

Семенова Наталья Павловна

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ
ОБИТАНИЯ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Специальность

03.02.08 – экология (биологические науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Работа выполнена на кафедре экологии НОУ ВПО «Сибирская академия права, экономики и управления»

Научный руководитель: Доктор биологических наук, ст.н.с.
Лещук Светлана Ивановна

Научный консультант: Доктор медицинских наук, профессор
Гольменко Александр Дмитриевич

Официальные оппоненты: Доктор биологических наук, ст.н.с.
Дубровина Валентина Ивановна

Кандидат биологических наук, доцент
Джигоев Юрий Павлович

Ведущая организация: ФБУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Защита состоится 17.03.2016 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.074.07 при ФГБОУ ВПО «Иркутском государственном университете» на биолого-почвенном факультете ФГБОУ ВПО «Иркутском государственном университете».

Почтовый адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Сухэ-Батора, 5, биолого-почвенный факультет ФГБОУ ВПО «ИГУ».

Телефон/факс: (3952) 241855

E-mail:dissovet07@gmail.com

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ИГУ по адресу: 664025, г. Иркутск, б. Гагарина, 24 и на сайте диссертационного совета - URL: <http://isu.ru/ru/science/boards/dissert/index.html?id=5>.

Автореферат разослан «16» января 2016 года

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.б.н., доцент



А.А. Приставка

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Масштабы вредного воздействия промышленного производства на окружающую человека среду в настоящее время достигли критических уровней. Во многих регионах страны наблюдается наличие трудно устранимых неблагоприятных изменений всех компонентов биосферы (атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод, почв, растительного и живого мира), по существу соответствующее состояние, которое можно охарактеризовать как биогеопланетарную патологию (Некрасова Г. И., 2006; Ефимова Н.В. и др., 2010).

Загрязненная атмосфера оказывает прямое влияние на возникновение болезни, а также выступает как условие, способное усилить действие патогенных агентов на фоне снижения резистентности организма (Гичев Ю. П., 2007, Петрова П.Г., Егорова Г.А. 2007, Иванов В.П., Васильева О.В., Полоников А.В., 2012).

Воздействие комплекса экстремальных климатогеографических, социальных, экологических факторов также отражается в неблагоприятных динамических сдвигах общественного здоровья (Долгих В.В., Рычкова Л.В., Мандзяк Т.В., 2008; Хаснулин В.И., 2008; Гудков А.Б., Попова О.Н., Лукманова Н.Б., 2012). В этой связи охрана здоровья населения, проживающего в условиях урбанизированного Севера, приобретает особое приоритетное значение (Н.А. Агаджанян и соавт., 2008; Савилов Е.Д., 2008; Токарев С.А., Буганов А.А., 2007).

В силу существенного различия природно-климатических условий зоны исследования, неравномерности экономического развития регионов, особенностей этнического характера, превентивные и оздоровительные территориальные программы должны быть специфическими. Все это делает необходимой разработку и реализацию целостной концепции (системной стратегии), направленной на профилактику нарушений здоровья и качества жизни населения.

Все вышеизложенное позволяет считать, что изучение закономерностей формирования здоровья населения в конкретных социально-экономических, экологических и климатогеографических условиях проживания, поиск новых технологий управления здоровьем является актуальным и своевременным.

Цель исследования: изучить влияние факторов окружающей среды и ее техногенной нагрузки на показатели здоровья населения Республики Саха (Якутия) с выявлением причинно-следственной зависимости. Для решения поставленной цели решались следующие задачи.

Задачи исследования:

1. Провести анализ природно-климатических условий и антропогенной нагрузки на территории Республики Саха (Якутия).
2. Дать эколого-гигиеническую характеристику изучаемой территории.
3. Охарактеризовать состояние популяционного здоровья и распространенность заболеваемости населения на изучаемой территории.
4. Выявить причинно-следственные связи между показателями антропогенного загрязнения окружающей среды и заболеваемостью населения.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Эколого-гигиеническая характеристика Республики Саха (Якутия) позволила оценить антропогенное загрязнение воздуха, воды и почвы за исследуемый период.
2. Состояние здоровья населения Республики Саха (Якутии), формируемое под воздействием природных, социально-экономических и экологических факторов характеризуется высокими патологическими показателями возрастных групп населения.
3. Причинно-следственные связи между показателями загрязнения окружающей среды и заболеваемостью населения Республики Саха (Якутия), полученные при корреляционно-регрессионном анализе позволили выявить прямую зависимость.

Научная новизна. В современных экономических условиях проведен сравнительный анализ заболеваемости и загрязнения окружающей среды на территории Республики Саха (Якутия); дана оценка эколого-токсических нагрузок на взрослое и детское население республики; дан научный анализ экологического состояния территории Республики Саха (Якутия); определены приоритетные загрязнители атмосферного воздуха, питьевой воды и

почвы; выявлена корреляционная связь между степенью атмосферного загрязнения республики и заболеваемостью детского и взрослого населения. На региональном уровне установлены причинно-следственные связи между показателями загрязнения окружающей среды, характером питания и заболеваемостью населения.

Теоретическая значимость: Разработаны подходы к оценке показателей экологического неблагополучия Северных территорий с учетом особенностей социально-экономического развития и их влияние на формирование здоровья различных групп населения.

Практическая значимость. Полученные результаты могут быть использованы при разработке региональных и муниципальных программ и стратегий в области социально-экономического развития, совершенствования природоохранной системы и системы здравоохранения. Практическая значимость работы определяется возможностью использования полученных выводов в качестве основы для проведения более детального экологического и санитарно-гигиенического мониторинга специалистами министерств природных ресурсов и охраны окружающей среды, здравоохранения при формировании государственной политики по охране здоровья населения, при составлении соответствующих разделов государственного доклада о состоянии окружающей среды Республики Саха (Якутия), состоянии здоровья населения с учетом степени загрязнения атмосферного воздуха. Подходы и методы проведенного комплексного медико-экологического анализа территорий Севера, находящихся в условиях сильного техногенного воздействия, могут применяться для изучения ситуации в других его регионах.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на Международных научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы права, экономики и управления» (Иркутск 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015), «Экология и безопасность жизнедеятельности» (Пенза 2008); на XI всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри (Нерюнгри 2010); научно-практической конференции, посвященной 75-летию медико-профилактического факультета Иркутского государственного медицинского университета (Иркутск 2005), «Фундаментальные и прикладные науки сегодня» (North Charleston, USA, 2015).

Апробация материалов диссертации проведена на заседании Ученого Совета Сибирской академии права, экономики и управления (протокол № 1 от 18 декабря 2014 г.).

Внедрение результатов исследования: Результаты исследований внедрены в учебный процесс кафедры «Экология» и «Техносферной безопасности» НОУ ВПО «Сибирская академия права, экономики и управления».

Данная работа выполнялась в рамках следующих научно-исследовательских тем: «Изучение устойчивости водных, наземных, почвенных экосистем, здоровья человека в современных антропогенно-климатических условиях» (2009-2013 гг.), «Влияние экологических и социально-экономических факторов на качество здоровья населения города Якутска» (2006-2011 гг.).

Публикации: По материалам диссертационной работы опубликовано 18 работ, в том числе 3 работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из них 1 входят в международную реферативную базу данных и системы цитирования Scopus.

Объем и структура диссертации: Диссертация изложена на 177 страницах и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, списка сокращений, списка литературы. Работа иллюстрирована 26 рисунками, содержит 47 таблиц и список литературы состоит из 287 библиографического названия, из них 55 иностранных.

Личный вклад автора: Автором самостоятельно выполнено 85% исследований: обработаны исходные данные по заболеваемости населения Республики Саха (Якутия), проведен корреляционный и регрессионный анализ, а также проведен анализ полученных результатов, подготовка материалов для докладов и публикаций проведены лично или при определяющем вкладе автора.

