

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Астраханский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

КОЛОМИН ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, КАК ФАКТОР РИСКА
ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

14.02.01 - Гигиена

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Владимир Семенович Рыбкин

Научный консультант:
доктор медицинских наук,
Александр Станиславович Ярославцев

Волгоград 2016

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	15
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	30
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ АСТРАХАНИ.....	41
3.1. Архитектурно – планировочные особенности и транспортное обеспечение населения города Астрахани.....	41
3.2. Анализ транспортной нагрузки	48
3.3 Влияние автомобильного транспорта на состояние атмосферного воздуха города.....	53
ГЛАВА 4. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА АСТРАХАНИ, ОБУСЛОВЛЕННАЯ ВЫБРОСАМИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	71
4.1. Анализ медико-демографической ситуации.....	71
4.2. Заболеваемость детского населения города Астрахани за 1999 – 2014гг.....	75
4.3. Заболеваемость детей отдельными, экологически обусловленными патологиями по микрорайонам города.....	76
4.4. Оценка эпидемиологического (реального) риска заболеваемости детей 0 – 17 лет экологически-обусловленными патологиями.....	91
4.5. Изучение причинно-следственной связи между загрязнением атмосферного воздуха и заболеваемостью детей.....	112
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	118
ВЫВОДЫ.....	131
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	133

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	135
ПРИЛОЖЕНИЯ	158

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

автореф. дис. – автореферат диссертации

АГПК - Астраханский газоперерабатывающий комплекс

ВПР – врожденные аномалии (пороки) развития

ИЗА – суммарный индекс загрязнения атмосферы

ИЗА₁ – уровень загрязнения атмосферы поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта

МО – муниципальное образование

НИИ – научно-исследовательский институт

НП – наибольшая повторяемость (в процентах) превышения ПДК любым загрязняющим веществом в городе

ОАО «НИИАТ» – Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта

ОАО «НИИ Атмосфера» – Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха

ПДК – предельно допустимая концентрация примесей

СГТП – среднегодовой темп прироста

ССС – сердечно-сосудистая система

СИ – наибольшая измеренная за текущий месяц концентрация поллютанта, деленная на ПДК, из данных измерений на всех постах

СМУ – среднемноголетний уровень

ЦНС – центральная нервная система

HR_i – непосредственный риск заболеваемости

OR_i – относительный риск заболеваемости

WΔ_i – нормированный по предельной ошибке фоновому уровню заболеваемости показатель непосредственного риска

X_{ф.} – фоновый уровень заболеваемости (на 1000 детей)

b – коэффициент регрессии

r – коэффициент корреляции

R^2 – коэффициент детерминации

p – коэффициент значимости (достоверности)

$q_{\text{ср.}}$ - среднегодовая концентрация поллютанта (мг/м^3)

CO - оксид углерода

VOC - углеводороды в пересчете на CH

NO_x - оксиды азота в пересчете на NO₂

PM - твердые частицы в пересчете на углерод

SO₂ - диоксид серы

CO₂ - диоксид углерода

CH₄ - метан

NM VOC - неметановые углеводороды

NH₃ - аммиак

N₂O - закись азота

ВВЕДЕНИЕ.

Актуальность исследования.

Интенсивные темпы научно-технического прогресса, рост объемов промышленного производства и увеличение внутреннего валового продукта в странах с устойчивой экономикой, несомненно, имеют положительный социальный эффект. Вместе с тем, позитивные процессы в экономике сопровождаются ростом негативного антропогенного влияния на окружающую среду. При этом, изменяющиеся параметры производства и потребления в современном мире, влекут за собой и изменения приоритетности неблагоприятных факторов по степени их воздействия.

Состояние здоровья человека в значительной мере зависит от состояния окружающей среды. При этом степень неблагоприятного воздействия определяется как адаптационно-компенсаторными способностями организма, так и продолжительностью и интенсивностью влияния неблагоприятного фактора [1, 10, 37, 39, 44, 49, 64, 75, 83, 90, 111, 138, 145, 147, 149].

Продолжительное негативное воздействие изменяет окружающую среду, приводя в действие закон обратной связи системы "человек - биосфера" [6, 11, 41, 91, 134].

Признание существенного значения состояния окружающей среды в формировании здоровья населения в Российской Федерации определяется фактом создания и развития системы социально-гигиенического мониторинга, основными задачами которой являются «...гигиеническая оценка (диагностика) факторов среды обитания человека и состояния здоровья населения и выявление причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека на основе системного анализа и оценки риска для здоровья населения...» [3, 16, 17, 18, 104, 109].

В настоящее время основным источником загрязнения окружающей среды в городах считается автомобильный транспорт [27, 44, 45, 72, 155]. В государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году» отмечено, что вклад автомобильного транспорта в выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух составляет около 50,0% в целом по Российской Федерации, при этом, в городах удельный вес вредных веществ, поступающих в атмосферный воздух от автотранспорта, достигает до 90,0% от валового объема всех выбросов. Так, на долю автотранспорта приходится: в Пензенской области – 77,0%, в Санкт-Петербурге – 71,0%, в Воронежской области – 77,0%, в Краснодарском крае – 78,0%, в Москве – 88,0%, в г. Белгороде свыше 90,0% от всего объема поллютантов, загрязняющих атмосферный воздух [28, 67, 68, 85, 92, 99, 100, 114, 125].

Длительное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения повышает угрозу риска возникновения и развития экологически обусловленных заболеваний [10, 40, 41, 137].

Загрязнение атмосферного воздуха способствует возникновению и развитию болезней органов дыхания, системы кровообращения, иммунной системы, крови и кроветворных органов, кожи и подкожной клетчатки, эндокринной системы, врожденных аномалий и отдельных патологических состояний перинатального периода, новообразований и т.д. [29, 34, 40, 49, 59, 65, 73, 92, 105, 115, 118, 129, 135, 142, 146, 159, 176].

Следовательно, проведение оценки степени воздействия на здоровье человека неблагоприятных факторов окружающей среды более объективно по биологическим ответам организма, т.к. учитывает его интегральную реакцию на влияние всех, в том числе неидентифицированных загрязнителей, их комплексное и комбинированное действие [20, 30, 55, 61, 90, 110, 121, 140, 141, 164].

Одним из наиболее значимых эффектов воздействия загрязнения окружающей среды является негативная динамика показателей заболеваемости населения, в первую очередь детского, как наиболее восприимчивого к антропогенной нагрузке [33, 51, 63, 126, 172, 174].

В современной информационно-аналитической трактовке причинно-следственных связей в системе «окружающая среда – здоровье населения» одним из наиболее перспективных является методология оценки риска здоровью на популяционном уровне [4, 18, 19, 57, 74, 108].

Проведение анализа состояния здоровья населения наиболее эффективно путем оценки эпидемиологического (реального) риска, поскольку при этом осуществляется углубленное изучение показателей здоровья населения, проживающего на территориях, различающихся по качественным и количественным параметрам среды обитания за счет естественных факторов и диспропорциональной антропогенной нагрузки [57, 74, 101].

О влиянии загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения имеются довольно обширные научные исследования, в которых описаны последствия от воздействия различных поллютантов на организм человека [9, 35, 40, 43, 46, 53, 58, 70, 84, 92, 130, 136, 139, 143, 148, 151, 152, 161, 163, 173, 177].

В астраханском регионе исследования по изучению состояния атмосферного воздуха и его влиянию на здоровье населения значительно активизировались с момента ввода в эксплуатацию в 1986 году астраханского газоперерабатывающего комплекса. Глубокий и всесторонний анализ гигиенических аспектов освоения астраханского газоконденсатного месторождения включал в себя комплексную оценку неблагоприятного влияния его выбросов на окружающую среду. Детально изучались состав выбросов, особенности их воздействия на организм животных и человека, характера клинических проявлений [7, 9, 12, 13, 14, 20, 31, 32, 54, 56, 128].

Многие исследователи уделяли внимание неблагоприятному влиянию иных стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха, таких как, предприятия судостроения, производства стройматериалов, металлообработки, объектов теплоэнергетического комплекса [23, 24, 25, 26, 57, 133].

В проводимых ранее исследованиях, город Астрахань определялся как единое административно-территориальное образование, без учета особенностей и различия, зачастую весьма значительного, качественного состояния атмосферного воздуха в отдельных микрорайонах города. Так, до настоящего времени, отсутствуют работы, где проводилось бы изучение эпидемиологического риска здоровью детей города Астрахани на популяционном уровне, позволяющие получить высокоинформативную сравнительную интегральную оценку риска для здоровья населения неблагоприятных эффектов, связанного с воздействием диспропорциональной антропогенной нагрузки по микрорайонам города.

Снижение влияния стационарных источников и рост неблагоприятного воздействия автомобильного транспорта определило целесообразность включения в план НИР Астраханского государственного медицинского университета комплексной темы «Влияние загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом на состояние здоровья населения Астраханской области», в рамках которой проводилось наше исследование.

Такое исследование возможно позволило бы сформировать научно обоснованный подход в принятии оперативных управленческих решений, а также разработать комплекс приоритетных профилактических мероприятий. Эти обстоятельства и определили, на наш взгляд, актуальность и необходимость проведения настоящего исследования.

Цель исследования.

Изучить характер загрязнения атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта в городе Астрахани, его влияние на здоровье населения и разработать возможные направления санации воздушного бассейна.

Задачи исследования.

1. Оценить состояние загрязнения воздушного бассейна города Астрахани за период с 1999 по 2014 годы;
2. Произвести оценку медико-демографической ситуации в городе Астрахани за период с 1996 по 2014 годы;
3. Осуществить, по отчетным формам, анализ состояния здоровья детского населения города Астрахани и влияние на него загрязнения атмосферного воздуха за период с 1999 по 2014 годы;
4. Оценить эпидемиологический риск здоровью детей по микрорайонам города Астрахани на популяционном уровне, обусловленный загрязнением атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта.
5. Предложить мероприятия по оздоровлению воздушного бассейна города Астрахани.

Научная новизна исследования.

Проведено комплексное гигиеническое исследование состояния воздушного бассейна города Астрахани.

Впервые выполнен качественный анализ влияния загрязнения атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта на здоровье населения.

Впервые произведена оценка эпидемиологического риска здоровью детей на популяционном уровне по микрорайонам города, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта.

Разработаны и предложены мероприятия, направленные на оздоровление воздушного бассейна города.

Практическая значимость работы.

Проведенные многолетние комплексные исследования позволили определить основные источники загрязнения атмосферного воздуха в настоящее время в городе Астрахани.

Определены наиболее неблагоприятные территории города по степени риска здоровью детского населения.

Предложены возможные профилактические мероприятия по улучшению качества воздушного бассейна.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Основным источником загрязнения атмосферы города Астрахани является автомобильный транспорт.
2. Негативное воздействие автомобильного транспорта на качество атмосферного воздуха ежегодно усиливается.
3. Дети, проживающие в микрорайонах с наибольшей транспортной нагрузкой, подвержены более высокому риску возникновения и развития заболеваний, связанных с загрязнением атмосферного воздуха.
4. Комплекс разработанных мероприятий по оздоровлению воздушного бассейна города Астрахани позволит обеспечить улучшение качества атмосферного воздуха.

Достоверность результатов исследования определяется существенным объемом базы данных, включенных в статистический анализ качественного состояния атмосферного воздуха и заболеваемости детского населения города Астрахани.

Все исследования выполнены с использованием официально утвержденных методик и одобрены этическим комитетом ГБОУ ВПО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Личный вклад автора.

Автором лично составлена программа исследования. Организованы и проведены с личным участием автора натурные наблюдения интенсивности транспортных потоков. Проведены расчеты валовых выбросов вредных веществ автомобильным транспортом. Осуществлен анализ данных лабораторных исследований атмосферного воздуха и заболеваемости детского населения города Астрахани, с определением степени риска возникновения экологически обусловленных заболеваний по микрорайонам города, установлением причинно-следственных связей между состоянием воздушной среды и заболеваемостью детского населения. Разработаны профилактические мероприятия по санации воздушного бассейна города Астрахани. Статистическая обработка полученных результатов и оформление всех глав диссертации осуществлены лично автором.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены и обсуждены на международных, всероссийских, межрегиональных и региональных конференциях, в том числе на: III Всероссийской научно-практической конференции «Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий» (Астрахань, 2009), II Международной научно-практической конференции «Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования» (Астрахань, 2009), III Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы природных и урбанизированных территорий» (Астрахань, 2010), научно-практической конференции «Актуальные вопросы гигиены на современном этапе» (Ростов, 2013), VI Международной научно-практической конференции

«Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия» (Новосибирск, 2015), 96-ой Межвузовской итоговой научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием (Астрахань, 2015)

Материалы исследования были использованы при разработке плана социально-экономического развития МО «Город Астрахань», подготовке проектов муниципальных нормативно-правовых актов МО «Город Астрахань», а также при формировании планов работы министерства строительства и дорожного хозяйства Астраханской области и министерства промышленности, транспорта и природных ресурсов Астраханской области на среднесрочную перспективу, о чем свидетельствуют акты внедрения (приложение 1, 2, 3, 4).

Полученный в результате исследования материал использован для подготовки учебно-методического пособия для обучения студентов, ординаторов и аспирантов ВУЗов медико-профилактического и экологического профиля.

Публикации.

Основные положения диссертации отражены в 9 печатных работах, в том числе 5 в изданиях, рекомендуемых ВАК.

Объем и структура диссертации.

Диссертация изложена на 171 странице машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы методов исследования, 2 глав собственных исследований, обсуждения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Работа иллюстрирована 36 таблицами и 52 рисунками. Библиографический указатель включает 183 источника, из которых 133 опубликовано в отечественной и 50 в зарубежной литературе.

Связь работы с научными программами.

Диссертационная работа выполнена в ГБОУ ВПО «Астраханский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Тема диссертации включена в комплексную тему НИР университета «Влияние загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом на состояние здоровья населения Астраханской области» (номер государственной регистрации 01201267127).

Глава 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ. (Обзор литературы)

В Российской Федерации в последние годы намечаются тенденции улучшения основных показателей состояния здоровья (снижение смертности, увеличение продолжительности жизни) [96, 97]. Вместе с тем, ситуация остается нестабильной и напряженной, в связи с чем, изучение влияния окружающей среды на здоровье населения по-прежнему является одним из самых актуальных направлений деятельности здравоохранения [3, 87, 95].

