I., Brody M., Golub A., Dosmukhametov A.T., Amrin M.K., Erzhanova A.E., Kenessary D.U. Cost of Air pollution in Kazakhstan: Human Health Risk Assessment// *Journal of Environmental Protection.* – 2013. – №4. – P.869-876

36 Strukova E., Golub A., Markandya A. Air Pollution Costs in Ukraine// *Fondazione Eni Enrico Mattei, Nota Di Lavoro.* – Milano. – 2006. – 120p.

37 Golub A., Strukova E. Evaluation and Identification of Priority Air Pollutants for Environmental Management on the Basis of Risk Analysis in Russia// *Journal of Toxicology and Environmental Health. Part A.* – Vol. 71, No. 1. – 2008. – P.86-91.

38 Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011 – 2015 годы: утв. Указом Президента Республики Казахстан от 29 ноября 2010 года, № 1113 <https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/KAZ%202010%20National%20H.Policy-Salamatty.pdf>

39 U.S. EPA. Risk Assessment Guidance for Superfund. EPA/540/1-89/002. Washington, 1989. – 183p.

40 Сахошко И.А., Брускин З.З. Методика расчета интегрального показателя здоровья населения для комплексной гигиенической оценки территории разного перарического уровня // *Гигиена и санитария.* – 1988. – № 7. – С.63-65

41 U.S. EPA. Policy for Risk Characterization. – Washington, 2000. – 218p.

42 WHO databases. Burden of disease from Ambient Air Pollution for 2012. Summary of results.

[http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/databases/AAP\\_BoD\\_results\\_March2014.pdf](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/AAP_BoD_results_March2014.pdf)

43 Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» и «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов»: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 января 2012 года, № 93.

- 44 Расчетная санитарно-защитная зона КНГКМ: отчет о НИР/КАПЭ: рук. Айтурсев А.М.; испол. Гладких А.Ю. – Алматы-Аксай, 2011. – 964 с.
- 45 Кенесариев У.И. «Гигиенические основы прогнозирования и разработки оценочных показателей в системе «окружающая среда – здоровье» в зоне КНГКМ», автореферат, Алматы, 1993. – 31 с.
- 46 Шакиров М.М. Гигиенические основы профилактики кожных заболеваний населения регионов нефтегазовых месторождений (на примере КНГКМ): автореф. ... канд. мед. наук. - Алматы, 1998. - 22 с.
- 47 Жансерикова А.Ж. Гигиеническая оценка и прогнозирование качества почвы в зоне Карашыганакского нефтегазоконденсатного месторождения: автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. – Алматы, 1998. – 21 с.
- 48 Ногаева Н.Г. Гигиенические основы профилактики стоматологических заболеваний населения региона Карашыганакского нефтегазоконденсатного месторождения: автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. - Алматы, 1998. - 20 с.
- 49 Анамбаева А.И. Гигиеническая оценка и прогнозирование здоровья детского населения региона КНГКМ: автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. – Алматы, 1999 г. – 25 с.
- 50 Омаркожаева Г.Н. Комплексная оценка качества окружающей среды и риск-факторов нефтегазовых месторождений: автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. – Алматы, 2006. - 23 с.
- 51 Ержанова А.Е. Гигиеническая оценка и прогнозирование качества атмосферного воздуха в регионе КНГКМ: автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. – Алматы, 2006 г. – 24 с.
- 52 Курмангалиев О.М. Эколого-гигиенические аспекты формирования патологии мочеполовой системы в нефтегазоконденсатных регионах Республики Казахстан (на примере Карашыганакского нефтегазоконденсатного месторождения): автореф. ... докт. мед. наук: 14.00.07. – Алматы, 2008. – 28 с.
- 53 Аликоева Г.М. Гигиеническая оценка и прогнозирование санитарно-демографических процессов в регионе Карашыганакского нефтегазоконденсатного месторождения: автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. - Алматы, 2001. - 22 с.
- 54 Hirsch A.R., Zavala G. Long-term effects on the olfactory system of exposure to hydrogen sulphide//Occup Environ Med. – 1999. – №56. P.284-287.
- 55 Kilburn K.H., Thrasher J.D., Gray M.R. Low-level hydrogen sulfide and central nervous system dysfunction//Environ Epidemiol Toxicol. – 1999. – №1. – P.207-17.
- 56 Legator M.S., Singleton C.R., Morris D.L., Philips D.L. Health effects from chronic low-level exposure to hydrogen sulfide//Arch Environ Health. – 2001. – №56(2). – P.123-31.
- 57 Tarver G.A., Dasgupta P.K. Oil Field Hydrogen Sulfide in Texas: Emission Estimates and Fate//Environ Sci Tech. – 1997. – 31. – P.3669-3676.
- 58 Matias S.A., Elizabeth D.W., Michael J.P., Gaskins H.R. Evidence That Hydrogen Sulfide Is a Genotoxic Agent// Molecular Cancer Research. – 2006. – №4. – P.9-1.