Благодарности: Автор искренне благодарит и глубоко признателен научному руководителю д.б.н., ст.н.с. С.И. Лешук, научному консультанту д.м.н., профессору А.Д. Гольменко за всестороннюю помощь при подготовке диссертации. Автор признателен за

оказанную помощь, ценные советы и указания при обработке полученных результатов к.ф.-м.н., доценту Т.Г. Тюрневой; д.м.н., профессору В.А. Астафьеву.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Глава 1. Обзор литературы

В данной главе приведены сведения об экологических проблемах Северных территорий России, характере питания населения, рассмотрена зависимость заболеваемости от фактического питания населения, проведен анализ гигиены труда и профессиональных заболеваний работающих (условия труда работающего населения, профессиональные заболевания и заболеваемость с временной утратой трудоспособности)

Глава 2. Объекты, объем и методы исследования

2.1 Объекты и объем исследования

Объектом исследования явилось население Республики Саха (Якутия), численность которого на начало 2010 г. составила 949 347 человек. В 2009 г. число жителей уменьшилось на 406 человек (2008 г. – 949 753 чел.). Соотношение численности городских и сельских жителей республики за 2010 г. составляет: в городах республики – 65,5% (62 2160 чел.), в селе – 34,5% (32 7187 чел.).

Возрастная структура населения характеризуется продолжающимся снижением численности детского населения, особенно в возрасте от 15 до 17 лет. На начало 2010 г. численность детей до 14 лет составляет 206 183 человек, что на 0,2% выше прошлогоднего показателя (2009 г. – 205 778 чел.). Численность детей 15-17 лет снизилась на 4,9% (2009 г. – 46 803 чел.; 2010 г. – 44 508 чел.). Численность взрослого населения повысилась на 0,2 % (2009 г. – 697 172 чел.; 2010 г. – 698 656 чел.).

На территории республики работает 419 предприятий. Это электроэнергетика, алмазодобывающая отрасль, золотодобывающая отрасль, угледобывающая промышленность, нефтегазодобыча, в том числе транспортировка углеводородного сырья.

Объем исследования включает в себя параметры качества факторов среды обитания: атмосферный воздух – 4964 среднесуточных пробы, почва – 1552 пробы, вода – 1148 проб и показатели здоровья детей от 0 до 14 лет (n=206 183 чел.), подростков в возрасте 15-17 лет (n=44 508 чел.) и взрослого населения от 18 лет (n=698 656 чел.) в динамике за 15 лет (с 1995 г. по 2010 г.).

Оценка загрязнения атмосферного воздуха от стационарных источников проводилась по материалам отчетной формы № 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» за 1995-2010 гг. с установлением качественного и количественного состава и удельного веса выбросов. Было всего проанализировано около 200 форм отчетности.

Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивали по комплексному условному показателю (Р) загрязнения атмосферного воздуха и комплексному (К) показателю загрязнения атмосферного воздуха.

Состояние здоровья населения оценивали на основании общей и впервые выявленной заболеваемости детей, подростков и взрослого населения. Оценка состояния здоровья проводилась по формам текущей отчетности лечебно-профилактических учреждений форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» (форма № 12 у).

Анализ заболеваемости проводился в соответствии с «Руководством по международной статистической классификации болезней и причин смертности» 10-го пересмотра (М., 1998).

Заболеваемость анализировалась по основным классам болезней международной классификации болезней (МКБ-10), в том числе: новообразования; болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм; болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; психические расстройства и расстройства поведения; болезни нервной системы; болезни глаза и его придаточного аппарата; болезни уха и сосцевидного отростка; болезни системы кровообращения; болезни органов дыхания; болезни органов пищеварения; болезни кожи и подкожной клетчатки; болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани; болезни мочеполовой системы; врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения; травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин.

2.2. Методы исследования

Для выполнения поставленной цели и задач исследования были использованы Государственные доклады «О санитарно-эпидемиологической обстановке» в Республике Саха (Якутия) с 1995 по 2010 гг., ГОСТ Р 8.589-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения», ГОСТ Р ИСО 9359-2007 «Качество воздуха. Метод расслоенной выборки для оценки качества атмосферного воздуха», ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». ГОСТ Р 53123-2008 «Качество почвы. Отбор почв. Часть 5. Руководство по изучению городских и промышленных участков на предмет загрязнения почвы», методические материалы ФГУП «НИИ Атмосфера» для определения перечня методик расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Статистическую обработку и анализ данных проводили на персональном компьютере с использованием пакета компьютерных программ Microsoft Excel, Statistica for Windows ver. 10.0.

Статистическую значимость различий между изучаемыми величинами устанавливали по t-критерию Стьюдента. Анализировали взаимосвязи между изучаемыми показателями с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r). Статистически значимыми считались различия статистически значимыми при $p < 0,05$. Количественные показатели исследования легли в основу построения диаграмм и таблиц. Показатели тесноты связей определялись по шкале Чеддока.

Глава 3. Экологическая оценка состояния территории Республики Саха (Якутии)

3.1. Климатогеографическая характеристика территории исследования

Республика Саха (Якутия) по территории является крупнейшим в России регионом. Она расположена на северо-востоке Сибири. Площадь Якутии (3103,2 тыс. км²) занимает 18%, или почти 1/5 часть, территории всей России.

Территория Республики Саха (Якутия) характеризуется крайне суровыми климатическими условиями: низкими температурами зимой и сравнительно высокими летом с большими годовыми амплитудами температур, достигающие рекордных значений. Такая ситуация способствует низкой рассеивающей способности атмосферы и определяет очень высокий потенциал загрязнения территории.

На большей части территории Республики Саха (Якутия) преобладают слабые и умеренные ветры: от 0 до 5 м/сек – около 93%, со скоростью от 0 до 1 м/сек – около 59%. Наибольшая вероятность малых скоростей ветра (до 2 м/сек) приходится на зимние месяцы, а умеренных скоростей (2-5 м/сек) – на летние. На территории Якутии число дней с сильным ветром (15 м/сек и больше) колеблется в больших пределах 1-55 дней, наиболее часто наблюдаются сильные ветры на островах и побережьях морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, а также в долине р. Лены (вниз от устья р. Алдана) и в зоне тундры.

Среднее годовое количество осадков на всей территории около 290 мм, тогда как в среднем по России – 390 мм, что приближает Якутию к полупустынным районам России.

3.2. Эколого-гигиеническая характеристика атмосферного воздуха

Загрязнения атмосферного воздуха в промышленных районах и городах Республики Саха (Якутия) определяют, в основном, взвешенные вещества, диоксид серы, дигидросульфид, углерода оксид, азота диоксид, среднегодовые концентрации, которых превышают предельно допустимую концентрацию (ПДК). Так, удельный вес проб атмосферного воздуха с превышением гигиенических нормативов ПДК составил в 2005 г. 5,1 %, в 2006 – 3,1 %, 2007 – 1,27 %, 2008 – 2,1 %, 2009 – 3,2 %, 2010 – 1,4 % и 2011 – 3,7 %. Таким образом, среднее значение удельного веса проб с превышением ПДК составляет 3,1 % $\pm 0,4$. В период отопительного сезона среднемесячные концентрации этой примесей достигает 5-7 ПДК. Основную долю в загрязнение атмосферного воздуха вносят: угледобывающая промышленность, электроэнергетика, алмазодобывающая отрасль, золотодобывающая отрасль,

нефтегазодобыча. Наиболее неблагоприятными территориями по уровню загрязнения атмосферного воздуха являются города Нерюнгри и Якутск.

Установлено постоянное нарастающее количество выбросов, поступающих в атмосферу. Так объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) в 2010 г. составил 161,05 тыс. т, что на 32,9 тыс. т. меньше чем в 2009 г. (таблица 1).

Несмотря на значительное уменьшение выбросов загрязняющих атмосферу веществ (2009 г. – 193,9 тыс.т, 2010 г. – 161,1 тыс.т), количество выбросов остается на высоком уровне. Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха внесли стационарные источники жилищно-коммунального хозяйства, алмазодобывающей, топливной промышленности, золотодобычи, электроэнергетики, нефтегазодобычи (рис.1).