Приоритетность данного направления деятельности обусловлена зависимостью состояния здоровья населения от процессов, происходящих в окружающей среде [6, 11, 21, 40, 48, 75, 92, 112, 113, 120, 123, 134, 179, 180].

Так, загрязнение атмосферного воздуха населенных мест в значительной степени определяет возникновение и развитие заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, врожденных аномалий, патологии беременности и родов, новообразований и др. При этом степень влияния зависит от продолжительности воздействия и интенсивности загрязнения [2, 8, 34, 37, 40, 49, 69, 71, 85, 92, 111, 122, 124, 131, 132, 144, 151, 153, 154, 156, 158, 160, 162, 168, 169, 175, 178, 181, 182, 183].

Всемирной организацией здравоохранения введен новый термин – болезни цивилизации, – заболевания широко распространенные среди населения промышленно развитых стран и связанные со специфическими факторами, характерными для больших городов. При этом одним из основных определен гигиенический фактор [48, 49, 137, 179, 180].

Интенсивность поступления веществ в окружающую среду растет с каждым годом, в первую очередь, это происходит в городах. Особенно показательным является, на наш взгляд, сопоставление параметров загрязнения атмосферного воздуха городов с таковым в сельских поселениях. Многолетние исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом, показывают,

что содержание в воздухе городов различных поллютантов многократно превышает аналогичные показатели в сельской местности [41, 50, 57, 97, 99].

Анализируя информацию, изложенную в научных публикациях, следует отметить, что среди прочих компонентов окружающей среды, влияющих на состояние здоровья населения, состояние атмосферного воздуха является приоритетным. Так, установлено, что риск возникновения и развития экологически обусловленных заболеваний вследствие загрязнения воздушного бассейна составляет до 90,0% от суммарного риска, связанного с воздействием загрязнения окружающей среды в целом [179].

Приоритетность значения для здоровья населения загрязнения атмосферного воздуха определяется рядом факторов:

во-первых, разнообразием поллютантов, токсический эффект которых возрастает при их комбинированном воздействии;

во-вторых, возможностью оказывать токсическое действие даже в условиях низких концентраций вещества.

в-третьих, усиление токсического эффекта вследствие беспрепятственного проникновения поллютантов непосредственно во внутреннюю среду организма.

в-четвертых, невозможностью абсолютной защиты организма человека от воздействия вредных веществ, находящихся в атмосферном воздухе.

Таким образом, ингаляционный путь является наиболее быстрым и легким способом проникновения ксенобиотиков в организм человека, следовательно, загрязнение атмосферного воздуха имеет наибольшее эпидемическое значение [10, 11, 37, 40, 44].

Так, в США показатели общей смертности населения, проживающего в условиях загрязненной воздушной среды, превышают аналогичные показатели для населения, не подверженного воздействию данного фактора, на 17,0-26,0%, отмечается рост показателей детской смертности, заболеваемости раком легких и сердечно-сосудистыми заболеваниями, сокращение средней продолжительности жизни на 1-2 года. По оценкам ВОЗ, только в 2012 году из-

за загрязнения атмосферного воздуха во всем мире произошло 3,7 миллиона случаев преждевременной смерти людей [179].

Исследования, проведенные комиссией ЕС, показывают, что и в странах Европы вред, наносимый здоровью населения вследствие загрязнения атмосферного воздуха, весьма значителен. Так, в Великобритании его оценивают в 1,75% суммарного валового годового продукта, в Италии – 4,41%, в Германии – 2,73%, в Австрии экономический ущерб от летальных исходов, вызванных загрязнением воздуха, составляет около 3 млрд. евро, во Франции - 3,6 млрд. евро [48, 49].

Приоритетность влияния загрязнения атмосферного воздуха среди компонентов окружающей среды подтверждается многочисленными исследованиями и в Российской Федерации [9, 19, 22, 27, 34, 41, 57, 64, 69, 75, 85, 90, 134].

В Российской Федерации свыше 80,0% населения городов проживает на территории с загрязнением атмосферы, превышающем гигиенические нормативы [97, 99]. Существует мнение, что измененная внешняя среда сама начинает оказывать негативное воздействие на организм человека, формируется обратная связь взаимодействия "человек - биосфера" [6, 39, 62, 134, 168].

Состояние окружающей природной среды не является стабильным, поскольку динамично изменяются факторы, оказывающие влияние различной степени и на различные компоненты среды. В предшествующие столетия активно развивающийся научный прогресс predetermined индустриальное направление в развитии экономики, так называемая «экономика дымных труб» [10, 11]. Период 70-х - 90-х годов XX века характеризуется преобладанием «промышленного фактора» в загрязнении атмосферного воздуха населенных мест [6, 10, 62, 127, 134, 168]. Прежде всего, это относится к крупным городам с высоким уровнем развития промышленности. Так, например, в г. Кемерово

доля выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников составляла 81,5% от всех поступающих вредных веществ [100].

Степень негативного влияния промышленных производств возрастала с каждым годом, что вызвало волну протестных выступлений экологов и общественных организаций (так называемых «зеленых») по всему миру. Многочисленные научные исследования негативного влияния на окружающую среду и здоровье населения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух промышленными предприятиями, вынудили государственные структуры практически всех стран концептуально изменить подход в государственном регулировании функционирования и развития предприятий.

Гигиенический и экологический надзор за экологической безопасностью производств значительно ужесточился и охватывал все этапы строительства и эксплуатации промышленного предприятия, от определения земельного участка под строительство и разработки предпроектной документации до контроля за соблюдением гигиенических требований непосредственно при производственном процессе [38, 88, 89, 95].

В 90-х годах прошлого столетия в Российском законодательстве был внедрен принцип «экологизации права», гигиеническое и экологическое нормирование перешло на «высший уровень». Санитарно-гигиенической и экологической экспертизе подлежали проекты практически всех нормативно-правовых документов всех уровней законодательной и исполнительной власти.

В городах активно разрабатывались и реализовывались мероприятия по выносу промышленных производств за пределы селитебных зон. Так, в г. Астрахани постановлением администрации города был утвержден перечень таких предприятий, общим количеством около 50 (Постановление администрации города Астрахани от 24.10.1994 № 4722). Территории предприятий рекультивировались и используются в настоящее время под жилую застройку и объекты социально-бытового назначения. Часть предприятий перепрофилированы, в результате чего достигнуто значительное

снижение класса опасности производства и, как следствие, многократное уменьшение объемов выбросов вредных веществ в атмосферный воздух.

В результате проведенного комплекса мероприятий в большинстве стран мира, в том числе и в Российской Федерации, степень негативного влияния промышленности на состояние окружающей среды была многократно снижена и к 2012г. составляет в городах, в среднем, 10,0-15,0% от общего объема выбросов [27, 37, 45, 46, 57, 67, 70, 72, 85, 97, 98].

Вторым по значению фактором негативного влияния на атмосферный воздух городов в 60-е – 70-е годы XX века являлся, так называемый «коммунальный фактор». Предприятия жизнеобеспечения городов, объекты энергетики, были максимально приближены к селитебной зоне, либо находились непосредственно в зоне жилой застройки. Так, в г. Астрахани до 2010г. эксплуатировались котельные, расположенные на территории детских дошкольных учреждений и школ.

При этом, в качестве основного топлива на тепло-электростанциях в 70-е – 90-е годы XX века использовался мазут, а в качестве резервного – уголь.

При сжигании твердого топлива в состав выбрасываемых твердых частиц входят: SiO_2 - 30 - 60 %, Al_2O_3 - 15 - 28 %, Fe_2O_3 - 2 - 10 %, а также CaO , MgO , K_2O , Na_2O , TiO_2 , MnO_2 , P_2O_5 , сажу, углеводороды [81].

Зольность отечественных углей колеблется в широких пределах от 10,0 до 55,0 %. Соответственно изменяется и запыленность дымовых газов, достигая для высокозольных углей 60—70 г/м³.

В состав золы мазута входят пентаоксид ванадия (V_2O_5), а также Ni_2O_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , SiO_2 , MgO и другие оксиды, при этом зольность мазута не превышает 0,3%. При сгорании мазута содержание твердых частиц в дымовых газах составляет около 0,1 г/м³.

Таким образом, удельный вклад тепло-электростанций в негативное воздействие на окружающую среду к началу XXI века был довольно значительным.

В 90-е годы XX века во многих регионах России начат процесс перевода тепло-электростанций с твердого и жидкого топлива на газообразное. Так, в г. Астрахани все подобные производства были переоборудованы для работы на газообразном топливе к 2010г.

Газообразное топливо является наиболее экологически безопасным, так как при сгорании из токсичных веществ образуются только оксиды азота, а также в выбросах может присутствовать оксид углерода и сероводород [36].

Наличие в выбросах при сгорании природного газа таких компонентов, как сероводород зависит от содержания его в топливе. Например, природные газы Оренбургского месторождения содержат 4,0 - 6,0% сероводорода, Астраханского – 25,0%, а в Канаде эксплуатируются газовые месторождения с содержанием сероводорода до 50,0%. Газы нефтепереработки могут содержать от 0,5 до 15,0 % сероводорода [57].

Таким образом, возможности дальнейшей экологизации объектов коммунального назначения не исчерпаны. Современные технологии уже сегодня позволяют создавать абсолютно экологически безопасные производства тепловой и электрической энергии, использующие энергию ветра и солнца. Вместе с тем, уже в настоящее время рассматриваемые объекты коммунального профиля в большинстве городов потеряли свое лидирующее значение как источники выбросов.

На фоне значительного снижения объемов выбросов вредных веществ в атмосферный воздух предприятиями промышленности и объектами коммунального профиля, в Российской Федерации в последние годы отмечается резкое усиление неблагоприятного воздействия на атмосферу автомобильным транспортом. Особенно возросло его значение в городах, где доля выбросов от автомобилей доходит до 90,0% от общего объема вредных веществ, поступающих в атмосферный воздух [27, 37, 45, 67, 70, 72, 85, 97]. Так, в г. Белгороде на автотранспорт приходится свыше 90,0% от всего объема поллютантов, загрязняющих атмосферный воздух [27, 28].

Взрывообразный процесс роста автомобилизации населения характерен для большинства стран мира. Так, по данным Eurostat и International Road Federation, автомобилизация населения (количество автомобилей на 1000 населения) европейских стран к 2010 году достигла, - Сан-Марино – 1139 единиц, Монако – 732, Италия – 602, Испания – 481, Германия – 517.

В Российской Федерации начало резкого роста автомобилизации населения приходится на конец XX века, при этом уже к 2010 году показатели количества автомобилей на душу населения выросли многократно. По данным государственного комитета статистики РФ число личных автомобилей на 1000 человек населения в 1970 году составлял 5,5 единиц, к 1995 году – 92,3, в 2008 году – 213,5, в 2010 – 233.

Статистические исследования мировых продаж автомобилей, проведенные агентством Reuters и Forbes в 2014 году показывают, что процесс роста уровня автомобилизации продолжается. Так, в Китае количество новых автомобилей, проданных в 2013 году, составило 21,9 миллиона шт., что на 14,9% больше чем в 2012 году. В США рост продаж несколько ниже и составил – 15,58 млн. шт., прирост за год на 7,5%.

Исследования, проведенные аналитическим агентством Автостат, показали, что в результате бурного роста автомобильного парка к настоящему времени Российская Федерация вышла на пятое место в мире по количеству автомобилей. Всего в России зарегистрировано 45,4 млн. автомобилей. Отличительной чертой автомобильного парка России является преобладание в нем автомобилей, произведенных 10 и более лет назад, их доля составляет 56,8%.

Общероссийские тенденции роста автомобильного парка характерны и для г. Астрахани, при этом темпы прироста опережают российские показатели. Так, в 2008г. в Южном федеральном округе Астраханская область занимала по уровню автомобилизации 4 место (16 место в России), с показателем 263 единицы на 1000 населения. Уровень автомобилизации населения был выше в

Краснодаре (350 единиц на 1000 населения и 5 место в России), Ставрополе (286 единиц, 13 место в России) и Сочи (281 единица, 14 место в России). К 2012 году Астраханская область вышла на первое место по Южному федеральному округу (12 место в России) с показателем 291 автомобиль на 1000 населения. Общее количество транспортных средств в Астраханской области в 2013 году составляло уже 357,9 тысяч единиц, а к началу 2014 количество автомобилей достигло 380,5 тысяч единиц.

Высокая степень автомобилизации населения в Астраханской области может объясняться ростом экономического благополучия населения. Вместе с тем, немаловажным фактором может являться также отсутствие альтернативы личному транспорту, вследствие низкого уровня развития системы пассажирских перевозок общественным транспортом.

Автомобильный транспорт и сопутствующие ему объекты инфраструктуры оказывают негативное влияние на все компоненты окружающей природной среды. В результате эксплуатации транспортных средств, автодорог, предприятий по обслуживанию автомобилей происходит загрязнение почвы, подземных и поверхностных водоемов, вблизи автомагистралей регистрируются повышенные уровни звукового давления. Однако, наиболее неблагоприятное воздействие оказывается на атмосферный воздух. При сгорании топлива образуются около 200 различных химических веществ, как нетоксичных (вода, углекислый газ), так и токсичных [5, 44, 52, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 94, 106, 107].

Прежде всего это окись углерода (CO), различные углеводороды (C_mH_n), окислы азота (NO_x), а также соединения свинца, канцерогенные вещества, сажа и альдегиды. Компоненты выхлопных газов и их количество зависит от вида и качества используемого топлива, качества наладки, степени износа и режима работы двигателя. Так, наибольшее количество альдегидов образуется при невысокой температуре сгорания топлива в двигателе, т.е. при малых нагрузках

и в режиме холостого хода. Примерное содержание основных токсичных веществ в отработавших газах автомобилей приведены в таблице 1.

Таблица 1. Удельный выброс загрязняющих веществ легковыми автомобилями.

Токсичные вещества	Бензиновые двигатели	Дизельные двигатели
Оксись углерода г/кг топлива	250,0	13,6
Углеводороды г/кг топлива	31,0	3,0
Окислы азота г/кг топлива	30,0	40,0
Двуокись серы г/кг топлива	0,54	1,6
Метан г/км пробега	до 0,18	0,005
Аммиак г/км пробега	0,002	0,001

По характеру воздействия на организм человека вещества, содержащиеся в выхлопных газах, условно распределяют на восемь групп.