59 Matias S.A., Elizabeth D.W., Gaskins H.R., Michael J.P. Hydrogen Sulfide Induces Direct Radical-Associated DNA Damage//Molecular Cancer Research. – 2007. – №5(5). – P.455-459.

60 Baskar R., Li L., Moore P.K. Hydrogen sulfide-induces DNA damage and changes in apoptotic gene expression in human lung fibroblast cells// FASEB J. – 2007. – №21(1). – P.247-255.

61 Saadat M., Zendeh-Boodi Z. Association between genetic polymorphism of GSTT1 and depression score in individuals chronically exposed to natural sour gas// Neurosci Lett. – 2008. – №435(1). – P.65-8.

62 Hydrogen sulfide. Geneva, World Health Organization, 1981 (Environmental Health Criteria, No. 19).

63 Будесова Ж.А. Методические подходы к раннему выявлению воздействия выбросов Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения на здоровье населения: автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. – Алматы, 2009. – 21 с.

64 Лоторева Ю.А. Состояние иммунитета у лиц, проживающих в экологически неблагоприятном регионе: автореф. ... канд. мед. наук.: 14.00.36. – Алматы, 2010. – 23 с.

65 Адильгерейулы З. Гигиеническая оценка и прогнозирование качества окружающей среды и здоровья населения в районе нефтегазодобычи высокосернистого сырья в степной зоне (на примере КНГКМ): автореф. ... канд. мед. наук: 14.00.07. – Пермь, 2012. – 24 с.

66 Кенесары А.У. Медико-организационные аспекты совершенствования мер по снижению вредного влияния составляющих окружающей среды (вода, воздух, почва) на состояние здоровья (на примере КНГКМ), реферат ... магистр МПД - Алматы, 2011. – 29 с.

67 IARC (1987). Summaries & evaluations: Benzene (Group 1). Lyon, International Agency for Research on Cancer, p. 120 (IARC Monographs on the Carcinogenicity of Chemicals to Humans, Supplement 7

68 IARC (in preparation). A review of human carcinogens. F. Chemical agents and related occupations. Lyon, International Agency for Research on Cancer (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 100). Summary in Baan R. et al. A review of human carcinogens—Part F: Chemical agents and related occupations// The Lancet Oncology. – 2009. –№10(12). – P.1143–1144.

69 Raaschou-Nielsen O., Hertel B.L., Thomsen L.B., Jorgen H.O. Air pollution from traffic at the residence of children with cancer// Am. J. Epidemiol. –2001. – 153. – P.433-443.

70 Reshetin V.P., Kazazyan V.I. Public-Health Impact of Outdoor Air Pollution in Russia// Environmental Modeling & Assessment. – 2004. – Vol 9, Issue 1. – P.43-50.

71 American Cancer Society and LIVESTRONG® Global Economic Cost of Cancer. Report:1-3

72 American Cancer Society. Cancer Facts & Figures 2014. Atlanta, Ga. 2014

73 Кенесарина М.И. «Мұнайгаз конденсат кен орнының санитарлық қорғау зонасының шекарасын бекітуінде химиялық факторлардың, тұрғындар

денсаулығына қауіп-қатерін бағалау әдістемесінің қолданылуы (ҚМГККО мысалында)», реферат ... магистр МПД. - Алматы, 2013. – 30 с.

74 Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитных зон производственных объектов: утв. Приказом МЗ РК №795 от 06.10.2010 г.