Таблица 1

Выбросы и улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников за 2000-2010 гг., тыс. т

	2000г	2001г	2002г	2003г	2004г	2005г	2006г	2007г	2008г	2009г	2010г
Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. тонн	134,2	130,3	131,0	134,3	154,2	162,6	159,8	162,4	182,9	193,9	161,1
Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ, тыс. тонн	292,9	316,4	315,2	373,5	421,3	328,5	308,2	307,2	359,5	357,3	402,8
Уловлено к количеству загрязняющих веществ, %	68,6	70,8	70,6	73,6	73,2	66,9	65,9	65,4	66,3	64,8	71,4
Количество предприятий, имеющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, единиц	285	284	303	294	306	329	359	398	398	405	419
Количество источников выбросов загрязняющих веществ, единиц	5856	5786	6625	6947	9125	10182	10971	12551	11922	12554	12100

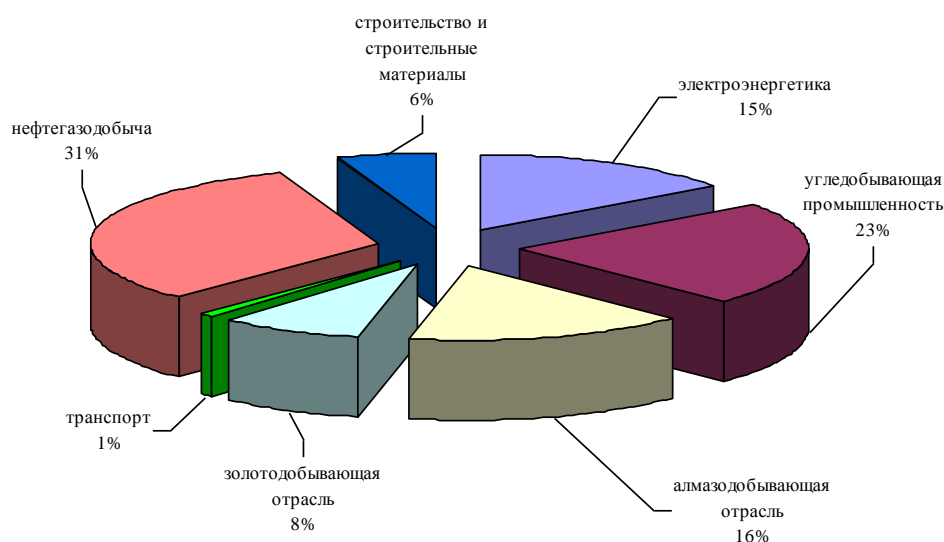


Рис. 1. Выбросы в атмосферный воздух в Республике Саха (Якутия) по отраслям экономики

Приоритетными загрязняющими веществами атмосферного воздуха являются: взвешенные вещества (24%), диоксид серы (21%), дигидросульфид (48%), углерода оксид (3%), азота диоксид (4%) (рис. 2).

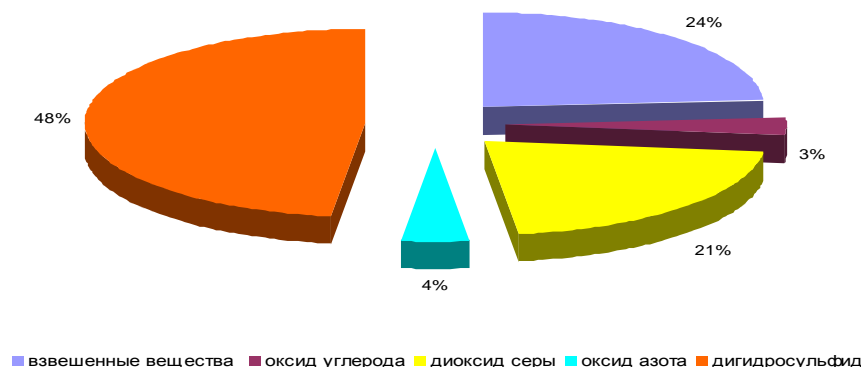


Рис. 2. Доля проб атмосферного воздуха на территории Республики Саха (Якутия) с превышением ПДК по приоритетным веществам, %

Территория Республики расположена в неблагоприятной климатической зоне, для которой характерна низкая рассеивающая способность атмосферы, определяющая очень высокий потенциал загрязнения. В условиях частой повторяемости приземных и приподнятых инверсий, застойных явлений и туманов, высокий уровень загрязнения атмосферы формируется даже при относительно небольших выбросах загрязняющих веществ.

По данным федерального государственного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Саха (Якутия)» в 2010 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах Республики Саха (Якутия) остается высоким. Уровень загрязнения атмосферы оценивается как *очень высокий* (ИЗА₅=17) – в г. Нерюнгри, *высокий* (ИЗА₅=8) – в городах Якутске и Мирном, *низкий* – в поселках Усть-Нера и Серебряный Бор (ИЗА₅=4) (рис. 3).

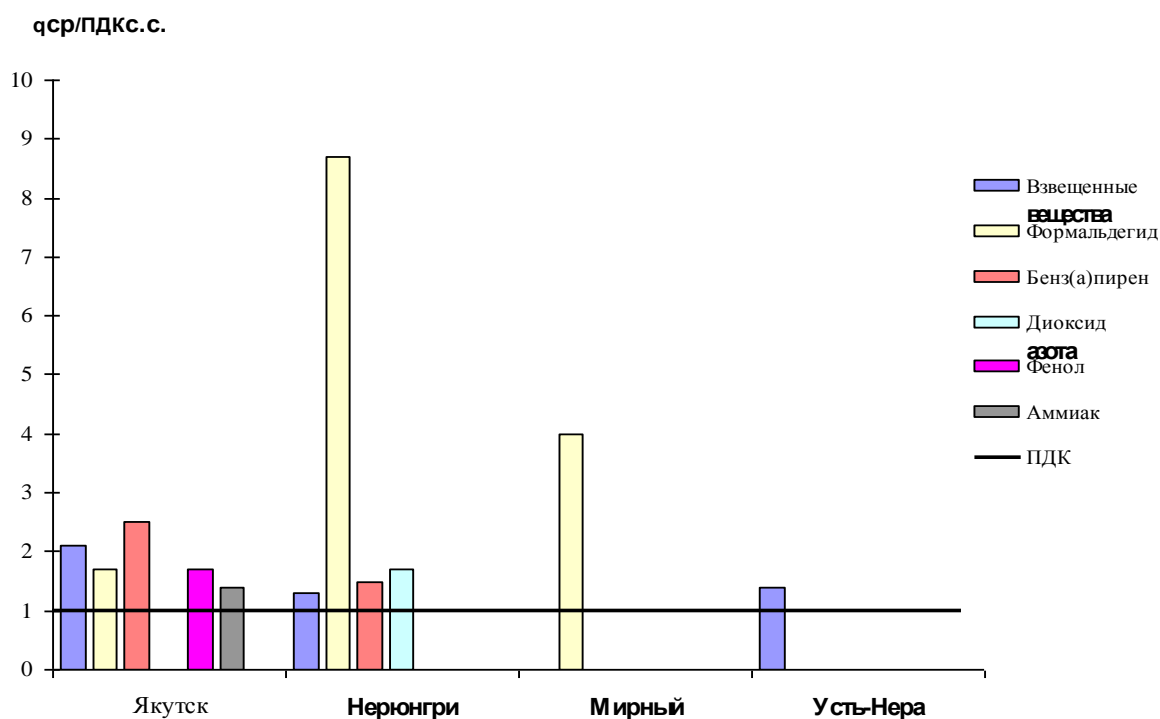


Рис. 3. Среднегодовые концентрации вредных примесей (в долях ПДК) в атмосферном воздухе населенных пунктов Республики Саха (Якутия)

В целом по республике за период наблюдения (1995 – 2010 гг.) в атмосферу поступило 2369,2 тыс. тонн загрязняющих веществ, из которых твердые вещества составили $31,7 \pm 0,7$ %, доля газообразных и жидких была $68,3 \pm 0,5$ % (753,1 и 1616,1 тыс. тонн соответственно). В структуре газообразных и жидких выбросов, поступающих в атмосферу, доминировал оксид углерода, доля которого составила $56,0 \pm 0,5$ %. Далее в порядке убывания следовали: оксиды азота ($24,5 \pm 0,5$ %), диоксид серы ($13,9 \pm 0,6$ %), углеводороды (без летучих органических соединений) ($3,2 \pm 0,2$ %); прочие вещества ($2,5 \pm 0,2$ %).

Показатели, характеризующие многолетнюю динамику выбросов в атмосферу представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели, характеризующие многолетнюю динамику выбросов в атмосферный воздух по Республике Саха (Якутия) за 1995 - 2010 гг.