К первой группе относят естественные, нетоксичные компоненты атмосферного воздуха, содержащиеся в выхлопных газах (азот, кислород, водород, водяной пар, углекислый газ и др.).

Вторая группа включает одно вещество - оксид углерода, обладающее выраженным отравляющим действием, вследствие способности вступать в реакцию с гемоглобином крови. Образующийся в результате данной реакции карбоксигемоглобин не связывает кислород, что приводит к кислородному голоданию и нарушению функционирования всех систем организма.

Третья группа представлена окислами азота, высокотоксичными веществами. NO действует на центральную нервную систему, в больших концентрациях превращает оксигемоглобин в метгемоглобин; NO₂ и N₂O₄ разрушающе действуют на легкие, в тяжелых случаях вызывают отек.

К четвертой группе относят углеводороды, соединения типа C_mH_n – этан, метан, бензол, ацетилен и др. В выхлопных газах содержится свыше 160 различных углеводородов с широким спектром негативного воздействия на организм человека. Углеводороды способствуют возникновению и развитию бронхолегочных патологий, оказывают нейротоксическое, канцерогенное, гепатотоксическое действие. Кроме того, вступая в реакцию с оксидами азота,

под действием ультрафиолетового излучения, они образуют фотооксиданты, - токсичные продукты, являющиеся основой «смога».

В состав пятой группы входят альдегиды (формальдегид, уксусный альдегид, акролеин и др.). Альдегиды оказывают раздражающее воздействие на слизистые и дыхательные пути, обладают нейротоксическим действием.

К шестой группе относят взвешенные твердые вещества, оказывающие негативное воздействие на систему органов дыхания человека.

Седьмая группа – сернистые соединения, которые обладают не только раздражающим действием на слизистые оболочки человека, но и могут вызывать нарушение углеводного и белкового обмена и угнетение окислительных процессов.

Высокотоксичные свинец и его соединения условно относят к восьмой группе. Данные вещества могут содержаться в выхлопных газах автомобилей при использовании этилированного бензина. При этом следует учитывать возможность вторичного загрязнения атмосферного воздуха соединениями свинца, накопившимися в окружающей среде. Соединения свинца обладают нейротоксическим и гепатотоксическим действием.

Таким образом, вредные вещества, содержащиеся в отработавших газах автотранспорта, обладают широким спектром негативного воздействия на организм человека и могут являться причиной возникновения и развития значительного количества заболеваний [45, 67, 71, 72, 85, 125, 155].

Наибольшее значение данные поллютанты имеют в формировании заболеваний органов дыхания, кроветворения, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, возникновении и развитии новообразований, врожденных аномалий, отдельных патологических состояний перинатального периода.

Изучение состояния окружающей среды и ее влияния на здоровье населения является одним из приоритетных направлений мировой науки [48, 49, 83, 138, 141, 142, 143, 147, 155, 157, 165, 166, 167, 170, 171, 179].

В Российской Федерации деятельность по мониторингу окружающей среды и оценке риска здоровью населения имеет государственное значение и определяется постановлением Правительства РФ [86].

Общепринятым считается метод оценки влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения, при котором в качестве индикаторного принимается состояние здоровья детского населения [29, 46, 51, 57, 84, 124, 172, 174].

Данный подход обусловлен следующими причинами:

во-первых, еще не совсем сформировавшийся организм ребенка наиболее чувствителен к воздействию факторов окружающей среды, в силу недостаточно развитых защитных адаптационно-компенсаторных механизмов;

во-вторых, он еще относительно «свободен» от отягощающих последствий серьезных травм, вредных привычек, влияния производственных вредностей и возрастных изменений, в связи с чем, в наиболее «чистом» виде реагирует на воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, что позволяет проводить более достоверную оценку этого влияния;

в-третьих, миграционная подвижность детей значительно ниже, чем у взрослого населения. Это позволяет предполагать, что на данную группу прежде всего воздействуют неблагоприятные факторы, имеющиеся в районе проживания. Следовательно, территориальное разграничение по районам обслуживания медицинских учреждений для детского населения наиболее корректно.

К тому же, продолжительность пребывания детей вне закрытых помещений, «на улице», существенно выше, чем у остальных групп населения. Следует учесть также и тот факт, что росто-возрастные показатели детей обуславливают более быстрое поступление ксенобиотиков в дыхательную систему, т.к. выбросы вредных веществ низкими источниками осуществляется непосредственно в зоне дыхания ребенка.

Таким образом, оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха именно на состояние здоровья детского населения наиболее информативна и достоверна в связи со спецификой автомобильного транспорта, как источника загрязнения атмосферного воздуха.

Отличительными особенностями автомобилей от других источников загрязнения атмосферного воздуха являются, прежде всего, территориальная рассредоточенность автомобилей, с максимальным их приближением к местам проживания и массового пребывания населения, а также приземное расположение источника выбросов вредных веществ, максимально воздействующее на атмосферный воздух в зоне дыхания людей, особенно детского населения.

Немаловажными, с точки зрения сложности решения проблемы загрязнения воздушной среды, являются прогрессирующие темпы роста уровня автомобилизации населения, с сохранением преобладания доли транспорта «возраста» 10 лет и более. Так по данным отчета «Структура и прогноз парка легковых автомобилей в России до 2017 года», подготовленного аналитическим агентством «Автостат», доля машин старше 10 лет в Российской Федерации составляет 49,9% от всего парка легковых автомобилей.

Следует также учитывать техническую невозможность оборудования автотранспорта локальными системами очистки отработавших газов, способными обеспечивать абсолютную гигиеническую и экологическую безопасность [54, 72].

Особое значение автомобильный транспорт, как источник загрязнения окружающей среды, имеет в крупных городах. Как показывают исследования, проведенные в различных регионах Российской Федерации, концентрация автотранспорта в столичных городах субъектов РФ в десятки раз превышает аналогичные показатели в населенных пунктах районного значения [27, 33, 45, 57, 68, 85, 97, 99].

Архитектурно-планировочные особенности крупных городов влияют на процессы рассеивания поллютантов, определяют увеличение времени работы двигателей в режиме холостого хода, в результате простоя автомобильного транспорта на развязках улиц, что способствует большему выбросу вредных веществ в атмосферный воздух [119].

Общемировая тенденция изменения степени влияния на окружающую среду приоритетных источников загрязнения атмосферного воздуха характерна и для астраханского региона.

В 80-е – 90-е годы XX века основными загрязнителями воздушного бассейна населенных мест в Астраханской области являлись стационарные объекты. В этот период активно развивалась газодобывающая и газоперерабатывающая промышленность, что обусловлено началом освоения Астраханского газоконденсатного месторождения. В городе Астрахани функционировали промышленные предприятия судостроения, металлообработки, машиностроения, приборостроения, производства строительных материалов, широкий спектр предприятий легкой промышленности (кожевенный завод, овчинно-меховая фабрика, завод по производству стекловолокна, табачная фабрика). Значительная часть промышленных объектов располагалась непосредственно в жилой зоне.

До начала XXI века в городе Астрахани эксплуатировалось большое количество децентрализованных объектов теплоэнергетики, работающих на устаревшем оборудовании с использованием мазута в качестве основного топлива. Значительная часть теплогенерирующих установок имела высокую степень износа в связи с тем, что функционировала в режиме «пиковых» нагрузок. Локальные установки теплоэнергетики располагались непосредственно в жилой зоне, в ряде случаев на территории детских образовательных учреждений, объектах здравоохранения и на внутридворовых территориях жилых домов.

С середины 80-х годов XX века в астраханском регионе активно проводились исследования по изучению состояния атмосферного воздуха и его влиянию на здоровье населения. Прежде всего, проводился глубокий и всесторонний анализ гигиенических аспектов освоения астраханского газоконденсатного месторождения, который включал в себя комплексную оценку неблагоприятного влияния его выбросов на окружающую среду. Детально изучались состав выбросов, особенности их воздействия на организм животных и человека, характера клинических проявлений. По результатам многолетних исследований проведена оценка эпидемиологического риска экологически обусловленных заболеваний, возникновению и развитию которых способствуют поллютанты, содержащиеся в выбросах астраханского газоперерабатывающего комплекса [7, 9, 12, 13, 14, 20, 31, 32, 54, 56, 128].

Исследовалось также неблагоприятное влияние иных стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха, таких как, предприятия судостроения, машиностроения, производства стройматериалов, металлообработки, предприятий легкой промышленности и объектов теплоэнергетического комплекса [23, 24, 25, 26, 57, 133].

Предложения, вносимые по результатам исследований, послужили основой для принимаемых управленческих решений. Так, был принят и реализован Региональный план действий по гигиене окружающей среды Астраханской области [57]. В результате проведенных мероприятий в городе Астрахани существенно снизилось количество локальных объектов теплоэнергетики, проведена модернизация генерирующих предприятий централизованных систем теплоэнергетического комплекса, с переводом всех установок на газообразное топливо. Как отмечалось ранее, количество промышленных предприятий, расположенных в городе Астрахани, также было значительно сокращено.

Выполненные природоохранные мероприятия обеспечили снижение неблагоприятного воздействия стационарных источников загрязнения

воздушной среды, что позволяло надеяться на значительное улучшение качества атмосферного воздуха. Однако, как показывают результаты лабораторного контроля за состоянием воздушного бассейна, ожидаемого улучшения не произошло. Напротив, отмечается ухудшение качественных показателей состояния атмосферного воздуха, при этом повышенный уровень загрязнения воздушной среды обусловлен высокими концентрациями поллютантов, входящих в состав выбросов автомобильного транспорта.

Снижение влияния стационарных источников и рост неблагоприятного воздействия автомобильного транспорта определило целесообразность включения в план НИР Астраханского государственного медицинского университета комплексной темы «Влияние загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом на состояние здоровья населения Астраханской области», в рамках которой проводилось наше исследование.

В проводимых ранее исследованиях, город Астрахань определялся как единое административно-территориальное образование, без учета особенностей и различия, зачастую весьма значительного, качественного состояния атмосферного воздуха в отдельных микрорайонах города. Так, до настоящего времени, отсутствуют работы, где проводилось бы изучение эпидемиологического риска здоровью детей города Астрахани на популяционном уровне, позволяющие получить высокоинформативную сравнительную интегральную оценку риска для здоровья населения неблагоприятных эффектов, связанного с воздействием диспропорциональной антропогенной нагрузки по микрорайонам города.

Проведение оценки эпидемиологического риска возникновения и развития экологически зависимых заболеваний, обусловленных воздействием поллютантов, содержащихся в выбросах автомобильного транспорта, и разработка на ее основе мероприятий, направленных на оздоровление воздушного бассейна города Астрахани, являются необходимой мерой и будут способствовать санации атмосферного воздуха в регионе.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование проводилось поэтапно, по заранее разработанной программе, с использованием различных способов сбора и методов анализа информации, в соответствии с поставленной целью и в зависимости от необходимости решения конкретной задачи (табл. 2).

Принципиальный подход при планировании и организации исследования состоял в следующем:

1. Оценить загрязнение атмосферного воздуха в городе Астрахани.
2. Оценить демографическую ситуацию в городе Астрахани за многолетний (1996 – 2014 годы) период.
3. Провести анализ и ранжирование территорий города Астрахани по степени заболеваемости детей некоторыми экологически обусловленными классами болезней за 1999 – 2014 годы.
4. Провести сравнительную оценку эпидемиологического риска развития у детей в городе Астрахани заболеваний, приоритетным фактором в возникновении которых является загрязнение атмосферного воздуха, и выявить территории высокого и очень высокого риска. Изучить динамику заболеваемости по выбранным классам болезней.
5. Разработать комплекс приоритетных мероприятий, направленных на снижение загрязнения атмосферного воздуха.

Для решения поставленных задач нами проведена комплексная оценка собственных данных и данных различных организаций и учреждений, имеющих медико-экологическую информацию.

Таблица 2. Программа исследования состояния воздушного бассейна города Астрахани и его влияния на здоровье детского населения.

Изучаемые явления	Объект исследования	Источник информации	Период наблюдения	Способ сбора информации
1 ЭТАП				
Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городе Астрахани				
Загрязнение атмосферного воздуха	Атмосферный Воздух	– ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области»; – Филиал ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» Астраханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; – УФС Росприроднадзора по Астраханской области; – МРЭО ГИБДД УМВД России по Астраханской области; – ОГИБДД УМВД России по городу Астрахани; – ТО ФС Государственной статистики по Астраханской области.	1996 – 2014	Сплошное ретроспективное наблюдение
		Отчетная форма 2-ТП «Воздух» предприятий, расположенных в городе Астрахани (валовые выбросы загрязняющих веществ)	1996 – 2014	
Интенсивность транспортных потоков	Автомобильный транспорт	Натурные исследования интенсивности транспортных потоков.	2008 – 2014	Сплошное проспективное наблюдение
2 ЭТАП				

Демографическая ситуация	Население города Астрахани	ТО ФС Государственной статистики по Астраханской области Министерство здравоохранения Астраханской области	1996 – 2014	Сплошное ретроспективное наблюдение
3 ЭТАП				
Заболеваемость детей	Детское население города Астрахани	– ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области»; – Министерство здравоохранения Астраханской области;	1999 – 2014	Сплошное ретроспективное наблюдение
		– Отчетная Форма №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации»	2007 – 2014	
4 ЭТАП				
Оценка эпидемиологического риска развития у детей города Астрахани заболеваний, приоритетным фактором в возникновении которых является загрязнение атмосферного воздуха. Выявление территорий высокого и очень высокого риска, изучение динамики заболеваемости по выбранным классам болезней. Определение причинно-следственных связей между состоянием атмосферного воздуха и показателями заболеваемости детского населения экологически-обусловленными патологиями,				
5 ЭТАП				
Разработка комплекса мероприятий, направленных на оздоровление воздушного бассейна города Астрахани и снижение заболеваемости детей, связанной с загрязнением атмосферного воздуха.				

На первом этапе исследования была проведена оценка загрязнения атмосферного воздуха в городе Астрахани.

Концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, суммарный индекс загрязнения атмосферы, а также наибольшая повторяемость

превышения ПДК любым загрязняющим веществом в городе, определялись по данным:

- филиала ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» Астраханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2005-2014 годы

- ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» по мониторингу окружающей среды за 1996 – 2014 годы о результатах лабораторного исследования качества атмосферного воздуха на территории города Астрахани.

Проведен анализ данных, полученных в результате более чем 280 тысяч исследований атмосферного воздуха за период с 1996 по 2014 годы.