75 Об утверждении для медицинских организаций финансируемых из республиканского бюджета тарифов на медицинские, коммунальные и прочие расходы, поправочных коэффициентов, коэффициентов затратно-стоимости и дополнительной оплаты труда работникам организаций здравоохранения, стоимости медицинских услуг для стационарной и стационарозамещающей помощи: утв. Приказом Министерства здравоохранения РК. от 30.12.2011г., №936

76 Об утверждении для медицинских организаций финансируемых из республиканского бюджета тарифов на медицинские, коммунальные и прочие расходы, поправочных коэффициентов, коэффициентов затратно-стоимости и дополнительной оплаты труда работникам организаций здравоохранения, стоимости медицинских услуг для стационарной и стационарозамещающей помощи: утв. Приказом Министерства здравоохранения РК от 08.11.2013г., №11

77 Об утверждении списка лекарственных средств, изделий медицинского назначения в рамках гарантированного объема бесплатной медицинской помощи, подлежащих закупке у Единого дистрибьютора на 2014 год: утв. Приказом Министра здравоохранения РК от 15 апреля 2013г., № 224

78 Приказ Министерства Здравоохранения РК от 16 марта 2011г. №145

79 Медико-экологическая оценка окружающей среды и здоровья населения 10 населенных пунктов региона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения: Отчет о НИР/ КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова и ТОО «Компания Кенесары»: рук. Аканов А.А. и Кенесариев У.И. – Алматы, 2011 г. – 45с.

80 Программы Производственного Экологического Контроля КПО б.в. для КНГКМ и экспортного конденсатопровода «КПК-Большой Чаган-Атырау»: Отчет о выполнении/КПО б.в.: рук. Жексенгалиев Н., Муқангалиев Р.; исп. Кузембаева Н., Андросова Т. – Аксай, 2012 г. – 354с.

81 Установленная санитарно-защитная зона КНГКМ: отчет о НИР/КАПЭ: рук. Айтуреев А.М.; испол. Гладких А.Ю. –Алматы-Аксай, 2013– 966 с.

82 Медико-экологические исследования окружающей среды и здоровья населения с целью установления санитарно-защитной зоны Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения: отчет по НИР/Научно-исследовательский инновационный консорциум КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова и ТОО «Компания Кенесары»: рук. Аканов А.А., Кенесариев У.И.; испол. Кенесары Д.У. -Алматы, 2013 г.- 59с.

83 Щербо А.П. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска: – СПб.:СПБМАПО, 2002.-С.134-137.

84 Об утверждении для медицинских организаций финансируемых из республиканского бюджета тарифов на медицинские, коммунальные и прочие расходы, поправочных коэффициентов, коэффициентов затратно-стоимости и дополнительной оплаты труда работникам организаций здравоохранения, стоимости медицинских услуг для стационарной и стационарозамещающей помощи: утв. Приказом Министерства здравоохранения РК от 30.12.2011г., №936.

85 Протоколы диагностики и лечения заболеваний (для организаций, оказывающих ПМСП): утв. Приказом Министерства здравоохранения РК от 30.12.2005 г., № 655.

86 Стоимость диагностических мероприятий за 2013 г.: в Приложении 11 к приказу и.о. Министра здравоохранения РК от 8 января 2013 г., № 11

87 Стоимость медикаментов, закупаемых в рамках ГОБМП: в Приложении №1 к приказу Министра здравоохранения РК от 15 апреля 2013 г., №224

88 Здоровье населения РК и деятельность организаций здравоохранения в 2012 г.: статистический сборник/Министерство здравоохранения РК.- Астана.- 2013

89 Асанова Г. Держите равновесие!!!//Жамбылская областная газета «Знамя труда»- 2012-16 ноябрь. <http://ztgzt.kz/actual/recommended-reading/derzhite-ravnovesie.html>

90 Программа развития онкологической помощи в Республике Казахстан на 2012 – 2016 гг.: утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 29 марта 2012 г., № 366.

91 Предварительные данные за 2012 г.: статистический сборник/ Агентство РК по статистике. –Астана. -2013.

92 О внесении изменений в приказ и.о. министра здравоохранения РК от 10 ноября 2009 года №685 «Об утверждении Правил проведения профилактических медицинских осмотров целевых групп населения»: утв. Приказом Минздрава РК от 16 марта 2011 г., №145.