Вид выбросов	М (тыс. тонн)	$\pm m$	Уравнение регрессии*	Темп прироста (%)	Достоверность тенденции ($p \leq 0,05$ при $r \geq 0,497$)	
Всего:	148,1	5,2	$3,6x + 118,1$	2,7	0,78	
в том числе:						
твердых	47,1	1,7	$2,2x + 82,9$	2,4	0,81	
газообразных и жидких	101,0	4,0	$1,4x + 35,2$	3,3	0,66	
из них	диоксид серы	13,8	0,5	$0,1x + 13,2$	0,8	0,19
	оксид углерода	56,9	2,9	$1,4x + 44,6$	2,8	0,62
	оксиды азота	24,6	0,7	$0,3x + 21,8$	1,3	0,51
	углеводороды (без ЛОС)	3,2	0,3	$-0,05x + 3,6$	-1,7	-0,18
	прочие	2,6	0,3	$0,3x + 0,3$	20,8	0,95

Примечание: * уравнение регрессии $Y_T = bx + a$, где Y_T – теоретический уровень исследуемого показателя; b – коэффициент регрессии; x – номер члена динамического ряда; начальный уровень исследуемого показателя

3.3. Экологическая характеристика качества питьевой воды

На территории Республики Саха (Якутия) действует 663 объекта, обеспечивающих хозяйственно-питьевое водоснабжение населения. Из них 208 объектов – источники централизованного водоснабжения, 80 – коммунальные водопроводы, 65 – ведомственные водопроводы и 310 источников децентрализованного водоснабжения (поверхностные и подземные). В пересчете на все население республики централизованным водоснабжением обеспечено только 30% жителей Республики Саха (Якутия). Средний уровень водопотребления 150,64 л/сутки на 1 человека, в отдельных улусах варьирует от 30 до 250 л/сутки.

Основными стационарными источниками загрязнения поверхностных вод являются предприятия электроэнергетики и алмазодобывающей отрасли, в меньшей степени предприятия золотодобывающей отрасли и нефтегазодобычи.

Таким образом, в республике доброкачественной питьевой водой обеспечено только 10,4 % населения, проживающего в 11 населенных пунктах, в том числе в 8 городских поселениях и в 3 селах.

3.4. Экологическая характеристика качества почвы

Критерием экологической оценки почв стали: специфика их местоположения, генезис, химический состав и разнообразие их использования. В качестве критерия выбран показатель содержания в почве подвижных форм тяжелых металлов (мг/кг почвы): медь, цинк, кадмий, свинец, марганец. По результатам, которых почвы характеризуются следующим образом: по содержанию тяжелых металлов почвы относятся к I группе (ПДК ниже 0,5) и II группе (соответствие ПДК, т.е. превышение ПДК не наблюдается). Результаты радиометрических измерений показывают отсутствие локального радиоактивного загрязнения.

Глава 4. Эколого-гигиеническая оценка показателей состояния здоровья детей, подростков и взрослого населения Республики Саха (Якутия)

4.1. Медико-демографические процессы

Возрастная структура населения характеризуется продолжающимся снижением численности детского населения, особенно в подростковом возрасте (дети от 15 до 17 лет). На начало 2010 г. численность детей от 0 до 14 лет составила 206 183 человек, что на 0,2% выше прошлогоднего показателя (2009 г. – 205 778 чел.). Численность детей 15-17 лет снизилась на 4,9% (2009 г. – 46 803 чел.; 2010 г. – 44 508 чел.). Численность взрослого населения повысилась на 0,2 % и составляет 698 656 чел. (2009г. – 697 172 чел.; 2008г. – 694 770 чел.) (рис. 4).

Продолжительность жизни населения Республики Саха (Якутия) меньше, чем в целом по России на 1 год. Разница между продолжительностью жизни мужчин и женщин, как в Республике Саха (Якутия), так и в России составляет 12-13 лет, что обусловлено высокой смертностью мужчин в трудоспособном возрасте.

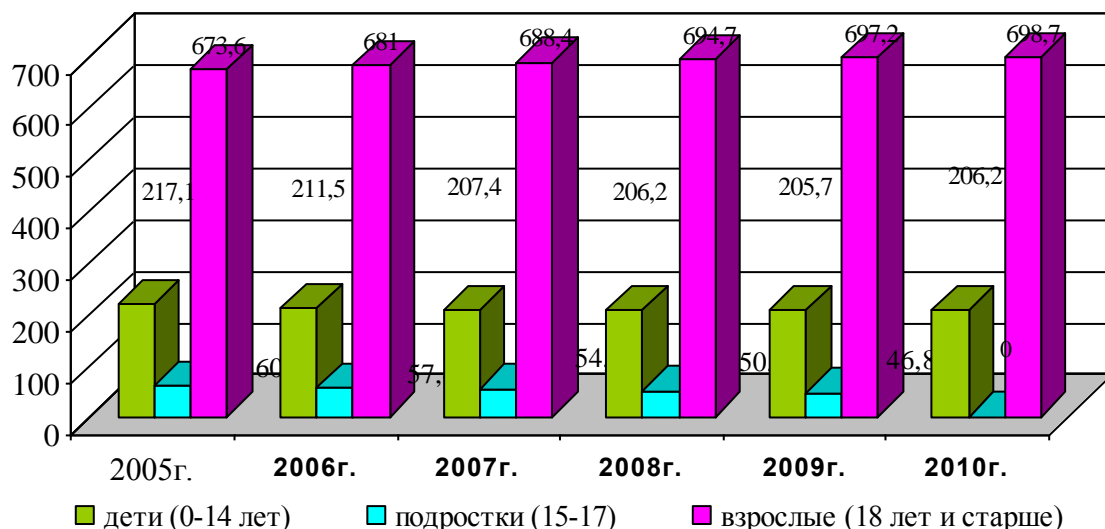


Рис. 4. Возрастная структура населения (тыс. человек)

4.2. Заболеваемость населения

По данным Государственного учреждения «Якутский Республиканский медицинский информационно-аналитический центр» по республике в 2010 г. зарегистрировано всего 1 764 930 заболеваний (на 0,35 % ниже по сравнению с 2009 г.), из них с впервые установленным диагнозом – 980 726 (на 0,8% выше 2009 года). В 2010 г., в сравнении с 2009 г., заболеваемость взрослых увеличилась на 0,1%, подростков на 3,8%, а заболеваемость детского населения снизилась на 1,4%. За последние годы отмечается рост показателей заболеваемости всего населения практически по всем основным классам. В структуре общей заболеваемости преобладают болезни органов дыхания – 29,2%, болезни системы кровообращения – 10,4%, болезни органов пищеварительной системы – 8,7%, болезни глаза и его придаточного аппарата – 7,6%, болезни мочеполовой системы – 6,3% и болезни костно-мышечной системы – 6,3%. (таблица 3).

Таблица 3

Ранговая структура заболеваемости населения за 2003-2011 гг., %

	Ранговое место	Классы болезней	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Дети	I	Болезни органов дыхания	52,7	53,8	54,8	56,8	56,8	57,6	58,9
	II	Болезни органов пищеварения	8,8	8,1	8,5	8,0	8,4	8,4	8,0
	III	Болезни нервной системы	6,1	6,0	5,8	5,7	6,0	5,7	6,0
Подростки	I	Болезни органов дыхания	30,0	30,6	30,0	34,6	37,1	35,4	36,1
	II	Болезни органов пищеварения	11,1	11,5	10,9	10,4	10,4	10,1	9,8
	III	Болезни глаза	9,7	9,3	9,5	9,6	10,1	10,8	10,5
Взрослые	I	Болезни органов дыхания	15,1	14,0	13,9	14,8	37,1	35,4	14,7
	II	Болезни системы кровообращения	13,3	14,2	14,1	14,4	37,1	35,4	15,6
	III	Болезни мочеполовой системы	9,7	10,2	9,3	9,2	37,1	35,4	8,7

	Ранговое место	Классы болезней	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Всего	I	Болезни органов дыхания	27,7	27,0	27,8	29,1	29,6	29,2	30,1
	II	Болезни системы кровообращения	8,6	9,3	9,2	9,3	9,5	10,4	10,0
	III	Болезни органов пищеварения	9,1	8,7	8,6	8,4	8,4	8,7	8,7