Объемы фактических валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками принимались по данным статистических отчетных форм 2-ТП «Воздух» и материалам государственных докладов о состоянии окружающей природной среды и о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения по Астраханской области [50, 98].

Для определения объемов выбросов поллютантов автомобилями использовались материалы исследований интенсивности транспортного движения на основных автомагистралях города, проведенных совместно с ФГУП «РГНИиПИ Урбанистики» г. Санкт Петербург в 2006 году и ОАО «НИИАТ» в 2008 году. Указанная информация использовалась для ретроспективного анализа динамики интенсивности автомобильного движения, определения параметров транспортной подвижности населения, а также для выбора мест проведения детального мониторинга транспортных потоков.

Натурные исследования интенсивности транспортных потоков проводились в местах основных улично-дорожных развязок в период 2008 – 2014 годы. Натурные наблюдения осуществлялись в соответствии с руководством по проведению транспортных обследований в городах [116].

Учет движения транспортных средств на автомобильных дорогах проводился с применением видеозаписывающей аппаратуры, ежегодно в апреле, июне, сентябре, октябре (ноябре). Наблюдение осуществлялось в периоды наибольшей транспортной загрузки в рабочие дни. В периоды пребывания участков улично-дорожной сети в «нештатном» состоянии (ремонт, реконструкция, специальные мероприятия и др.) обследования не производились. Подсчет транспортного потока осуществлялся в течение 30 минут в каждом из направлений движения.

Объемы валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух автомобильным транспортом определялся расчетным методом. Предварительно проведена сравнительная оценка различных методик расчета выбросов от автотранспорта и возможности их использования в работе, для выбора наиболее соответствующей установленным целям [52, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 94, 102, 106, 107].

В качестве наиболее адекватной для достижения поставленной цели методикой расчетов определена инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов, разработанная ОАО «НИИАТ» [106].

В качестве исходных материалов принимались данные:

- оценки подвижности населения города Астрахани ФГУП «РГНИиПИ Урбанистики» г. Санкт Петербург за 2006 год и ОАО «НИИАТ» за 2008 год;
- собственных натурных наблюдений за интенсивностью транспортных потоков за 2008-2014 годы;
- ОГИБДД УМВД России по городу Астрахани о количестве транспортных средств в городе Астрахани за 1994 – 2013 годы;

- МРО ГИБДД УМВД России по Астраханской области о структуре парка транспортных средств по экологическим классам в городе Астрахани за 1994 – 2013 годы;

- ТО ФС Государственной статистики по Астраханской области о количестве реализуемого автомобильного топлива на территории города Астрахани за 2002 – 2014 годы.

На первом этапе проведения расчета валовых выбросов автотранспортом определен суммарный пробег автотранспортных средств по территории города исходя из среднего расхода топлива 10 л. на 100 км. пробега.

Далее проведена оценка существующей дорожной сети для определения категории городских улиц и дорог. Установлено, что улично-дорожная сеть города может быть отнесена к следующим категориям (по классификации ОАО «НИИАТ») [106]:

- I.П - магистральные дороги регулируемого движения и магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения, магистральные улицы районного значения в период пиковой загрузки (скорость сообщения $V_c \leq 15$ км/ч), а также магистральные улицы общегородского значения непрерывного движения и магистральные дороги скоростного движения при $V_c \leq 30$ км/ч;

- I.МП - магистральные дороги регулируемого движения и магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения в межпиковый период при $V_c > 15$ км/ч;

- II - магистральные улицы районного значения в межпиковый период при $V_c > 15$ км/ч.

Расчет выбросов выполнялся для следующих загрязняющих веществ: оксид углерода, углеводороды (в пересчете на СН), оксиды азота (в пересчете на NO₂), твердые частицы (в пересчете на углерод), диоксид серы, бенз(а)пирен,

толуол, ксилол, стирол, бензол, формальдегид, диоксид углерода, метан, неметановые углеводороды, аммиак и закись азота.

Объем выбросов загрязняющего вещества автотранспортными средствами соответствующего расчетного типа при движении по участку улично-дорожной сети соответствующей категории в течении суток M_{ijkl} рассчитывался по формуле:

$$M_{ijkl} = m_{ijk} \cdot l_{kl} \cdot N_{jkl} \cdot 10^{-3} \text{ т/сутки, где}$$

m_{ijk} - пробеговой выброс i -го загрязняющего вещества автомобильного транспорта j -го расчетного типа при движении по улицам и дорогам k -й категории, г/км;

l_{kl} - протяженность соответствующего участка улиц и дорог k -й категории, км;

N_{jkl} - интенсивность движения автомобильного транспорта j -го расчетного типа на соответствующем участке улиц и дорог k -й категории в течение суток, тыс. авт./сутки.

Общегородские валовые объемы пробеговых выбросов i -го загрязняющего вещества при движении автотранспортных средств j -го расчетного типа по городским улицам и дорогам рассчитывались по формуле:

$$M_{vij} = l_v \times m_i \div 10^6 \text{ т/год, где}$$

l_v – пробег автотранспортных средств j -го расчетного типа в городе за год, км/год;

m_{ij} – удельные показатели выброса соответствующего загрязняющего вещества автомобильным транспортом j -го расчетного типа, г/км (определялись по табличным данным в инструкции ОАО «НИИАТ») [106].

Общегородские валовые объемы пробеговых выбросов при движении автотранспортных средств в городе рассчитывались по формуле:

$$M_v = \sum M_{vij} \text{ т/год}$$

На основании полученных результатов составлен список приоритетных веществ, загрязняющих атмосферный воздух в городе Астрахани. Формирование списка проведено в соответствии с методикой [47].

За основу принимались данные о количестве выбросов соответствующих поллютантов, а также такие свойства загрязняющих веществ, как канцерогенность, мутагенность, их способность оказывать отдаленные последствия.

Расчет коэффициента приоритетности для каждого из поллютантов проводился по формуле:

$$K = \frac{V}{ПДК} \times N$$

где K – коэффициент приоритетности конкретного вещества, V – объем валовых выбросов вещества, N – численность населения, подвергающегося влиянию вещества; ПДК – предельно допустимая среднесуточная концентрация вещества (при отсутствии среднесуточного норматива использовались ПДК м.р., ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) или референтные концентрации).

Нормативы допустимых концентраций веществ принимались в соответствии с гигиеническими нормативами [15, 93, 105].

Сведения о направленности действия тех или иных веществ в организме человека, а также референтные концентрации для хронических ингаляционных воздействий приведены на основании данных [90, 117].

На втором этапе была выполнена оценка демографической ситуации в городе Астрахани за 1996 – 2014 годы. Изучалась динамика численности населения, рождаемость, смертность, в т.ч. младенческая. В качестве исходных,

принимались данные отчетных форм ТО ФС Государственной статистики по Астраханской области.

На третьем этапе был выполнен анализ заболеваемости детей города Астрахани в целом, а также по отдельным классам болезней и нозологическим формам по микрорайонам, в границах обслуживания детских амбулаторно-поликлинических медицинских учреждений.

По каждому классу болезней и отдельным нозологическим формам рассчитывались среднегодовые уровни, средняя ошибка и интенсивные показатели динамики заболеваемости за 1999 – 2014 годы. Полученные результаты использовались для проведения сравнительного анализа заболеваемости детского населения по микрорайонам города.

На четвертом этапе осуществлена оценка эпидемиологического риска заболеваемости детского населения города Астрахани нозологическими формами и классами болезней, на возникновение и развитие которых влияет загрязнение атмосферного воздуха.

Составление перечня экологически обусловленных классов болезней и отдельных нозологических форм выполнено в соответствии с методическим пособием [64].

В ходе проведения оценки эпидемиологического риска заболеваемости детского населения города Астрахани проанализировано 1320 показателей заболеваемости детей из 120 отчетных форм №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» по 12 микрорайонам, в границах обслуживания детских амбулаторно-поликлинических медицинских учреждений за период 2005 – 2014 годы. Кроме того, были проанализированы статистические материалы к итоговой коллегии министерства здравоохранения Астраханской области «Состояние здоровья населения и деятельность учреждений здравоохранения Астраханской области» за период 2005 – 2014

годы, а также данные ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» по динамике заболеваемости детского населения за 1997 – 2013 годы.

Расчет эпидемиологического риска проводился в соответствии с рекомендациями пособия «Оценка эпидемиологического риска на популяционном уровне при медико-гигиеническом ранжировании территорий» [101].

Статистическая обработка материала включала:

1. Расчет годовых интенсивных показателей по всем территориям за 2005 – 2014 годы. (P_{ij})

2. Обработка вариационного ряда из минимальных для каждой территории годовых показателей ($P_{i \min}$) Проверка вариационного ряда на нормальность с использованием критерия Шовне.

3. Расчет общего среднегодового минимума ($X_{\min}$)

4. Расчет верхних доверительных границ среднегодового минимума ($P_{i \max}$) для каждой территории

5. Обработка вариационного ряда из годовых показателей по всем территориям, не превышающих статистически достоверно среднегодовой минимум ($P_{ij} < P_{i \max}$)

6. Расчет фонового уровня (X_{ϕ})

7. Обработка вариационных рядов годовых показателей и расчет среднегодовых показателей ($P_{\bar{i}}$) по каждой территории

8. Расчет непосредственного эпидемиологического риска (HR_i)

9. Расчет относительного эпидемиологического риска (OR_i)

10. Расчет нормированных величин (W_i), обладающих свойствами относительности, безразмерности и, как следствие сопоставимости [101]. Рассчитывались показатели непосредственного риска, нормированные по

предельной ошибке фонового уровня заболеваемости (W_d), позволяющие классифицировать степень риска заболеваемости на пять уровней: низкий риск ($W_d < 0$), умеренный риск (W_d от 0 до 1), повышенный риск (W_d от 1 до 2), высокий риск (W_d от 2 до 3), очень высокий риск (W_d более 3).

Далее проведен регрессионный анализ для установления причинно-следственной связи между состоянием атмосферного воздуха и заболеваемостью детского населения экологически обусловленными заболеваниями.

Обработка полученных данных осуществлялась с использованием статистических методов с применением пакетов программ Statgraphics и Microsoft Excel.

Глава 3. ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ АСТРАХАНИ.

3.1. Архитектурно – планировочные особенности и транспортное обеспечение населения города Астрахани.

Город Астрахань, является административным центром субъекта федерации. Через него проходят водные, автотранспортные и железнодорожные магистрали «Север-Юг», обеспечивающие экономические и торговые отношения со странами Ближнего и Дальнего зарубежья.

Территория города и его окрестности расположены в нижнем течении реки Волга и представляет собой своеобразную геохимическую ловушку, аккумулирующую в себе все загрязнители, поступающие как с верховьев Волги, так и загрязнители, поступающие от имеющихся промышленных предприятий, местного и транзитного транспорта [20, 50, 66, 133].

Градостроительные особенности Астрахани таковы, что проезжая часть дорог в центре города, жилых кварталах, примыкающих к Волге, ее притокам узкая и имеет малую пропускную способность.

Параметры улично-дорожной сети г. Астрахани не отвечают требованиям, предъявляемым к магистральной сети крупного города. Так, большинство магистралей имеют ширину проезжей части от 6 до 9 метров, т.е. рассчитаны на две полосы движения в обоих направлениях. Магистралей имеющих 4 полосы движения в городе ограниченное количество, да и зачастую такая ширина имеет место не на всем протяжении магистралей.

С учетом состояния улично - дорожной сети, а также в связи с ростом автомобилизации за последние годы в Астрахани сформировались десятки «узких мест», где в часы «пик» резко снижается скорость движения транспорта, возникают пробки.

Особенности построения улично-дорожной сети города Астрахань связаны, в основном, с наличием большого количества естественных и

искусственных преград - рек, проток, железнодорожных магистралей, подъездных железнодорожных путей. Количество мест, где возможно пересечение транспортными магистралями указанных преград, ограничено. Сложившаяся застройка также мешает увеличению количества транспортных связей (мостов, эстакад, туннелей), преодолевающих эти преграды. Все это приводит к следующим последствиям:

- маршруты транспорта общего пользования и пассажиропотоки концентрируются на подходах к этим пересечениям;
- происходит значительное снижение общей пропускной способности улично – дорожной сети г. Астрахани;
- существенно увеличивается время движения автотранспорта по маршруту, а также время работы двигателей автотранспорта в режиме холостого хода
- при связи некоторых взаимно удаленных районов сильно увеличивается не прямолинейность маршрутов и происходит естественное наложение (дублирование) маршрутов, проходящих на этих направлениях;
- происходит увеличение средней дальности поездки пассажиров, а, следовательно, и потребности в подвижном составе.

Формирование застройки исторической части города осуществлялось в XVIII – XIX веках, а большинства микрорайонов многоэтажной застройки – в середине XX века. При планировании земельных участков под строительство оборудование гостевых автостоянок не предусматривалось вообще, либо с минимальным количеством машиномест, не отвечающем современной потребности. Аналогичная ситуация сложилась и в части наличия парковок на прилегающих к магистральным улицам территориях. Таким образом, сложившаяся транспортная инфраструктура не обеспечивает потребность в парковочных местах при современном уровне автомобилизации, вынуждая автовладельцев использовать для парковки проезжую часть, что приводит к резкому снижению пропускной способности дорожной сети.

Учитывая преобладающую «розу ветров»: восточная (25 %), северо-восточная (9%), юго-восточная (14%) в сочетании с повторяющимися приземными инверсиями (более 52% в год), низкой лесистостью потенциал загрязнения атмосферы региона характеризуется как высокий, особенно при низких источниках загрязнения [50, 133].

С целью определения транспортной нагрузки на отдельные микрорайоны города была проведена оценка подвижности населения.

Оценка подвижности населения города Астрахани осуществлялась в ходе совместной работы с ФГУП «РГНИиПИ Урбанистики» г. Санкт Петербург в 2006 году, в рамках разработки генерального плана развития города. В результате работы были определены 77 транспортных района. В 2008 году, при разработке транспортной схемы, совместно с ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ») территория города Астрахани была условно разделена на 12 укрупненных планировочных районов (далее - УПР) путем объединения части ранее выделенных транспортных районов.