93 О качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки: Директива N 2008/50/ЕС Европейского парламента и Совета (Страсбург, 21 мая 2008 г.), Приложение 1, 11

94 Кенесары Д.У., Кенесариев У.И., Турдалиева Б.С., Экономическая оценка и управление рисками здоровью населения от химических факторов: Методические рекомендации. –Алматы. – 2015 - 41с.

95 Тариф для медицинских организаций, оказывающих стационарную и (или) стационар замещающую помощь, которым оплата осуществляется по медико-экономическим тарифам: утв. Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 30 декабря 2011 г., № 936. Приложение 11.

96 Турдалиева Б.С., Кенесары Д.У., Досмухаметов А.Т., Сагындыкова З.Р. Применение методологии Анализа рисков в медико-профилактических исследованиях//Вестник КазНМУ.- №3(1).- 2013.- С.168-169.

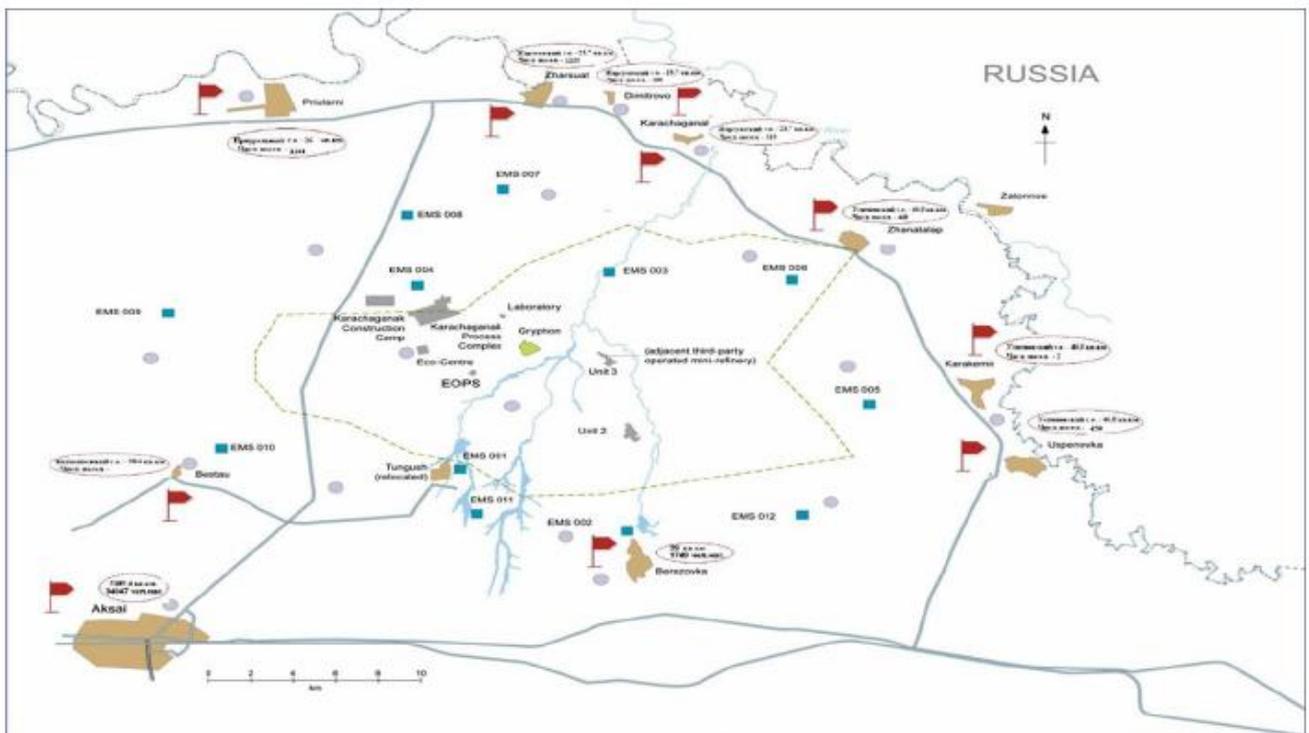
97 Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М. – 2002. – 408 с.