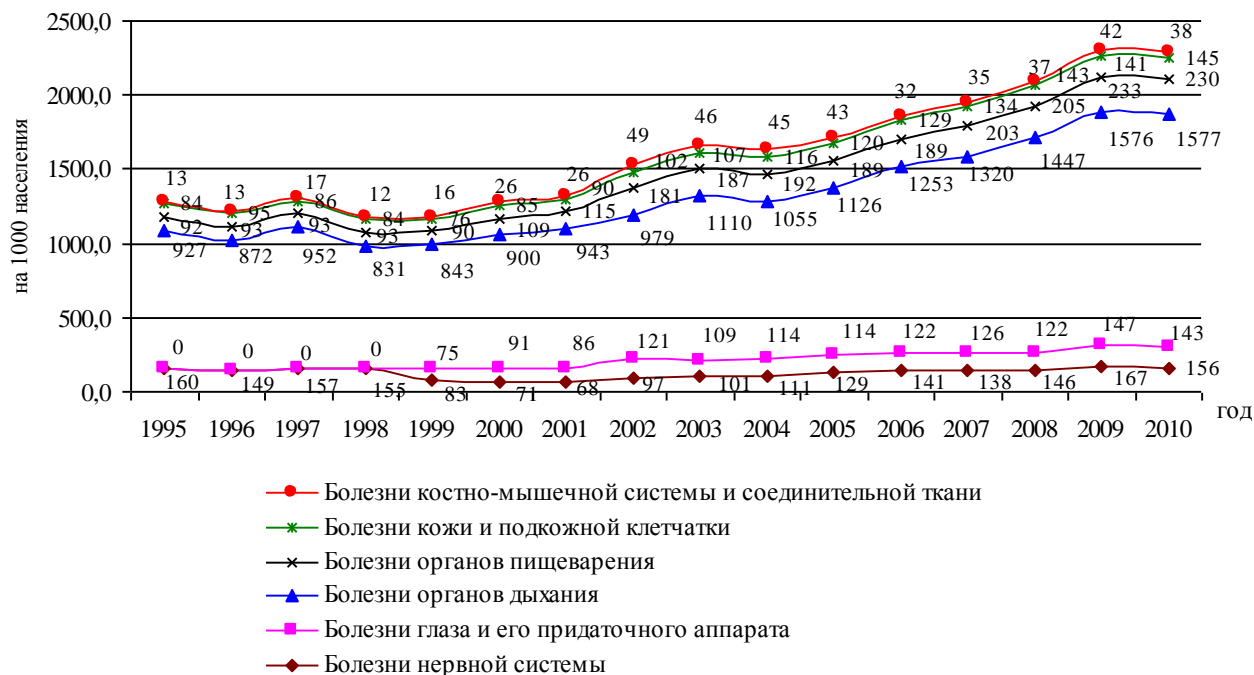


Рис. 5. Динамика изменения общей заболеваемости по основным классам детского населения

Как видно из рисунка 5 в структуре болезненности детей от 0 до 14 лет первое место с «большим отрывом» занимают болезни органов дыхания. Распространенность данного класса болезней в 2010 г. составила более 1500 случаев на 1000 детского населения, что составило половину всех выявленных болезней. Второе место в структуре общей заболеваемости среди детей принадлежит болезням органов пищеварения. Их распространенность среди детей в 2010 г. составила 230,2 случая на 1000 детей (рис. 6).

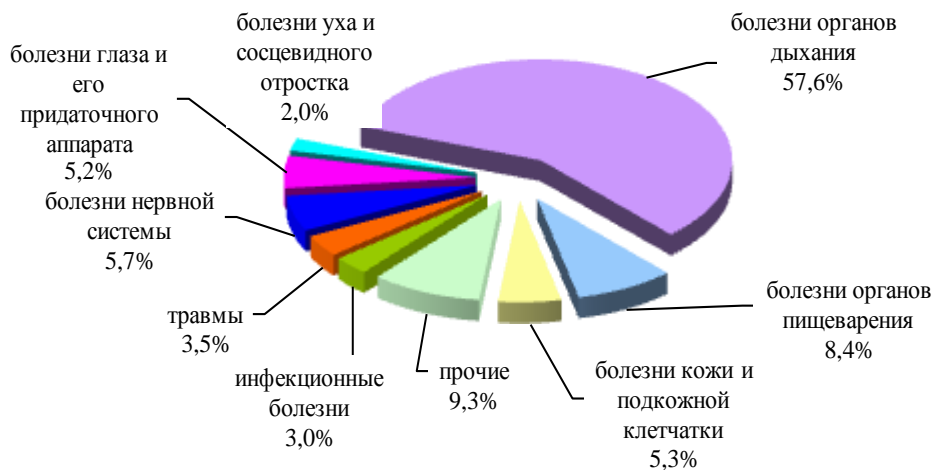


Рис. 6. Структура общей заболеваемости детского населения Республики Саха (Якутия) в 2010 г.

Как видно из рисунка 6 болезни органов дыхания составляют почти 58% всех заболеваний детей в Республике Саха (Якутия).

В 2010 г. показатель заболеваемости подростков составил 2001,6 на 1000 подросткового населения, из них с впервые установленным диагнозом 66,9% (1339,9 на 1000 подросткового населения) (рис. 7). Анализируя данные рисунка 7, можно сделать вывод, что структура болезненности у подростков несколько отличается от детской. Так, в структуре заболеваемости после болезней органов дыхания (35,4%) второе место занимают болезни глаза и его придаточного аппарата (10,8%), на третьем месте – болезни органов пищеварения (10,1%). На четвертой позиции стоят болезни нервной системы – 162,1 случаев на 1000 подросткового населения (8,1%).

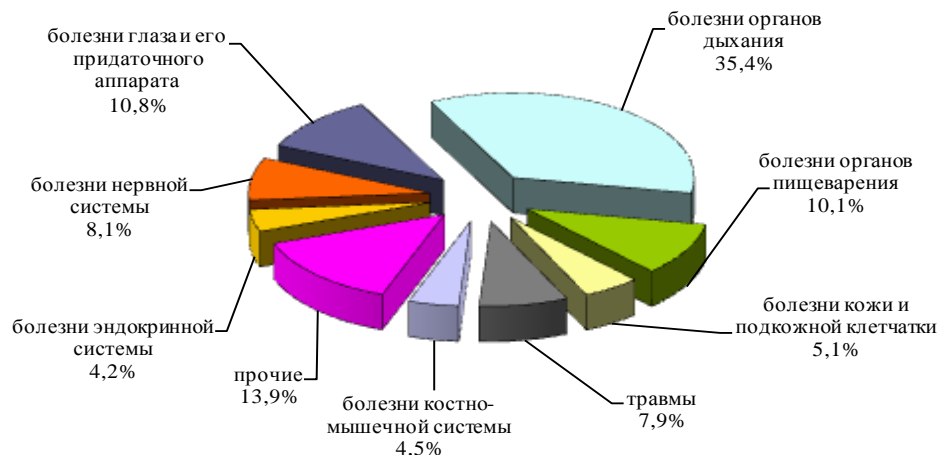


Рис. 7. Структура общей заболеваемости подросткового населения Республики Саха (Якутия) в 2010 г.

Показатель заболеваемости взрослого населения составил 1590,4 на 1000 взрослого населения, в том числе с впервые установленным диагнозом 41,0% (рис. 8). Практически каждый 6-7 взрослый обращается по поводу болезней системы кровообращения или по поводу болезней органов дыхания.



Рис. 8. Динамика изменения общей заболеваемости по основным классам взрослого населения

В структуре общей заболеваемости взрослого населения первое место занимают болезни органов кровообращения и составляют – 16,2%, на втором месте – болезни органов дыхания - 14,3%, на третьем месте – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – 8,9%,

на четвертом месте болезни мочеполовой системы – 8,8%, на пятом месте болезни органов пищеварения – 8,7%, на шестом месте болезни глаза и его придаточного аппарата – 8,5% (рис. 9). Среди болезней системы кровообращения лидируют гипертоническая болезнь (41,0%) и ишемическая болезнь сердца (24,2%).

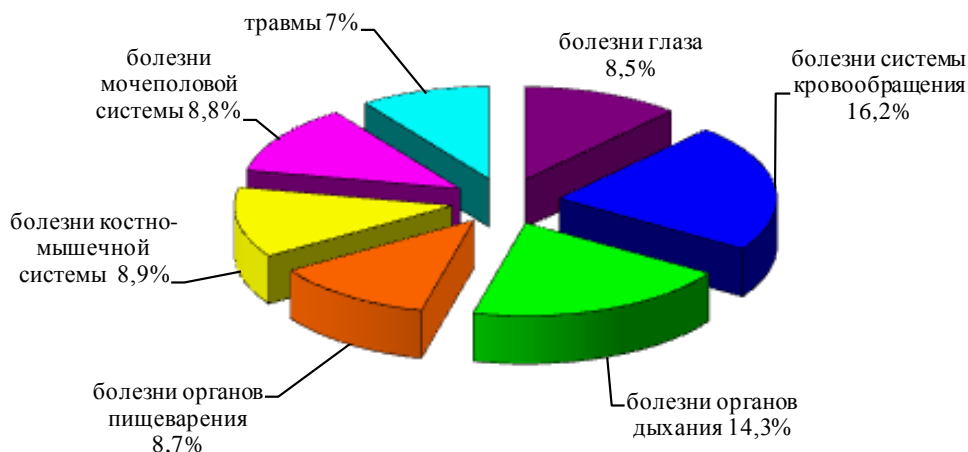


Рис. 9. Структура общей заболеваемости взрослого населения Республики Саха (Якутия) в 2010 г.