УПР включают в себя:

- I район - северная часть городского центра. С запада он ограничен рекой Волга, с севера – рекой Кривая Болда, с востока – железнодорожной магистралью, на юге его граница проходит по улицам Крупской, Ахшарумова, Генерала Епишева, Приволжскому затону и территории Морского судостроительного завода. Он включает в себя 16 транспортных районов - с 1-го по 16-ый.
- II район – южная часть городского центра, с севера примыкающая к первому планировочному району, а с юга ограниченная железной дорогой и рекой Царев. Он включает в себя 9 транспортных районов – с 17-го по 25-ый.
- III район - расположен южнее реки Царев вдоль Волги до реки Кизань. Он включает в себя поселки Зацарево, Пролетарский, Советский, и аэропорт

Нариманово. В его состав входят 6 транспортных районов – 28-го по 31-ый, а также 34-ый и 35-ый.

- IV район – расположен южнее железной дороги между реками Царев и Кизань (пос. Вахитово) и включает в себя 4 транспортных района – 26-ой, 27-ой, 32-ой и 33-ий.

- V район - расположен восточнее центральной части города. С запада он ограничен железнодорожной магистралью, с севера рекой Прямая Болда, с востока Казачим ериком, а с юга рекой Кутум. Он включает в себя 8 транспортных районов – с 36-го по 43-ий.

- VI район – расположен восточнее пятого планировочного района. С севера и востока он ограничен рекой Прямая Болда а с юга рекой Царев (Инициативный, Мошайк, Войково, Новоначаловский, Началово). В него входят 6 транспортных районов – с 44-го по 48-ой и 53-ий.

- VII район – расположен между реками Прямая Болда и Кривая Болда (Свободный, Янги-Аул). В него входят 4 транспортных районов с 49-го по 52-ой.

- VIII район – расположен севернее реки Кривая Болда и с запада ограничен рекой Волга (Комсомольский, Кирикили). Он включает в себя 10 транспортных районов – с 54-го по 63-ий.

С I-го по VIII-ой укрупненные планировочные районы охватывают левобережную часть города и включают в себя Ленинский, Кировский и Советский административные районы города.

Следующие четыре укрупненные планировочные района расположены в правобережной части города (Трусовский административный район).

- IX район – расположен в северной части Трусовского района и включает в себя поселки Стрелецкий, Новолесной, Карантинное, мкр АЦКК, мкр. №6 – 64-ый и 65-ый транспортные районы.

▪ X район – расположен южнее IX района до створа Нового моста (6-ой м/р, пос. Приволжский, Солянка). Он включает в себя 4 транспортных района с 66-го по 69-ый.

▪ XI район – поселки Трусово, Выборгский. Район охватывает территорию правобережья между створами нового и старого мостов через реку Волга и включает в себя 4 транспортных района с 70-го по 73-ий.

▪ XII район – южная часть Трусовского административного района, включающий в себя поселки Старокучергановка, Красноармейский, Орджоникидзе. Это 4 транспортных района с 74-го по 77-ой.

Основные показатели, характеризующие укрупненные планировочные районы г. Астрахани приведены в табличной форме и представлены ниже в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Характеристика укрупненных планировочных районов по численности населения в абсолютных величинах

Укрупненные планировочные районы	Население, чел.	Всего рабочих мест	В т.ч. рабочие места в сфере услуг	Численность учащихся	Численность трудящихся	Число учебных мест
1	2	3	4	5	6	7
I	99103	77564	38955	7367	46805	28308
II	89400	39900	10550	6567	41746	2900
III	41600	17760	3050	3089	19645	800
IV	5600	13380	100	416	2644	0
V	63200	20950	7400	4694	29845	2100
VI	30700	12960	3900	2281	14499	2400
VII	25900	3800	850	1925	12231	0
VIII	34000	10550	2500	2526	16055	0
Итого Левобережье:	389503	196864	67305	28865	183470	36508
IX	36000	12900	1800	2674	17001	500
X	13000	7630	1800	966	6139	0

Укрупненные планировочные районы	Население, чел.	Всего рабочих мест	В т.ч. рабочие места в сфере услуг	Численность учащихся	Численность трудящихся	Число учебных мест
1	2	3	4	5	6	7
XI	43500	13350	3450	3232	20543	1000
XII	34500	8940	1050	2564	16292	400
Итого Трусовский район:	127000	42820	8100	9436	59975	1900
Всего город:	516503	239684	75405	38301	243445	38408

Информация, представленная в таблице 1. свидетельствует о диспропорциональности распределения в городе Астрахани мест проживания и притяжения населения, что более наглядно продемонстрировано в следующей таблице 4.

Таблица 4. Характеристика укрупненных планировочных районов по численности населения в процентном отношении к общегородским показателям.

Укрупненные планировочные районы	Население %	Доля рабочих мест %	Доля рабочих места в сфере услуг %	Доля учащихся %	Доля трудящихся %	Доля учебных мест %
1	2	3	4	5	6	7
I	19,2	32,4	51,7	19,2	19,2	73,7
II**	17,3	16,6	14,0	17,1	17,1	7,6
III	8,1	7,4	4,0	8,1	8,1	2,1
IV	1,1	5,6	0,1	1,1	1,1	0,0
V	12,2	8,7	9,8	12,3	12,3	5,5
VI	5,9	5,4	5,2	6,0	6,0	6,2
VII	5,0	1,6	1,1	5,0	5,0	0,0
VIII	6,6	4,4	3,3	6,6	6,6	0,0
Итого Левобережье:	75,4	82,1	89,3	75,4	75,4	95,1
IX	7,0	5,4	2,4	7,0	7,0	1,3
X	2,5	3,2	2,4	2,5	2,5	0,0
XI	8,4	5,6	4,6	8,4	8,4	2,6

Укрупненные планировочные районы	Население %	Доля рабочих мест %	Доля рабочих места в сфере услуг %	Доля учащихся %	Доля трудящихся %	Доля учебных мест %
1	2	3	4	5	6	7
ХII	6,7	3,7	1,4	6,7	6,7	1,0
Итого Трусковский район:	24,6	17,9	10,7	24,6	24,6	4,9
Всего город:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Анализ данных таблиц 3 и 4 позволяет сделать следующие заключения:

- Три четверти населения города проживает в левобережной части города (75,4%). Там же размещаются 82,0% общего числа рабочих мест, из которых 89,0% приходится на сферу услуг. При этом наличие большого количества рабочих мест сферы услуг определяет пассажиропотоки, связанные как с работой на данных предприятиях, так и с потреблением данных услуг (поездки по социальным и культурно-бытовым целям).

- В центральной части города (I и II планировочные районы) проживает 36,5% населения, при этом здесь сосредоточено 49,0% рабочих мест и 66,0% объектов культурно-бытового назначения. Очевидно, что при таком расселении населения и размещении объектов приложения труда, пассажиропотоки по трудовым, социальным и культурно-бытовым целям в городе Астрахани имеют преимущественную направленность в центр (I и II планировочные районы).

- Таковую же направленность (в центр), только в еще больших масштабах, имеют и пассажиропотоки учащейся молодежи. При размещении 95,0% учебных мест в левобережной части города, почти 74,0% находятся в первом планировочном районе, т.е. в северной части городского центра. Всего в центральном районе расположено более 81,0% мест в высших и средних специальных учебных заведениях.

Вместе с тем, рассматривая транспортную подвижность населения города, необходимо учитывать притягательность объектов городской инфраструктуры, в том числе образования, торговли, досуга для населения близрасположенных сельских поселений. В городе Астрахани отсутствуют автостанции на границе города, которые могли бы ограничивать прохождение межмуниципальных маршрутов в городской черте. В связи с чем, межмуниципальные маршруты пассажирского транспорта в большинстве случаев в основной своей части проходят по территории города, при этом доля маршрута, приходящаяся на территорию города, достигает до 90,0% (к примеру маршрут № 113 Тинаки – Б. Исады).

3.2. Анализ транспортной нагрузки.

Как уже отмечалось ранее, в городе Астрахани к началу XXI века было достигнуто кардинальное снижение выбросов от стационарных источников.

Значительная часть промышленных предприятий вынесена за пределы городской черты с последующей рекультивацией территории и использованием ее под жилую застройку. Производства, продолжающие функционирование на территории г. Астрахани, перепрофилируются, либо модернизируются.

Так, нефтебаза № 5 ООО «ЛУКОЙЛ - Нижневожскнефтепродукт» модернизирована в 2012 г., с установкой современной системы рекуперации паров нефтепродуктов «JOHN ZINK» (производство Люксембург), что позволило сократить количество выбросов в атмосферу в 5 раз. В 2014 году на данном предприятии начата реконструкция причала и резервуарного парка для слива танкеров с оборудованием современных систем, обеспечивающих снижение выбросов в атмосферный воздух.

Объекты теплоэнергетики также модернизированы, с переводом всех генерирующих производств на использование газообразного топлива.

Снижение негативного влияния предприятий коммунального профиля на атмосферный воздух наглядно отражают результаты лабораторного контроля за содержанием сажи в атмосферном воздухе города (рис. 1).

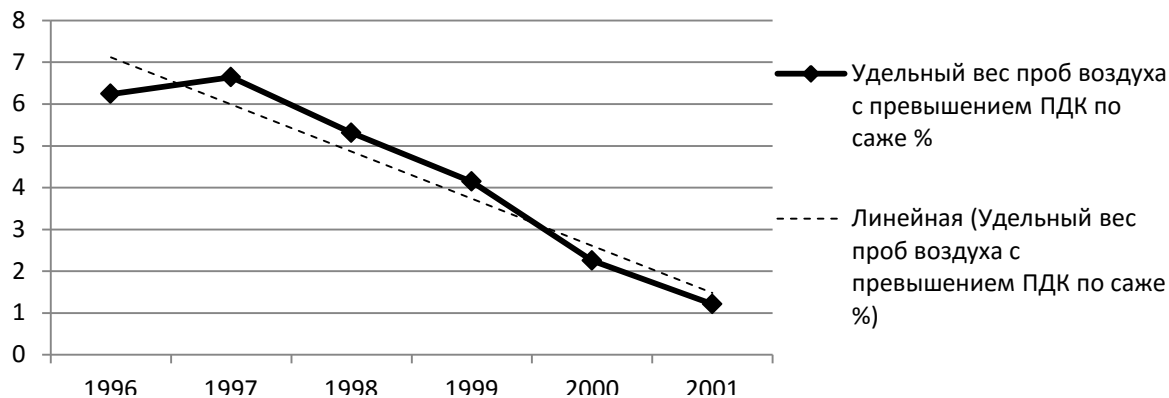


Рисунок 1. Удельный вес проб воздуха с превышением ПДК по саже %.

На фоне значительного снижения негативного влияния стационарных источников на атмосферный воздух города Астрахани, роль транспорта, как источника загрязнения многократно возрастает.

Уже к 2003 году доля вредных веществ выбрасываемых автомобильным транспортом составляла свыше 80,0% от всего объема выбросов по городу [57] (рис. 2).

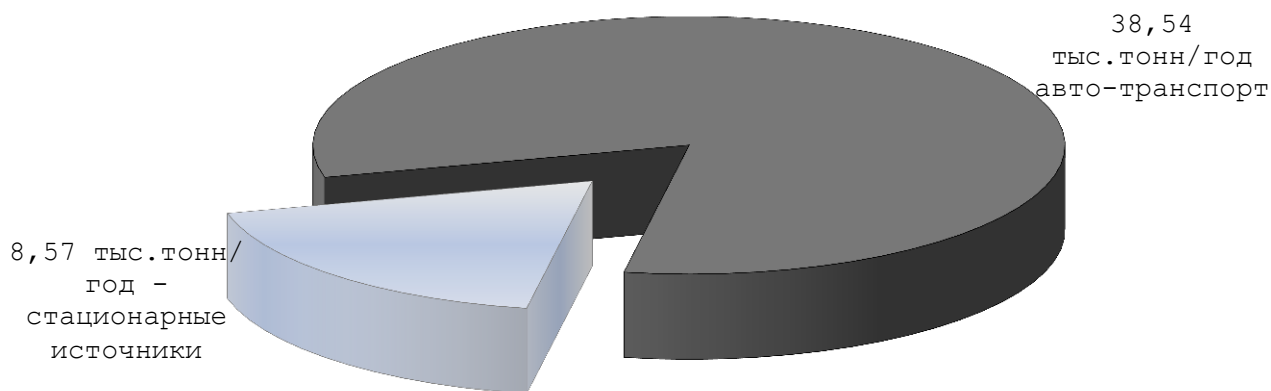


Рисунок 2. Объемы выбросов вредных веществ в атмосферу в г. Астрахань в 2003 г.

Такой прирост выбросов автомобильным транспортом связан с увеличением в регионе транспортных средств, а также ростом интенсивности их использования.

При этом, как видно из таблицы 5, прирост транспортных средств различного назначения происходит неравномерно.

Таблица 5. Количество транспортных средств зарегистрированных в городе Астрахани (1994 – 2013 гг.).

Годы	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Автобусы
1994	39 448	13 069	2 222
1995	42 445	12 271	2 167
1996	44 857	11 432	2 263
1997	47 292	10 438	2 276
1998	49 184	5 157	2 097
1999	50 675	10 631	2 606
2000	56 390	10 156	2 900
2001	59 820	10 663	2 976
2002	68 285	12 325	4 408
2003	75 749	17 387	5 415
2004	90 616	20 111	5 149
2005	94 954	22 953	5 828
2006	100 723	25 975	6 082
2007	109 655	26 873	10 374
2008	109 365	28 458	7 019
2009	111 809	25 597	6 147
2010	116 084	23 952	6 713
2011	120 072	23 082	6 571
2012	124 123	22 506	6 427
2013	133 517	23 172	6 685

Так, резкое увеличение количества автобусов особо малой вместимости произошло в 2001 – 2003 годах, вследствие снижения объемов перевозок, а в ряде случаев и полной ликвидации государственных автотранспортных предприятий. Вторая волна прироста количества автобусов особо малой вместимости приходится на 2006-2007 годы на фоне ликвидации трамвайного обеспечения и резкого снижения объемов перевозок троллейбусами из-за закрытия ряда маршрутов.

В 2007 году нами проведены исследования по выяснению влияния увеличения парка общественного транспорта на состояние окружающей среды. Поскольку вопросы регулирования пассажирских перевозок общественным транспортом относятся к полномочиям органов местного самоуправления, по

итогах работы нами были направлены предложения в Думу МО «Город Астрахань». Предложения рассмотрены на профильном комитете городской Думы и рекомендованы для включения в план деятельности администрации города (приложение 1).