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

99 Кенесариев У.И., Кенесары Д.У., Досмухаметов А.Т., Ержанова А.Е., Амрин М.К., Кенесары А.У. Экономический ущерб здоровью населения от эмиссий бензола (КНГКМ)// Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы безопасности и оценки риска здоровью населения». – Том 2. – 21– 23 мая, 2014 – Пермь. – С.316-321

100 Кенесары Д.У., Кенесариев У.И., Турдалиева Б.С., Досмухаметов А.Т., Кенесары А.У. Экономический ущерб здоровью населения от выбросов диоксида серы Карачаганакским нефтегазоконденсатным месторождением// Вестник КазНМУ, – №2(4) – 2014. – С.38-40.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
Ситуационная карта КНГКМ



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Заключение Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
Денсаулық сақтау  
Министрлігі Мемлекеттік  
санитарлық-эпидемиологиялық  
қадағалау комитеті



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
КОМИТЕТ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНО-  
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА

010000, Астана қаласы, Ормангер 3-сі, 8 үйі  
Министрліктер үйі, 5-көбейтін, тел.: +7(7172) 74-30-66,  
факс: +7(7172) 74-34-61, E-mail: kgsn@zhs.gov.kz

*04.10.2013 № 109-1120*

010000, город Астана, ул. Ормангер, 8  
Департаментов 5 корпус, тел.: +7(7172) 74-30-66,  
факс: +7(7172) 74-34-61, E-mail: kgsn@zhs.gov.kz

**Карачаганак Петролиум  
Оперейтинг Б.В.  
Казakhstanский филиал**

ЗКО, Бурлинокий район, г. Аксай

На № 0185  
от 18.09.2013г.

Комитет государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан направляет санитарно-эпидемиологическое заключение на Проект «Установленная санитарно-защитная зона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения».

Приложение санитарно-эпидемиологическое заключение на 4-х листах.

Заместитель Председателя

**Н. Салвакасов**

Кетисбаев  
743446

011804

Илгәү код Код формы по ОКУД
КУЭЖ бойынша үйым коды Код организации по ОКПО

Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрлігі Министерство здравоохранения Республики Казахстан		Қазақстан Республикасының Денсаулық сақтау министрінің 2005 жылғы «08» шілдесі №332 бұйрығымен бекітілген № 303/у үкілеті медициналық практикаға
Санитарлық-эпидемиологиялық қызметінің мемлекеттік орындау аяқуы Наименование государственного органа санитарно-эпидемиологической службы Комитет государственного санитарно- эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Республики Казахстан		Медицинская документация Формы 303/у Утверждена приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан «08» июля 2005 года № 332

**Санитарлық-эпидемиологиялық ұйғарым  
Санитарно-эпидемиологическое заключение**

№ 27  
«04» «сәуір» 2013 ж. (с.)

- Санитарлық-эпидемиологиялық сараптау (Санитарно-эпидемиологическая экспертиза) Проект «Установленная санитарно-защитная зона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения»  
наименование объекта реконструкции или нового в эксплуатации, проектной документацией, факторов среды обитания, хозяйственной и иной деятельности, работ, продукции, услуг  
Жүргізілді (проведена): согласно письма начальника отдела по кооперативным вопросам ООС КПО Алтаева Стефана от 18.09.2013г. № 0185  
әтіміш, ұйғарым, езулы бойынша, жоқарлы турде және басқалар (атуы, нөмірі)  
по заявлению, по обращению, предложению, постановлению, плану и другие (дата, номер)
- Тапсырыс әтіміш берупі (заказчик/заявитель) АОЗТ «Карачаганак Петролизум Оперейтинг», Қазақстанский филиал, Западнo-Қазақстанская область, Бурлинский район, г. Аксай  
полное наименование, адрес, телефон, Ф.И.О. руководителя
- Санитарлық-эпидемиологиялық сараптау жүргізістің нысаншыл қолданылу аумағы (Область применения объекта санитарно-эпидемиологической экспертизы) Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение  
отрасль, сфера деятельности, место нахождения, адрес
- Жобалар, материалдар дайындалды (проекты, материалы разработаны/подготовлены) ТОО «Қазақстанское Агентство Прикладной Экологии» (ТОО КАПЭ), Қазақский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова.
- Усынылған құжаттары (предоставленные документы):  
1) Заявление;  
2) Проект «Установленная санитарно-защитная зона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения».