Уровень общей заболеваемости за последние пятнадцать лет не имеет тенденции к снижению.

4.3. Зависимость между загрязнением окружающей среды и заболеваемостью населения

Высокая степень загрязнения атмосферы исследуемого региона (г. Нерюнгри $ИЗА_5=17$, г. Мирный $ИЗА_5=8$, г. Якутск $ИЗА_5=8$) способствует развитию злокачественных новообразований и дерматитов, особенно у детей в раннем возрасте. Воздействие присутствующих в окружающей среде токсичных химических веществ приводит к нарушению защитно-барьерной функции кожи. Злокачественные образования принято считать индикаторной патологией, отражающей реакцию на воздействие внешних неблагоприятных факторов.

Проведенный нами корреляционный анализ также показал связь между загрязнением окружающей среды и заболеванием как детского (от 0 до 18 лет), так и взрослого (от 18 и старше) населения Республики Саха (Якутия) (рис. 10 и рис. 11.)



Рис.10. Взаимосвязь выбросов от стационарных источников и заболевания детского населения Республики Саха (Якутия)



Рис. 11. Взаимосвязь выбросов от стационарных источников и заболевания взрослого населения Республики Саха (Якутия)

Как видно из рисунков 10 и 11, детское население реагирует на выбросы резкой высокой заболеваемостью, у взрослого же населения происходит кумулятивный эффект.

Следующим этапом настоящего исследования было изучение многолетней заболеваемости взрослого и детского населения за шестнадцатилетний период. Уставлено, среднемноголетняя (1995 – 2010 гг.) суммарная заболеваемость по всем анализируемым классам болезней составила $1292,9 \pm 34,6 \text{ ‰}$ и $2012,9 \pm 80,6 \text{ ‰}$ у взрослых и детей соответственно. Уравнения регрессии ($U_{\text{взрослые}} = 41,7x + 938,6 \text{ ‰}$; $U_{\text{дети}} = 41,89,4x + 1252,6 \text{ ‰}$) темпы среднегодового прироста ($T_{\text{пр. взрослые}} = 3,2 \%$; $T_{\text{пр. дети}} = 4,9 \%$) заболеваемости свидетельствуют о постоянном росте заболеваемости населения республики Саха (Якутия). При этом, тенденция роста заболеваемости как для взрослого, так и для детского населения имела статистически значимый характер ($p < 0,01$). Материалы, характеризующие заболеваемость в Республике Саха (Якутия) по отдельным её классам представлены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели, характеризующие динамику заболеваемости населения в Республике Саха (Якутия) за 1995 - 2010 гг.

Класс болезней и группа населения		M (‰)	± m	Уравнение регрессии	Темпы прироста (%)
Инфекционные и паразитарные инфекции	взрослые	46,6	1,8	$-1,0x + 55,0$	-2,3**
	дети	90,1	2,5	$-1,7x + 104,4$	-2,0**
Новообразования	взрослые	25,1	1,4	$1,4x + 12,8$	7,0**
	дети	9,0	0,7	$0,9x + 1,2$	18,6**
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	взрослые	9,6	0,3	$0,3x + 6,7$	3,7**
	дети	25,0	0,8	$0,9x + 16,9$	4,2**
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	взрослые	60,6	4,9	$4,3x + 23,9$	9,5**
	дети	42,6	3,3	$0,1x + 41,6$	0,3
Психические расстройства и расстройства поведения	взрослые	59,6	1,3	$0,5x + 55,4$	0,9
	дети	17,2	0,9	$0,7x + 11,6$	4,6**
Болезни нервной системы	взрослые	89,1	8,8	$-5,1x + 132,3$	-6,2*
	дети	126,9	6,6	$1,1x + 117,9$	0,9
Болезни глаза и его придаточного аппарата	взрослые	114,7	6,1	$4,8x + 83,4$	4,4**
	дети	114,0	4,8	$5,5x + 78,3$	5,7**

Продолжение таблицы 4

Болезни уха и сосцевидного отростка	взрослые	27,0	1,4	$1,0x + 20,7$	3,9**
	дети	48,8	2,0	$1,9x + 36,3$	4,5**
Болезни системы кровообращения	взрослые	153,3	12,6	$12,5x + 46,9$	11,7**
	дети	10,5	0,7	$0,45x + 6,7$	5,4**
Болезни органов дыхания	взрослые	221,7	4,6	$-1,0x + 230,5$	-0,5
	дети	1106,9	50,0	$48,8x + 691,7$	5,2**
Болезни органов пищеварения	взрослые	106,6	4,9	$5,2x + 62,3$	5,8**
	дети	155,8	10,0	$10,9x + 62,8$	9,3**
Болезни кожи и подкожной клетчатки	взрослые	50,5	3,0	$0,7x + 44,2$	1,5*
	дети	108,5	4,9	$4,7x + 68,5$	5,1**
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	взрослые	102,4	5,1	$5,3x + 57,6$	6,2**
	дети	30,5	2,6	$2,1x + 12,9$	8,9**
Болезни мочеполовой системы	взрослые	117,7	5,5	$5,0x + 74,9$	5,0**
	дети	41,0	1,5	$1,7x + 26,4$	4,8**
Врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения	взрослые	4,0	0,1	$0,1x + 3,3$	2,7**
	дети	19,7	1,0	$1,10x + 10,3$	6,9**
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	взрослые	99,4	0,9	$1,1x + 90,3$	1,2*
	дети	67,4	0,8	$0,7x + 61,7$	1,1*
Примечание: многолетняя тенденция заболеваемости статистически значима с достоверностью: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$.					

Анализ полученных данных позволил выявить, что практически по всем анализируемым классам заболеваний выявлен их рост. Из всех исследуемых групп болезней установлено снижение заболеваемости только для болезней, относящихся к классам: инфекционные и паразитарные инфекции (взрослые и дети), болезни нервной системы (взрослые) и болезней органов дыхания (взрослые). Нельзя не отметить, что выявленные тенденции прироста по отдельным классам болезней, как правило (87,5 %), носили статистически значимый характер ($p < 0,05$ или $p < 0,01$).

Изучению корреляционных связей между показателями заболеваемости и техногенным загрязнением атмосферного воздуха был посвящен следующий этап исследования (таблица 5). Всего было рассчитано 304 коэффициента корреляции (КК) из которых 129 (42,4 %) были статистически значимы ($p < 0,05$ или $p < 0,01$). Для каждого из загрязнителей, поступающих в атмосферу и заболеваемости по классам болезней, рассчитывалось по 32 коэффициентам корреляции (по 16 КК для взрослого и детского населения). Установлено, что наиболее часто статистически значимые КК выявлялись между заболеваемостью по классам болезней и общим количеством выбросов в атмосферу, твердых веществ, прочими выбросами (по 25 КК или 78,1 %), оксида углерода (20 КК или 62,5 %), газообразные и жидкие (19 КК или 59,4 %), диоксид серы (13 КК или 40,6 %). Получено всего два (6,3 %) статистически значимых коэффициента корреляции между заболеваемостью и выбросами в атмосферу углеводородов и ни одного для оксида азота.

Проведенный регрессионный анализ между суммарной заболеваемостью и общим количеством выбросов, поступающих в атмосферу исследуемой территории, позволил установить, что одна тонна выбросов попадающих в атмосферный воздух инициирует возникновение 10,1 случаев заболеваний различной этиологии на одну тысячу взрослого населения Республики Саха (Якутия). Для детского населения этот показатель был значимо ($p < 0,01$) более высок и составил $41,8 \text{ }^0/_{00}$.

Коэффициенты корреляции между показателями заболеваемости по отдельным классам болезней и загрязнением атмосферного воздуха по Республике (Саха Якутия) за 1995 - 2010 гг.