Вследствие проведенных по нашим предложениям администрацией города организационных мероприятий, направленных на упорядочение пассажирских перевозок общественным транспортом, с 2008 года объем всего автобусного парка в городе Астрахани снизился более чем на 40,0%, без изменения качества транспортного обслуживания населения. Динамика изменения количества автобусного парка представлена в таблице 4 и на рисунке 3.

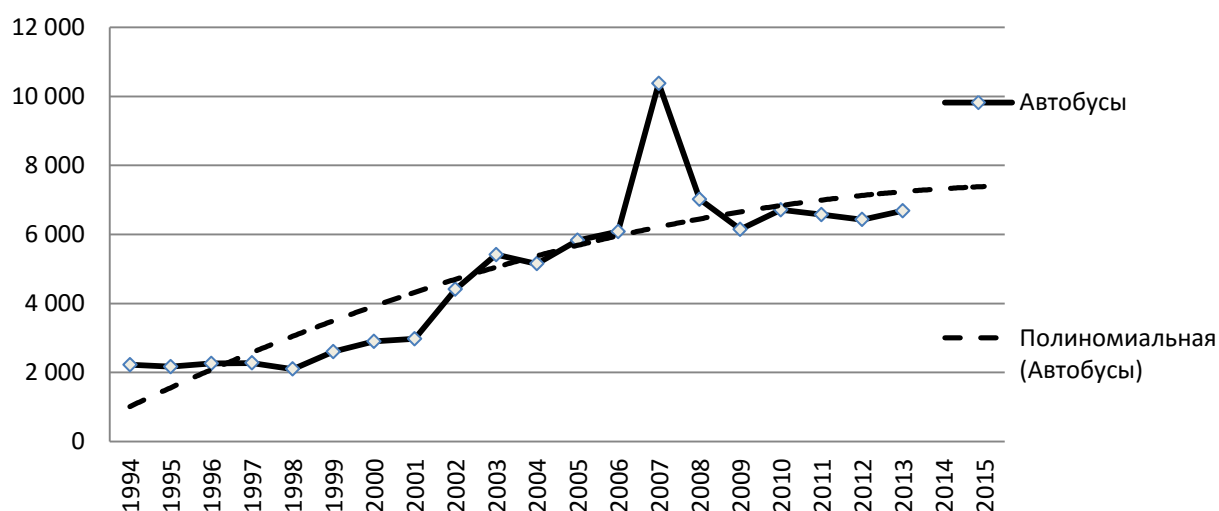


Рисунок 3. Количество автобусов (шт.), зарегистрированных в городе Астрахани (1994-2013гг.).

В изменениях количества грузового автотранспорта также прослеживается вполне определенная закономерность. Так, процесс снижения количества грузового автотранспорта, начавшийся в период стагнации экономики в России, сменился в 1999 году на постепенное восстановление к позициям 1994 года. В период с 2005 по 2008 год наблюдается значительный прирост количества грузовых автомобилей с последующим снижением до уровня 2004 года. Этот процесс связан с существенным ростом объемов капитального строительства в

городе Астрахани в период подготовки к празднованию 450-ти летия основания города в 2008 году (рис. 4).

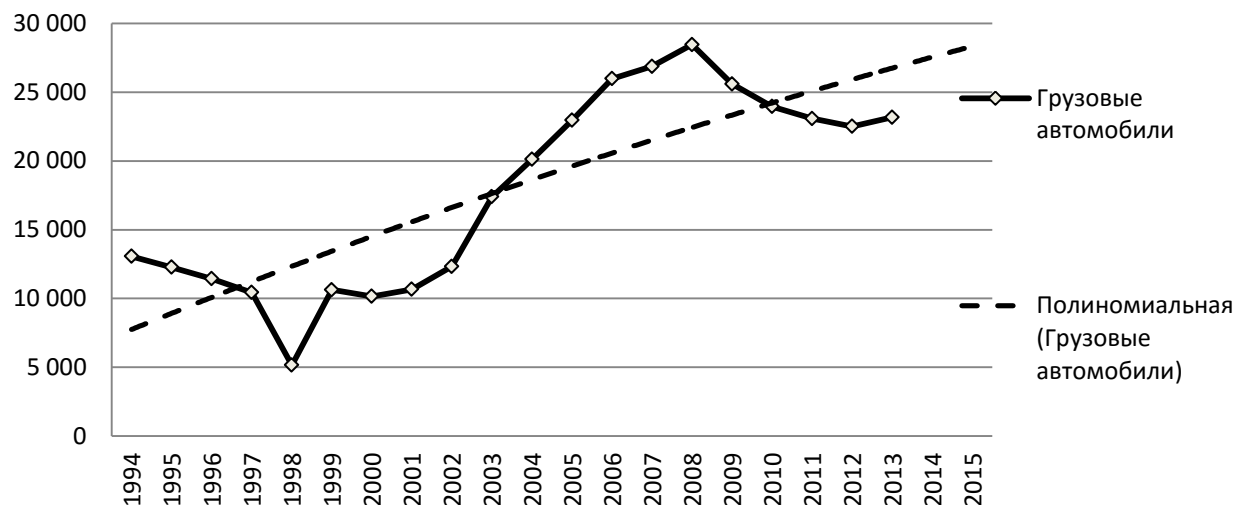


Рисунок 4. Количество грузовых автомобилей (шт.), зарегистрированных в городе Астрахани (1994-2013гг.).

Однако, как можно видеть из данных статистического наблюдения ОГИБДД УМВ по городу Астрахани, процесс роста количества легковых автомобилей в последние два десятилетия стабильно высокий. Число легковых автомобилей за 20 лет выросло более чем в три раза, при этом тенденция сохраняется (рис. 5).

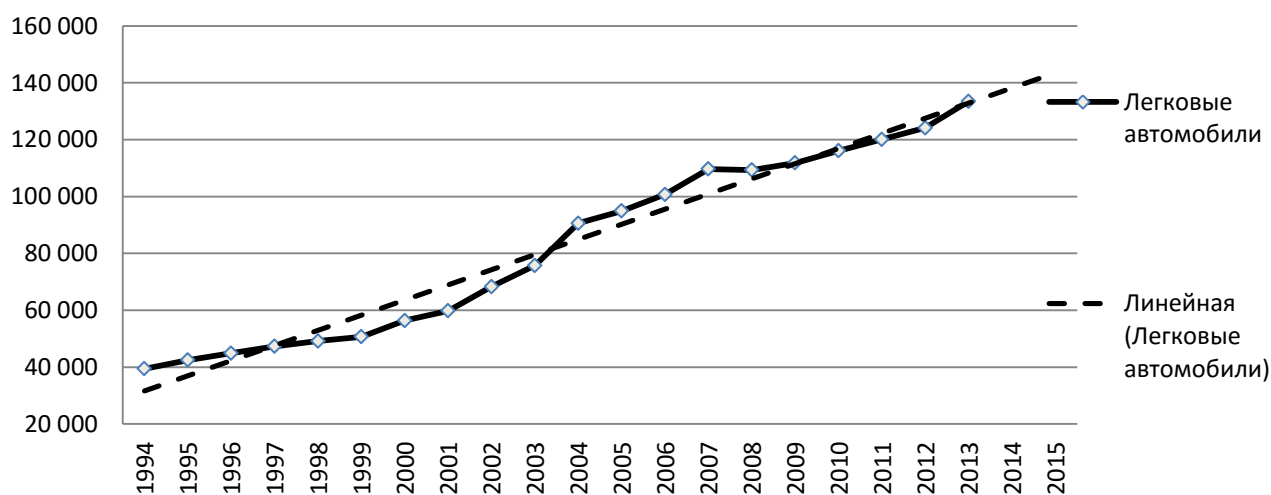


Рисунок 5. Количество легковых автомобилей (шт.), зарегистрированных в городе Астрахани (1994-2013гг.).

Учитывая изложенное, а также данные, полученные в результате исследования транспортной подвижности населения, особое внимание было

обращено на ключевые транспортные развязки в городе Астрахани. К ним мы отнесли:

- 1.) ул. Савушкина на пересечении с ул. Анри Барбюса;
- 2.) ул. Н. Островского на пересечении с ул. Кирова;
- 3.) ул. С. Перовской на ответвлении ул. Студенческая;
- 4.) пл. Заводская;
- 5.) ул. Победы в районе рынка Б. Исады;
- 6.) ул. Адмиралтейская;
- 7.) ул. Адм. Нахимова.

На данных отрезках улично-дорожной сети государственной санитарно-эпидемиологической службой более десяти лет проводились исследования состояния атмосферного воздуха с ежегодным отбором 120 и более проб воздуха на каждой точке, а также натурные исследования транспортных потоков.

3.3. Влияние автомобильного транспорта на состояние атмосферного воздуха города.

Оценка влияния автомобильного транспорта на состояние атмосферного воздуха осуществлялась на основании данных лабораторного контроля, проводимого центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и государственной санитарно-эпидемиологической службой, а также расчетным методом по результатам, проведенных нами, натурных наблюдений за интенсивностью транспортных потоков.

Лабораторный контроль качества атмосферного воздуха проводился на 4 маршрутных постах (УФС Росприроднадзора по Астраханской области) и 5 стационарных (Астраханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). Схематичное расположение мест проведения лабораторного контроля качества атмосферного воздуха представлено на рис. 6.

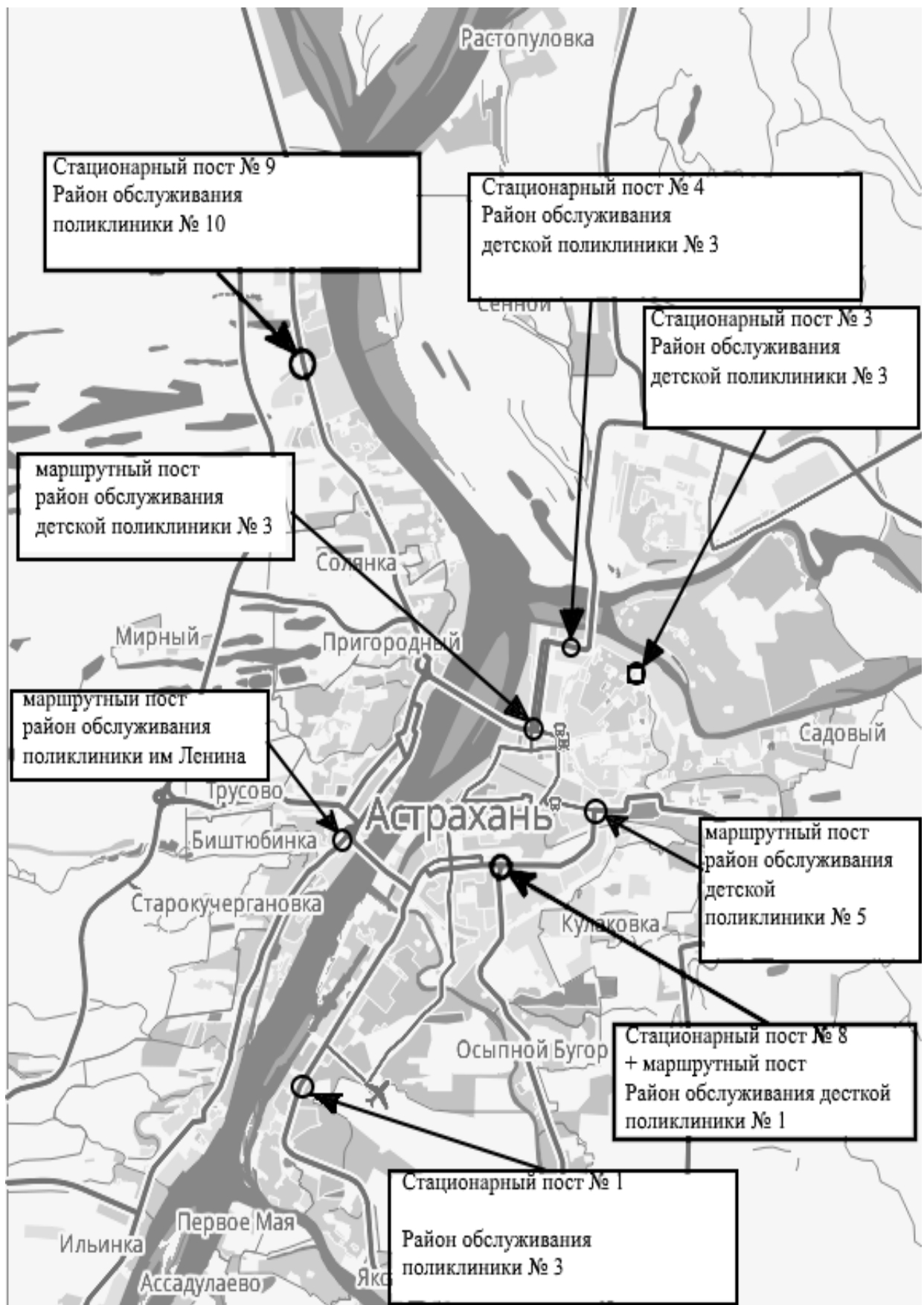


Рисунок 6. Места проведения лабораторного контроля качества атмосферного воздуха.

По результатам проведенного анализа регистрируется рост концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, характерных для выбросов автомобильного транспорта.

Таблица 6. Показатели уровня загрязнения атмосферного воздуха
(стационарные и маршрутные посты 2006-2014 гг.).