наименование и дата предоставления

6. Өнімнің үлгілері ұсынылды (предоставлены образцы продукции) не требуется  
7. Басқа ұйымдардың сараптау ұйғарымы/егер болса (экспертное заключение других организаций/если имеется) -

наименование организации, выдávшей заключение

8. Сараптама жүргізілетін нысанның толық санитарлық-гигиеналық сипаттамасы мен оған берілетін баға / қызметке, үрдіске, жағдайға, технологияға, өндіріске, өнімге (полная санитарно-гигиеническая характеристика и оценка объекта экспертизы/услуг, процессов, условий, технологий, производства, продукции):

Карачаганахским нефтегазоконденсатным месторождением (далее – КНГКМ) проект Расчетной санитарно-защитной зоны разработан в 2011 году и получено положительное санитарно-эпидемиологическое заключение Комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора № 46 от 4 апреля 2012 года.

Расчетный размер СЗЗ был определен с учетом развития предприятия (п. 5 Санитарных правил, №93) – введением в эксплуатацию 4 линии стабилизации и очистки углеводородного сырья, в соответствии с Проектом нормативов ПДВ на 2011-2015гг и проектом «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) строительства 4-ой линии стабилизации и очистки углеводородного сырья КПК. Месторождение Карачаганах (2006г.)».

*Подтверждение расчетного размера СЗЗ данными мониторинговых наблюдений за качеством атмосферного воздуха*

В 2012-2013 гг. мониторинг атмосферного воздуха на территории КНГКМ, границе СЗЗ и в ближайших населенных пунктах, проводился в соответствии с Программой производственного экологического контроля КПО Б.В. для КНГКМ и экспортного конденсатопровода «КПК-Большой Чаган-Атырау» на 2011-2013гг., согласованной МОС РК 27.12.2010 г.

По проекту оценка ситуации при обосновании увеличения размера СЗЗ осуществлялась по среднегодовым значениям измеренного параметра за последние три года эксплуатации объекта.

Анализ мониторинга за качеством атмосферного воздуха на Расчетной границе СЗЗ за 2012 год и I-2 кварталы 2013г. (после введения в эксплуатацию 4-й технологической линии на КПК) по данным трех разных источников: автоматических станций экологического мониторинга - СЭМ, ТОО ИПЦ «Gidromet LTD», лабораторией СЭС, показал отсутствие превышений среднесуточных и среднегодовых ПДК для населенных мест.

*Подтверждение расчетного размера СЗЗ измерениями уровня физических воздействий*

Проведенные в 2013 году специалистами КАПЭ исследования свидетельствуют о том, что электромагнитные излучения, уровень шума и уровни общей вибрации на всех точках измерения (граница РСЗЗ, границы СЗЗ промплощадок КНГКМ и т.д.) - не превышали предельно допустимых значений, что подтверждает возможность принятия размеров РСЗЗ в качестве – Установленной (окончательной).

*Подтверждение расчетного размера СЗЗ оценкой риска здоровью населения*

В соответствии с требованиями п. 5.3. Санитарных правил (22.), оценка риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду, выполнена Казахским национальным медицинским университетом (КазНМУ) им. С.Д. Асфендиярова под руководством д.м.н., профессора Кенесариева У.И.

Расчеты оценки риска были выполнены в соответствии с Методическими указаниями по оценке риска для здоровья населения химических факторов окружающей среды. (Приказ Минздрава РК №117 от 28.12.2007г.)

Оценка риска для здоровья населения ближайших к КНГКМ населенных пунктов (населения) на этапе 2 - Установленная СЗЗ КНГКМ, проведена по показаниям

автоматизированных станций экологического мониторинга (СЭМ) КПО, как единственных, отвечающих требованиям Методических указаний по оценке риска РК и Директивы Евросоюза N 2008/50/EC. Оценка риска проводилась по 4 приоритетным ЗВ – сероводороду, оксиду азота, оксиду серы и оксиду углерода (H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO). Анализом результатов мониторинга и расчетами установлено, что риск для здоровья населения от воздействия приоритетных химических веществ, выбрасываемых КНГКМ, оценен как приемлемый на границе расчетной СЗЗ КНГКМ. Значения коэффициентов и индексов опасности при хроническом и остром воздействии на границе расчетной СЗЗ, не превышают величину допустимого уровня, равного 1,0. Отсутствие неприемлемого уровня риска для здоровья населения на границе расчетной СЗЗ позволяет установить размеры СЗЗ в пределах Расчетной санитарно-защитной зоны.