Класс болезней и группа населения		Все выбросы	Твердые	Газообразные и жидкие	Диоксид серы	Оксид углерода	Оксиды азота	Углеводороды	Прочие
Инфекционные и паразитарные инфекции	взрослые	-0,5	-0,6	-0,4	0,4	-0,3	-0,4	-0,3	-0,5
	дети	-0,7	-0,7	-0,5	-0,6	-0,6	-0,2	0,2	-0,5
Новообразования	взрослые	0,8	0,8	0,6	0,2	0,6	0,4	-0,2	0,8
	дети	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,4	-0,1	0,8
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекшие иммунный механизм	взрослые	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	-0,3	0,5
	дети	0,5	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	-0,2	0,6
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	взрослые	0,9	0,9	0,8	0,2	0,7	0,6	-0,1	0,7
	дети	-0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,3	-0,1	-0,2	-0,2
Психические расстройства и расстройства поведения	взрослые	0,2	0,2	0,2	0,7	0,0	0,4	-0,4	0,1
	дети	0,7	0,5	0,7	0,6	0,6	0,8	0,1	0,4
Болезни нервной системы	взрослые	-0,3	-0,3	-0,2	-0,7	0,0	-0,4	0,4	-0,2
	дети	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	-0,1	0,3	0,4
Болезни глаза и его придаточного аппарата	взрослые	0,6	0,7	0,4	-0,2	0,5	-0,1	-0,2	0,7
	дети	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,1	0,1	0,8
Болезни уха и сосцевидного отростка	взрослые	0,5	0,6	0,4	-0,2	0,5	0,0	0,0	0,8
	дети	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	0,2	0,6
Болезни системы кровообращения	взрослые	0,8	0,8	0,6	0,1	0,6	0,4	-0,2	0,9
	дети	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	-0,2	0,5
Болезни органов дыхания	взрослые	-0,1	-0,3	0,0	-0,5	0,1	-0,3	0,4	0,0
	дети	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,0	0,9
Болезни органов пищеварения	взрослые	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	-0,2	0,7
	дети	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	-0,1	0,8
Болезни кожи и подкожной клетчатки	взрослые	0,5	0,6	0,3	0,2	0,4	-0,1	-0,1	0,6
	дети	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,3	-0,1	0,8
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	взрослые	0,8	0,8	0,7	0,2	0,7	0,3	-0,1	0,8
	дети	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,3	-0,2	0,5
Болезни мочеполовой системы	взрослые	0,7	0,8	0,5	0,4	0,5	0,4	-0,3	0,6
	дети	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,4	-0,1	0,7
Врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения	взрослые	0,7	0,8	0,6	-0,2	0,7	0,3	-0,1	0,8
	дети	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,3	-0,1	0,8
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	взрослые	0,6	0,5	0,6	-0,3	0,7	0,3	0,2	0,6
	дети	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,4	0,4

Примечание: п/ж выделены статистически значимые коэффициенты корреляции ($p \leq 0,05$ при $r \geq 0,5$; $p \leq 0,01$ при $r \geq 0,6$)

Выявленные тенденции прироста по отдельным классам болезней, как правило, носят статистически значимый характер ($p < 0,05$ или $p < 0,01$). Изучение корреляционных связей между показателями заболеваемости по отдельным классам болезней и техногенным

загрязнением атмосферного воздуха позволило установить, что из 304 рассчитанных коэффициентов корреляции 129 (42,4 %) были статистически значимы ($p < 0,05$ или $p < 0,01$).

Следующим этапом нашего исследования явилось построение модели множественной регрессии для соответствующего заболевания. Для этого нам необходимо было определить линейный коэффициент корреляции (R), который характеризует степень тесноты рассматриваемой взаимосвязи. Если значения $0,1 < R < 0,3$, то связь слабая, если значения $0,3 < R < 0,5$ – связь умеренная, если значения $0,5 < R < 0,7$ – достаточно сильная зависимость, если значения $0,7 < R < 0,9$ – связь высокая, если значения $0,9 < R < 0,99$ – связь весьма высокая. Показатели количественной меры тесноты связи между выбросами даны по шкале Чеддока (таблица 6).

Таблица 6

Матрица коэффициентов корреляции между выбросами по шкале Чеддока

	Твердые	Диоксид серы	Оксид углерода	Оксиды азота	Углеводороды	Прочие
Твердые	1	слабая	достаточно сильная зависимость	слабая	умеренная	достаточно сильная зависимость
Диоксид серы	слабая	1	слабая	слабая	слабая	слабая
Оксид углерода	достаточно сильная зависимость	слабая	1	достаточно сильная зависимость	умеренная	умеренная
Оксиды азота	слабая	слабая	достаточно сильная зависимость	1	умеренная	слабая
Углеводороды	умеренная	умеренная	умеренная	умеренная	1	слабая
Прочие	достаточно сильная зависимость	слабая	умеренная	слабая	слабая	1

Для оценки параметров множественной регрессии был применен метод наименьших квадратов. Характеристики линейности подтверждаются следующими параметрами: коэффициент корреляции (R), коэффициент множественной детерминации (R^2) и значимостью дополнительных факторов, включаемых в уравнение множественной регрессии (F-критерия Фишера). Уравнение парной регрессии, описывающую линейную связь между выбросами и заболеваемостью выглядит следующим образом,

$$\hat{y} = a + v_1x_1 + v_2x_2 + \dots + v_ix_i + e, \text{ где}$$

a – свободный член,

v – выборочные оценки,

e – случайные остатки

Методом исключения факторов было построено уравнение парной регрессии для каждой нозологической формы (таблица 7).

Таблица 7

Значимые параметры некоторых классов болезней от влияния загрязняющих веществ атмосферы

Класс болезней и группа населения	Уравнение парной регрессии	
Новообразования	взрослые	$-9,9 + 0,7x_1$, $R^2=0,71$, $F=16,1$ где x_1 -твердые вещества
	дети	$-13,2 + 0,5x_1$, $R^2=0,73$, $F=39,4$ где x_1 -твердые вещества
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	взрослые	$-9,9 + 0,7x_1$, $R^2=0,71$, $F=16,1$ где x_1 -твердые вещества

Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	взрослые	$-94,3+1,95x_1+2,5x_2$, $R^2=0,87$, $F=26,0$ где x_1 -твердые вещества x_2 -оксид азота
Болезни глаза и его придаточного аппарата	взрослые	$-230,2+4,1x_1$, $R^2=0,57$, $F=8,6$ где x_1 -твердые вещества
	дети	$-241,1+4,0x_1$, $R^2=0,57$, $F=8,5$ где x_1 -твердые вещества
Болезни уха и сосцевидного отростка	взрослые	$-62,4+0,9x_1+2,9x_2$, $R^2=0,61$, $F=10,0$ где x_1 -твердые вещества x_2 -диоксид серы
	дети	$-118,1+1,6x_1+5,8x_2$, $R^2=0,60$, $F=9,9$ где x_1 -твердые вещества x_2 -диоксид серы
Болезни органов дыхания	дети	$359,4+9,0x_1+74,4x_2$, $R^2=0,88$, $F=46,9$ где x_1 -оксид углерода; x_2 -прочие
Болезни кожи и подкожной клетчатки	дети	$-13,2+1,9x_1$, $R^2=0,71$, $F=16,3$ где x_1 -твердые вещества
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	взрослые	$-30,9+2,3x_1$, $R^2=0,72$, $F=17,1$ где x_1 -твердые вещества
	дети	$-54,5+0,7x_1+3,8x_2$, $R^2=0,54$, $F=7,8$ где x_1 -твердые вещества x_2 -диоксид серы
Болезни мочеполовой системы	взрослые	$-2,1+2,5x_1$, $R^2=0,65$ где x_1 -твердые вещества
	дети	$1,0+0,7x_1+0,1x_2$, $R^2=0,59$, $F=9,2$ где x_1 -твердые вещества
Врожденные аномалии, деформации и хромосомные нарушения	взрослые	$1,4+0,03x_1$, $R^2=0,68$, $F=13,9$ где x_1 -твердые вещества
	дети	$-4,7+0,6x_1$, $R^2=0,60$, $F=21,4$ где x_1 -твердые вещества

Данные таблицы 7 показывают, что на заболевания в основном влияют твердые вещества (пыль, зола, сажа) – коэффициент детерминации (R^2) равен от 0,54 до 0,88, а также диоксид серы, оксид углерода, оксид азота и другие.

При этом на детский организм (болезни кожи и подкожной клетчатки) оказывает влияние твердые вещества с коэффициентом $R^2=0,71$. А также на болезни органов дыхания оказывает влияние оксид углерода и прочие вещества с коэффициентом $R^2=0,88$. Тогда как у взрослого населения (болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ) особое влияние оказывают твердые вещества и оксид азота с коэффициентом $R^2=0,87$. На болезни новообразования, как у детского, так и взрослого населения одинаково влияют твердые вещества с коэффициентом $R^2=0,73$ и $R^2=0,71$ соответственно.