Наименование поллютанта	Харак- теристика	Годы								
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Диоксид серы	q ср. мг/м ³	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,006	0,005	0,006
	СИ	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,1
	НП	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Оксид углерода	q ср. мг/м ³	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	СИ	1,8	1,2	1,0	1,6	1,6	0,8	1,2	0,8	1,4
	НП	2	1	0	0,2	5,0	0	1,0	0	4,0
Диоксид азота	q ср. мг/м ³	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04
	СИ	2,7	4,5	4,8	1,4	0,9	1,6	3,0	2,4	2,5
	НП	5	18	23	0,3	0	4	39,0	11,0	29,0
Сероводород	q ср. мг/м ³	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,004
	СИ	1,1	0,8	1,1	0,7	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1
	НП	0,2	0,0	0,5	0,0	2,0	2,0	11,0	2,0	2,0
Сажа	q ср. мг/м ³	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
	СИ	1,1	1,5	1,1	0,7	1,1	1,1	1,5	0,7	1,0
	НП	1	0,4	0,2	0	2,0	3,0	7,0	0	0
Формальдегид	q ср. мг/м ³	0,013	0,011	0,009	0,009	0,009	0,011	0,010	0,011	0,012
	СИ	2,8	2,8	1,5	1,3	2,1	2,0	1,5	4,1	1,8*
	НП	6	3	1	1	3,0	12	6,0	20,0	6,0*
Оксид азота	q ср. мг/м ³	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03
	СИ	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
	НП	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Аммиак	q ср. мг/м ³	0,03	0,02	0,01	-	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
	СИ	0,7	0,5	0,2	-	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3
	НП	0	0	0	-	0	0	0	0	0
Растворимые сульфаты	q ср. мг/м ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Фенол	q ср. мг/м ³	-	0,0036	0,004	0,004	0,004	0,004	0,0035	0,0015	0,0015
Бензол	q ср. мг/м ³	0,017	0,016	0,14	0,12	0,18	0,09	0,07	0,05	0,05
Толуол	q ср. мг/м ³	0,0001	0,008	0,3	0,28	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
Бенз(а)пирен	q ср. мг/м ³	-	-	-	-	-	0,0000015	0,0000018	0,000005	0,000005
В целом по	СИ	2,7	4,5	4,8	1,6	2,1	2,0	3,0	4,1	2,5

городу	НП	6,0	18,0	23,0	1,0	3,0	12	11,0	20,0	29,0
	ИЗА	9,2	8,9	10,0	9,0	10,1	12,2	12,6	16,4	14,5

* Снижение оценки степени загрязнения в 2014 году связано с установлением новых санитарно-гигиенических нормативов для оценки концентраций формальдегида в атмосферном воздухе населенных пунктов.

Повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха обусловлен концентрациями диоксида азота, формальдегида, оксида углерода, бензола, толуола, диоксида серы и бенз(а)пирена (табл. 6).

Таблица 7. Среднегодовые концентрации поллютантов
(стационарные посты, 2010-2014 гг.).

Наименование Примеси	Номер поста**	q ср., мг/м ³				
1	2	3				
		2010	2011	2012	2013	2014
Диоксид серы	1	0,003	0,003	0,005	0,005	0,004
	3	0,004	0,005	0,006	0,004	0,007
	9	0,004	0,002	0,006	0,006	0,007
в целом по городу		0,003	0,004	0,006	0,005	0,006
в ПДК		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Оксид углерода	1	1	0	0	0	0
	3	2	1	1	1	1
	4	1	1	1	1	1
	8	1	1	1	1	1
в целом по городу		1	1	1	1	1
в ПДК		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Диоксид азота	1	0,03	0,02	0,03	0,03	0,01
	3	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05
	4	0,04	0,04	0,11	0,06	0,06
	8	0,04	0,05	0,04	0,06	0,09
	9	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
в целом по городу		0,03	0,03	0,05	0,04	0,04
в ПДК		0,8	0,8	1,3	1,0	1,0
Оксид азота	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
в ПДК		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Сероводород	1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	3	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002
	4	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001
	9	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002
в целом по городу		0,001	0,002	0,002	0,001	0,001
в ПДК		-	-	-	-	-

Сажа	3	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
в ПДК		0,4	0,6	0,4	0,4	0,6
Формальдегид	3	0,010	0,011	0,011	0,011	0,011
	8	0,009	0,011	0,009	0,011	0,013
в целом по городу		0,009	0,011	0,010	0,011	0,012
в ПДК		3,0	3,7	3,3	3,7	1,2
Аммиак	4	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
в ПДК		0,3	0,3	0,5	0,3	0,3
Бенз(а)пирен	1		$1,5 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$0,3 \cdot 10^{-6}$
	3		$1,5 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$0,6 \cdot 10^{-6}$
в целом по городу			$1,5 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$0,5 \cdot 10^{-6}$
в ПДК			1,5	1,9	1,2	0,5

Наиболее существенное увеличение среднегодовых концентраций диоксида серы и двуокиси азота регистрировалось на постах, расположенных вблизи автомагистралей с интенсивным движением (табл. 7).

Максимальные разовые концентрации загрязнителей также регистрировались на данных стационарных постах (табл. 8).

Таблица 8. Максимальные разовые концентрации загрязнителей (стационарные посты, 2010-2014 гг.).

Наименование Примеси	Номер поста**	q м., мг/м ³				
		2010	2011	2012	2013	2014
Диоксид серы	1	0,018	0,020	0,022	0,020	0,019
	3	0,024	0,019	0,023	0,017	0,031
	9	0,024	0,029	0,021	0,024	0,025
в целом по городу		0,024	0,029	0,023	0,024	0,031
в ПДК		0	0,1	0	0	0,1
Оксид углерода	1	3	3	2	3	3
	3	8	4	4	4	4
	4	5	4	6	4	4
	8	5	4	4	4	7
в целом по городу		8	4	6	4	7
в ПДК		1,6	0,8	1,2	0,8	1,4
Диоксид азота	1	0,12	0,11	0,14	0,12	0,16
	3	0,16	0,16	0,38	0,31	0,16
	4	0,19	0,31	0,60	0,19	0,19
	8	0,19	0,21	0,14	0,48	0,50
	9	0,11	0,15	0,13	0,12	0,10
в целом по городу		0,19	0,31	0,60	0,48	0,50
в ПДК		0,9	1,6	3,0	2,4	2,5

Оксид азота	1	0,06	0,07	0,08	0,07	0,03
в ПДК		0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Сероводород	1	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005
	3	0,010	0,011	0,007	0,010	0,009
	4	0,006	0,008	0,011	0,005	0,007
	9	0,006	0,008	0,007	0,005	0,006
в целом по городу		0,010	0,011	0,011	0,010	0,009
в ПДК		1,3	1,4	1,4	1,3	1,1
Сажа	3	0,16	0,16	0,22	0,11	0,15
в ПДК		1,1	1,1	1,5	0,7	1,0
Формальдегид	3	0,072	0,070	0,051	0,078	0,051
	8	0,051	0,070	0,029	0,142	0,091
в целом по городу		0,072	0,070	0,051	0,142	0,091
в ПДК		2,1	2,0	1,5	4,1	1,8*
Аммиак	4	0,08	0,08	0,10	0,06	0,05
в ПДК		0,4	0,4	0,5	0,3	0,3
Бенз(а)пирен	1		$2,4 \cdot 10^{-6}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$	$0,6 \cdot 10^{-6}$
	3		$2,1 \cdot 10^{-6}$	$3,3 \cdot 10^{-6}$	$3,3 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$
в целом по городу			$2,4 \cdot 10^{-6}$	$4,0 \cdot 10^{-6}$	$3,3 \cdot 10^{-6}$	$2,1 \cdot 10^{-6}$
в ПДК			-	-	-	-

** Места расположения стационарных постов:

ПНЗ 1 г. Астрахань, ул. Солнечная, 37.

ПНЗ 3 г. Астрахань, пересечение улиц Яблочкова и Авиационная

ПНЗ 4 г. Астрахань, ул. Латышева, 7

ПНЗ 8 г. Астрахань, ул. Н.Островского, 111

ПНЗ 9 микрорайон АЦКК (Трусовский район)

Таким образом, качество атмосферного воздуха города Астрахани имеет тенденцию к ухудшению, при этом области повышенного загрязнения атмосферы наблюдаются на стационарных постах центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, расположенных вблизи автомагистралей. Прежде всего, обращают внимание значительные уровни загрязнения атмосферного воздуха в районе поста №8.

Как отмечалось выше, при анализе показателей уровня загрязнения атмосферного воздуха города Астрахани в 2006-2014 г.г. установлены рост случаев превышения ПДК диоксида азота (табл. 6) и увеличение среднегодовых концентраций диоксида серы (табл. 7, рис. 7).

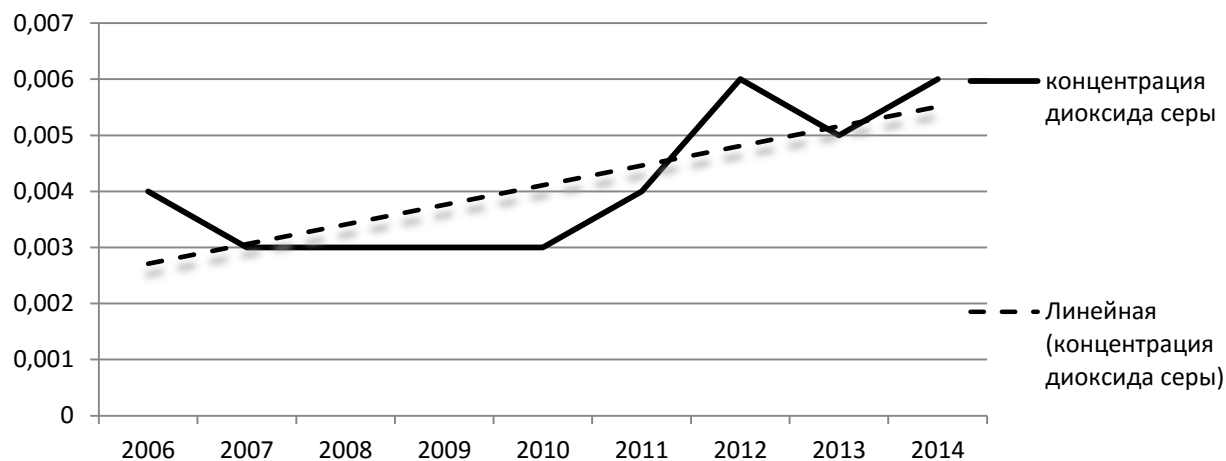


Рисунок 7. Среднегодовые концентрации диоксида серы в мг/м³ (стационарные посты, 2006-2014 гг.).

Наиболее вероятной причиной роста концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе может являться увеличение количества автомобильного транспорта, использующего в качестве топлива природный газ с высоким содержанием серы. Прежде всего, это относится к общественному транспорту, осуществляющему пассажирские перевозки на муниципальных и межмуниципальных маршрутах.

Маршрутные посты размещались УФС Роспотребнадзора только вблизи транспортных развязок с интенсивным движением. Результаты лабораторного контроля качества атмосферного воздуха на маршрутных постах согласуются результатами контроля на стационарных постах (ПНЗ 3 и ПНЗ 8) и подтверждают значительный рост негативного влияния автотранспорта на состав воздушной среды. Наибольшее количество проб с превышением предельно допустимых концентраций регистрировалась на маршрутных постах по следующим веществам, - оксид углерода (до 20,83% в 2012г.), формальдегид (до 16,67% в 2012г.), диоксид серы (до 16,67% в 2010г.), бензол (до 16,67% в 2010г.), толуол (до 14,58% в 2010г.), азота диоксид (до 39,0% в 2012г.).

Существенный объем выполненных лабораторных исследований позволяет репрезентативно характеризовать качественное состояние атмосферного воздуха города. Вместе с тем, для проведения оценки влияния загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта на состояние здоровья

населения по микрорайонам города, мы сочли целесообразным проведение дополнительных уточняющих исследований, характеризующих выбросы автотранспорта, путем проведения натурных исследований на выделенных нами участках дорожной сети города.

Места проведения натурных исследований автотранспортных потоков определены на основании данных анализа результатов лабораторного контроля, а также используя результаты изучения подвижности населения.

Схематичное расположение мест, где нами осуществлялся мониторинг интенсивности транспортных потоков, представлено на рисунках 8 – 15.

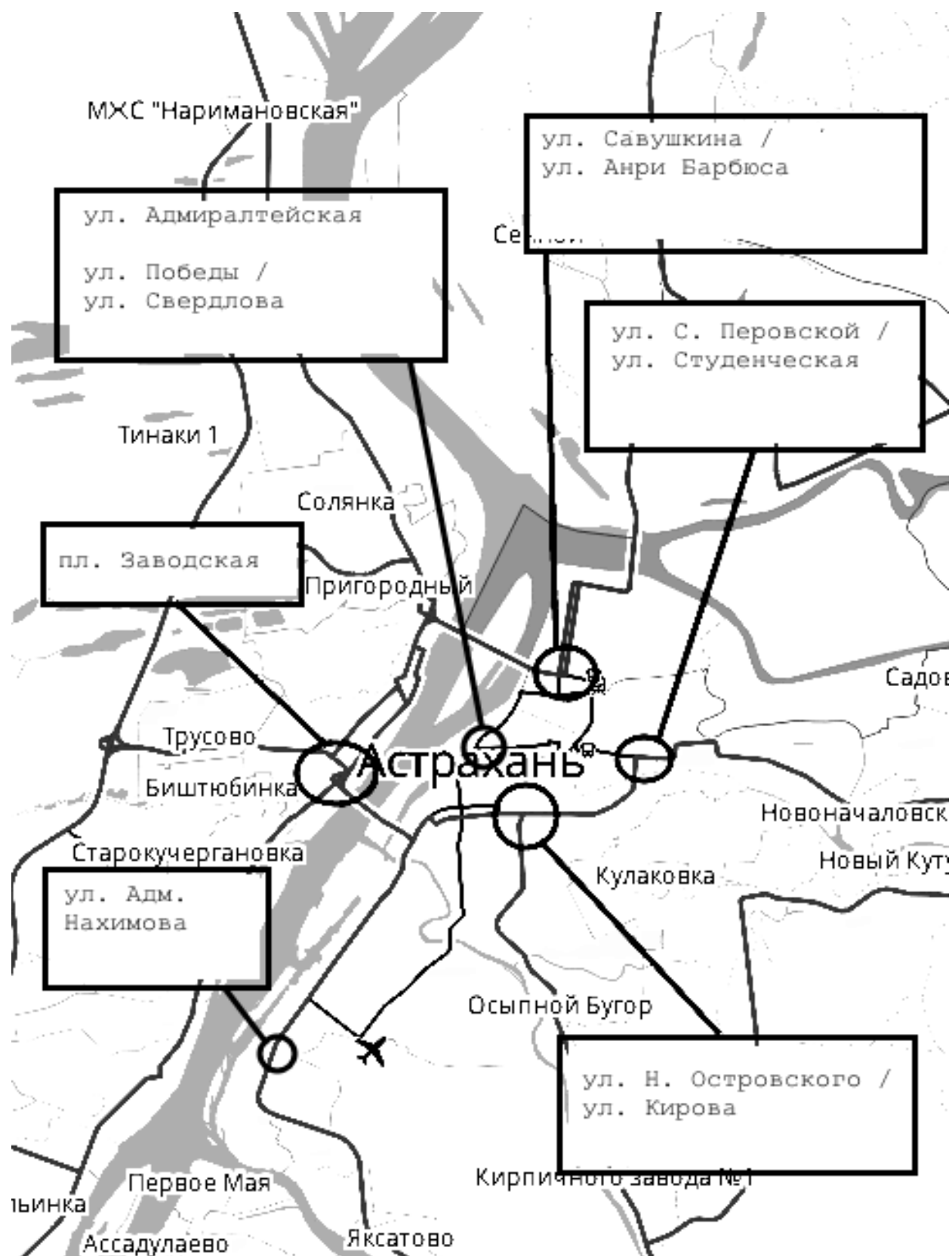


Рисунок 8. Схема размещения точек мониторинга интенсивности транспортных потоков.