Принимая во внимание отсутствие:

- превышения ПДК с.г на границе СЗЗ КНГКМ (анализ мониторинга качества атмосферного воздуха),
- негативного влияния факторов физического воздействия за пределами СЗЗ (результаты контрольных замеров факторов физического воздействия)
- неприемлемого уровня риска для здоровья населения на границе расчетной СЗЗ

и, в соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (утв. Постановлением Правительства РК от 17 января 2012 года № 93), Установленная (окончательная) СЗЗ принимается в размере Расчетной СЗЗ КНГКМ.

Площадь Установленной СЗЗ КНГКМ (территория между линией крайних источников воздействия и внешней границей СЗЗ) составляет 418,6 кв.км. протяженность границы (по периметру) СЗЗ составляет 87,8км.

*Размеры СЗЗ в направлении сторон света (по рубкам) от линии крайних источников*

Направление (рубки)	Размер СЗЗ, м
С	7061
СВ	6368
В	8024
ЮВ	5868
Ю	5828
ЮЗ	5597
З	7393
СЗ	6227

В состав проекта Установленной СЗЗ включены разделы: Мероприятия по защите населения от воздействия выбросов вредных химических примесей в атмосферный воздух и физического воздействия и Раздел по функциональному зонированию территории и режиму использования различных зон.

*Обустройство и озеленение*

Проект Установленной СЗЗ КНГКМ включает в себя том «Обустройство и озеленение СЗЗ КНГКМ», в котором запроектированы необходимые работы по обустройству СЗЗ, по озеленению и другие сопутствующие работы.

Для информирования о вхождении в санитарно-защитную зону КНГКМ проектом предлагается установка информационных указателей. Проектом предлагается установка двух типов информационных указателей: информационные щиты (на участке асфальтированной автодороги Аксай-Приуральск), информационные столбы-указатели (на полевых дорогах).

9. Құрылыс салуға белінген жер учаскесінің қайта жанартылатын нысанның сипаттамасы (өлшемдері, аяққа, топырағының түрі, учаскенің бұрын пайдаланылуы, жерасты суларының түру биіктігі, батпақтанудың болуы, желдің басымды бағыттары, санитарлық-қорғау аумағының өлшемдері, сүмел, канализациямен, жылумен қамтамасыз ету мүмкіндігі және қоршаған орта мен халық денсаулығына тигізер әсері, дүние тараптары бойынша бағыты)

(Характеристика земельного участка под строительство, объекта реконструкции (размеры, площади, вид грунта, использование участка в прошлом, высота стояния грунтовых вод, наличие заболоченности, господствующие направления ветра, размеры санитарно-защитной зоны, возможность водоснабжения, канализования, теплоснабжения и влияния на окружающую среду и здоровье населения, ориентация по сторонам света)) -

10. Зертханалық және зертханалық-аспаптық зерттеулер мен санитардың хаттамалары, сонымен қатар бас жосардың, сызбалардың, суреттердің көшірмелері (протоколы лабораторных и лабораторно-инструментальных исследований и испытаний, а также выкладки из генеральных планов, чертежей, фото) – не требуется.

**Санитарлық-эпидемиологиялық ұйғарым :**  
**Санитарно-эпидемиологическое заключение:**

Проект «Установленная санитарно-защитная зона Карачаганского нефтегазодоляющего месторождения»

наименование объекта реконструкция или вводимого в эксплуатацию, проектной документацией, факторов среды обитания, хозяйственной и иной деятельности, работ, продукции, услуг

соответствует санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам нефтедобывающей промышленности», утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 25 января 2012 года № 167.

санитарно-гигиеническим правилам и нормативам (указать – соответствует/не соответствует)  
наименование, дата и номер

**Усыныстар (Предложения):**

При осуществлении деятельности соблюдать обязанности, возложенные подпунктом 2 пункта 4 статьи 90 Кодекса Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» от 18 сентября 2009 года.

На основании Кодекса Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» настоящее санитарно-эпидемиологическое заключение имеет обязательную силу.



Заместитель Председателя

**Н. Садванасов**

Өзексін, төгі, аты, жолы  
Фамилия, имя, отчество, подпись