Таким образом, полученные материалы свидетельствуют о том, что загрязнение атмосферного воздуха значимо отражается на заболеваемости населения, проживающего на территории Республики Саха (Якутия). Это может послужить основой для экологической политики и политики охраны здоровья населения на территориях с высоким уровнем загрязнения окружающей среды (атмосферного воздуха).

Выводы.

1. Основными загрязнителями воздушной среды установлены: твердые частицы (в среднем выбросы составляют 47, 1 тыс. тонн в год), газообразные и жидкие (в среднем выбросы составляют 101,7 тыс. тонн в год), в том числе диоксид серы (13,8 тыс. тонн в год), оксид

углерода (56,9 тыс. тонн в год) и оксид азота (24, 6 тыс. тонн в год). Выбросы этих загрязняющих веществ в окружающую среду продолжают увеличиваться.

2. Эколого-гигиенические показатели качества питьевой воды за исследуемый период выявили увеличение нестандартных проб, используемых для питьевого потребления: по санитарно-химическим показателям – 38,5 %, по микробиологическим показателям – 15,9 %. Отмечено содержание в воде таких веществ как свинец (более 2 ПДКс), медь (3,3 ПДКс), соединения железа (от 1 до 2,6 ПДКс), фенолы (на уровне 15 ПДК), нитраты, магний, азот (на уровне 1 ПДК), нефтепродукты (1,5 ПДКс). Существенной разницы в качестве питьевой воды между районами Республики не установлено.

3. Экологическое состояние почвы на территории Республики характеризуется повышенными концентрациями титана, хрома, молибдена, меди, марганца, сурьмы, мышьяка, свинца и цинка. Также в Республике имеется значительное количество отходов производства, оставшихся от бывших горнодобывающих предприятий. К ним относятся хвосты обогащения, опасные химические вещества и сильнодействующие ядовитые вещества (ксантогенаты).

4. У населения Республики Саха (Якутия) выявлена экологозависимая патология – у детского и взрослого населения она имеет как общую структуру (новообразования, болезни органов дыхания, болезни органов пищеварения, болезни кожи и подкожной клетчатки, крови и кроветворных органов), так и особенности спектра заболеваний. Экологозависимая патология у детского и взрослого населения связана с общим количеством и характером выбросов, включающих все «классические», а также ряд специфических загрязнителей: формальдегид, бенз(а)пирен, углеводороды.

5. Корреляционно-регрессионный анализ позволил выявить неблагоприятное влияние атмосферных загрязнений на общую заболеваемость населения Республики. Они характеризуют степень зависимости сенсбилизации и экологозависимой патологии у взрослых и детей от состояния атмосферного воздуха (коэффициенты корреляции у детей изменялись в диапазоне 0,58-0,87, у взрослого населения – 0,64-0,90 при уровне доверительной вероятности 0,95). Это дает возможность прогнозировать спектр заболеваемости населения Республики в зависимости от содержания в атмосферном воздухе загрязняющих веществ с учетом их возможных изменений.

Опубликованные работы по теме диссертации

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Ушкарева О.А., Семенова Н.П. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения Республики Саха (Якутия) // Здоровье население и среда обитания. – 2013. – № 10 (247). – С. 34-37.
2. Семенова Н.П. Состояние атмосферного воздуха и заболеваемость населения Республики Саха (Якутия) // Экология человека. – 2013. – № 12. – С. 14-19.
3. Астафьев В.А., Ушкарева О.А., Семенова Н.П. Загрязнение атмосферного воздуха и заболеваемость населения Республики Саха (Якутия) // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2013. – № 6. – С. 92-96.

Прочие публикации

1. Семенова Н.П., Гольменко А.Д., Белых А.И. Роль фактического питания в формировании качества здоровья населения Республики Саха (Якутия) // Сборник статей научно-практической конференции, посвященной 75-летию медико-профилактического факультета Иркутского государственного медицинского университета. – Иркутск, 2005. – С. 151-153.
2. Семенова Н.П., Гольменко А.Д., Белых А.И. Характеристика и воздействие природно-антропогенного комплекса на население Республики Саха (Якутия) // Сборник статей научно-практической конференции, посвященной 75-летию медико-профилактического факультета Иркутского государственного медицинского университета. – Иркутск, 2005. – С. 153-156.
3. Семенова Н.П., Белых А.И., Тютрина Т.В. Экологическая обстановка Северных территорий России // Актуальные проблемы права, экономики и управления в Сибирском регионе: Сборник статей международной научно-практической конференции (4-5 мая 2006 г.). – Иркутск: РИО СИПЭУ, 2006. – Выпуск II, Том I. – С. 257-259.
4. Семенова Н.П., Белых А.И., Тютрина Т.В. Влияние качества окружающей среды на здоровье населения Республики Саха (Якутия) // Актуальные проблемы права, экономики и

- управления в Сибирском регионе: Сборник статей международной научно-практической конференции (4-5 мая 2006 г.). – Иркутск: РИО СИПЭУ, 2006. – Выпуск II, Том I. – С. 259-261.
5. **Семенова Н.П.**, Белых А.И., Тютрина Т.В. Методические подходы к разработке программы «Сбалансированный рацион» // Актуальные проблемы права, экономики и управления в Сибирском регионе: Сборник статей международной научно-практической конференции (4-5 мая 2006 г.). – Иркутск: РИО СИПЭУ, 2006. – Выпуск II, Том I. – С. 267-269.
 6. **Семенова Н.П.** Антропогенное загрязнение окружающей среды и здоровье населения Республики Саха (Якутия) // Экология и безопасность жизнедеятельности. VIII Международная научно-практическая конференция: сборник статей. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – С. 68-71.
 7. **Семенова Н.П.** Климатогеографические особенности и медико-демографическая характеристика территории Республики Саха (Якутия) // Актуальные проблемы права, экономики и управления: Сборник статей международной научно-практической конференции (29-30 апреля 2008 г.). – Иркутск: РИО СИПЭУ, 2008. – Выпуск IV, Том II. – С. 311-312.
 8. **Семенова Н.П.** Состояние земельных ресурсов в Якутии // Актуальные проблемы права, экономики и управления: Сборник статей международной научно-практической конференции (14-15 мая 2009 г.). – Иркутск: РИО САПЭУ, 2009. – Выпуск V, Том II. – С. 397-398.
 9. **Семенова Н.П.** Экологическое состояние почв промышленных регионов Республики Саха (Якутия) // Актуальные проблемы права, экономики и управления: Сборник статей международной научно-практической конференции (14-15 мая 2009 г.). – Иркутск: РИО САПЭУ, 2009. – Выпуск V, Том II. – С. 398-400.
 10. **Семенова Н.П.** Взаимосвязь социально-экономических факторов и качества здоровья населения Республики Саха (Якутия) // Актуальные проблемы права, экономики и управления: Сборник статей международной научно-практической конференции (4-5 мая 2010 г.). – Иркутск: РИО САПЭУ, 2010. – Выпуск VI, Том II. – С. 237-238.
 11. **Семенова Н.П.** Основные особенности здоровья населения Республики Саха (Якутия) // Материалы XI всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященная 75-летию Высшего образования в Якутии и 35-летию города Нерюнгри, 2-3 апреля 2010 г. – Нерюнгри. – 2010. – С. 401-403.
 12. **Семенова Н.П.** Экологическая ситуация и медико-демографические показатели здоровья населения Республики Саха (Якутия) // Вестник ИрГСХА. – 2011. – Выпуск 43, июнь. – С. 55-61.
 13. **Семенова Н.П.**, Лещук С.И. Влияние атмосферных загрязнителей на состояние заболеваемости детского населения Республики Саха (Якутия) // Международный двуязычный научный журнал «Путь науки». – 2014. – № 8 (8), октябрь. – С. 42-46.
 14. **Seменова N.P.** L'inquinamento atmosferico antropogenico e stato di malattia degli adulti della Repubblica di Sakha (Yakutia) // Italian Science Review. 2014. № 11(20) PP. 76-81.
 15. **Семенова Н.П.**, Лещук С.И. Экологические проблемы Северных территорий, связанные с загрязнением атмосферного воздуха // Материалы V международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные науки сегодня» 30-31 марта 2015 г. – North Charleston, USA, 2015 – Том 2. – С. 6-8.