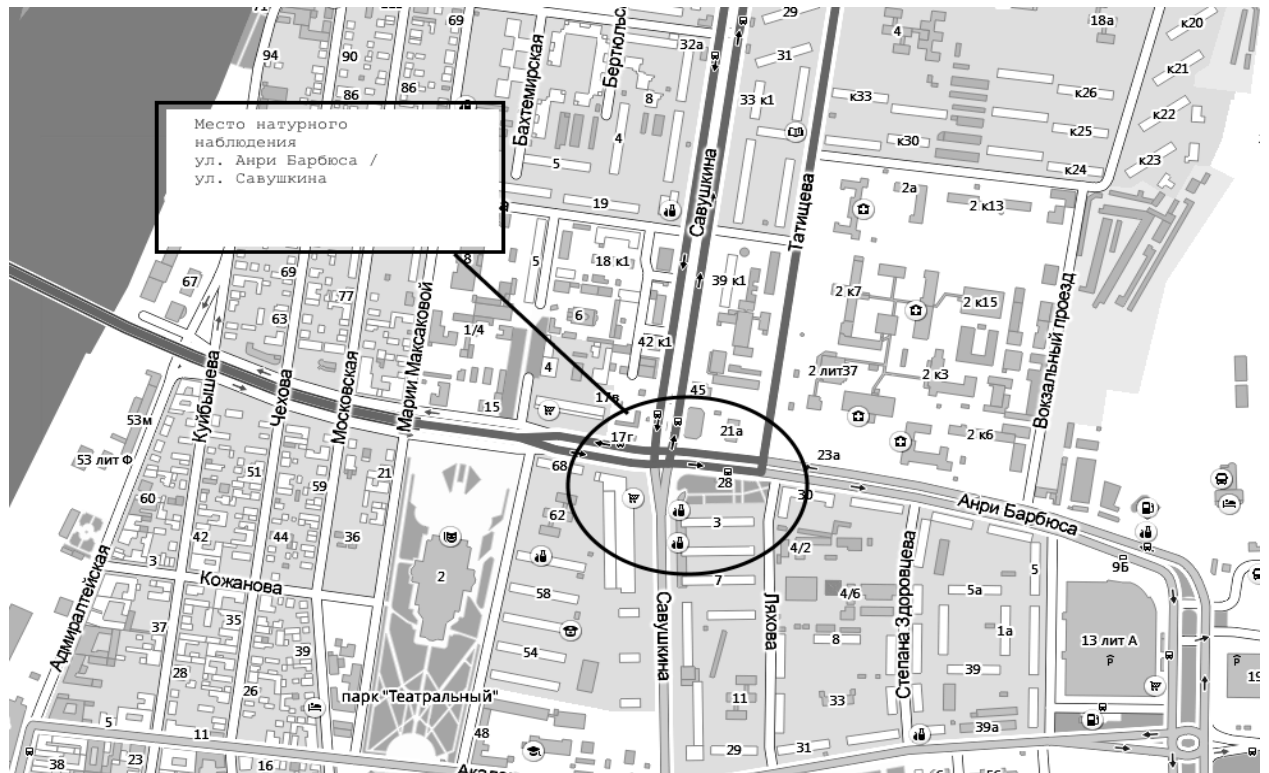


Рисунок 9. Точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 1 по ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса.

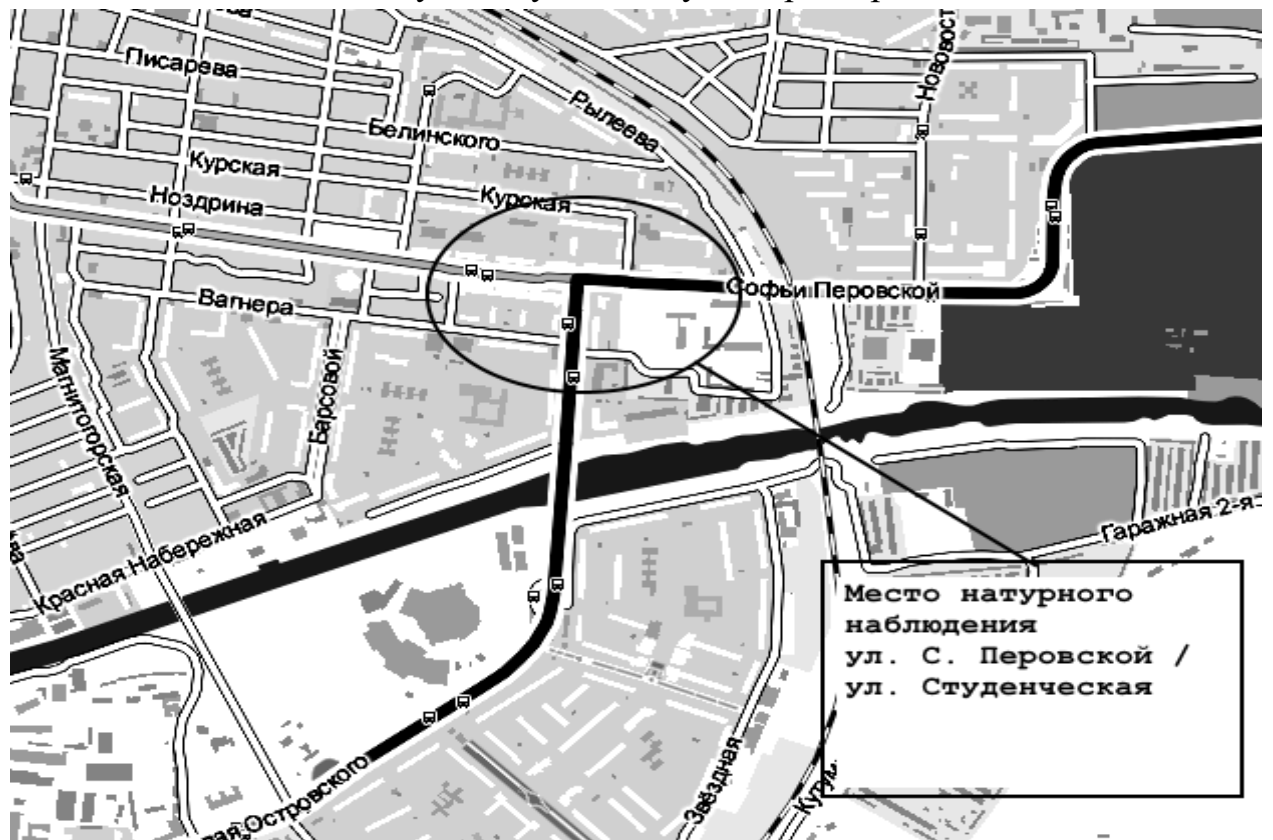


Рисунок 10. Точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 2 по ул. С. Перовской / ул. Студенческая

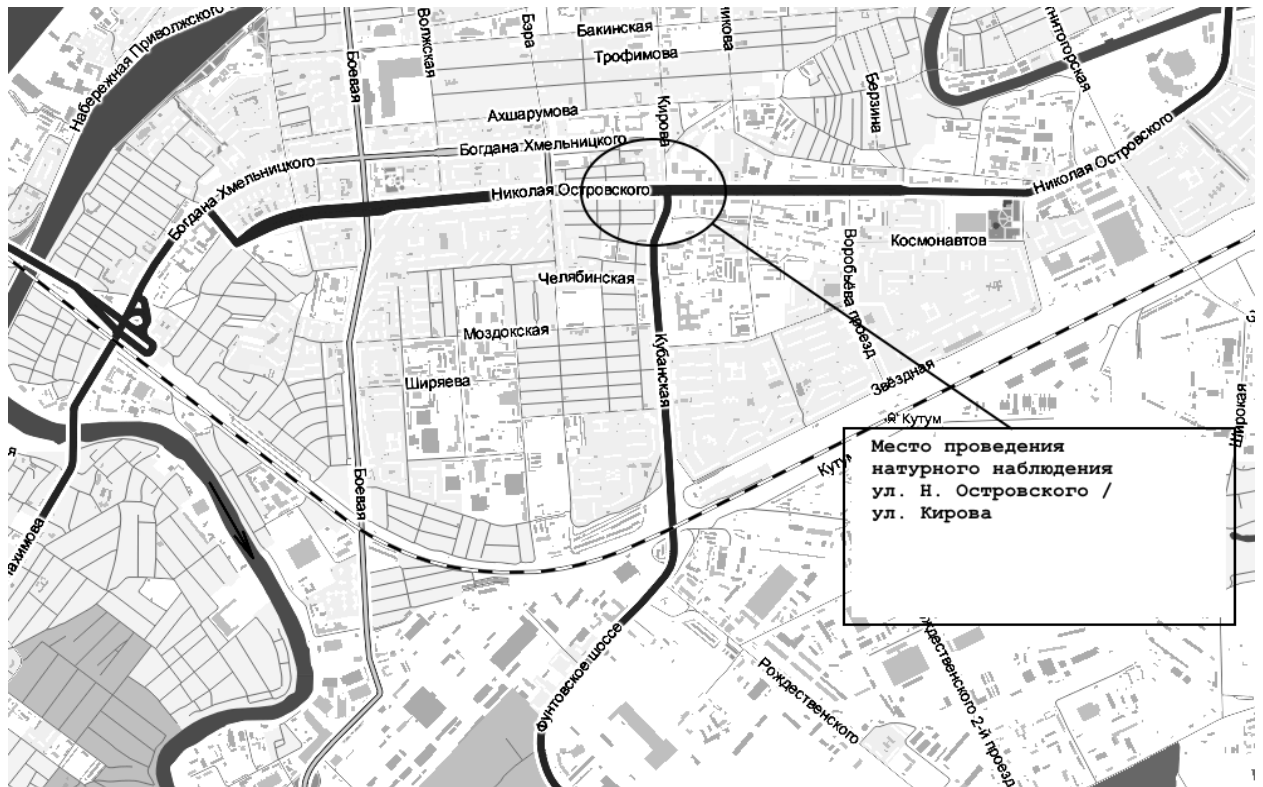


Рисунок 11. Точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 3
по ул. Кирова / ул. Н. Островского



Рисунок 12. Точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 4
по пл. Заводская



Рисунок 13. Точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 5 по ул. Адм. Нахимова

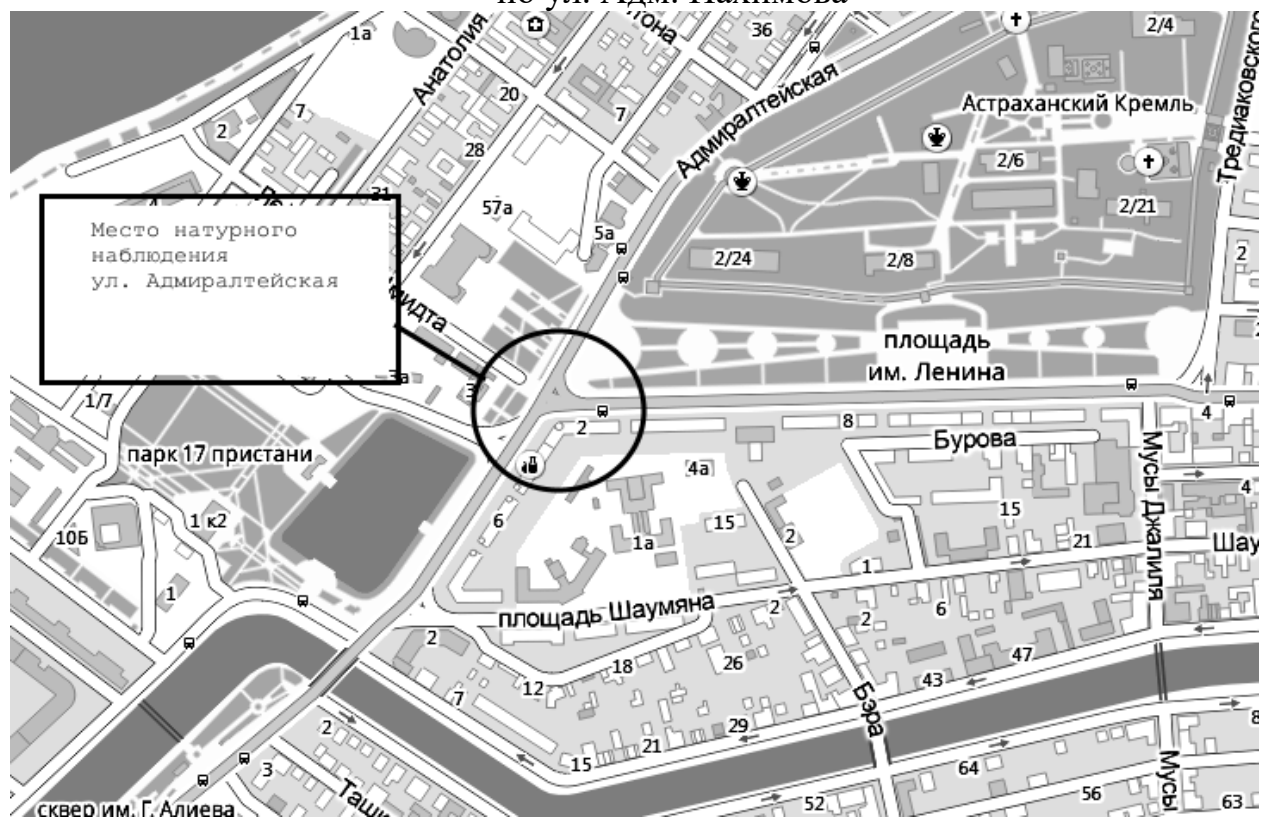


Рисунок 14. Точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 6 по ул. Адмиралтейская

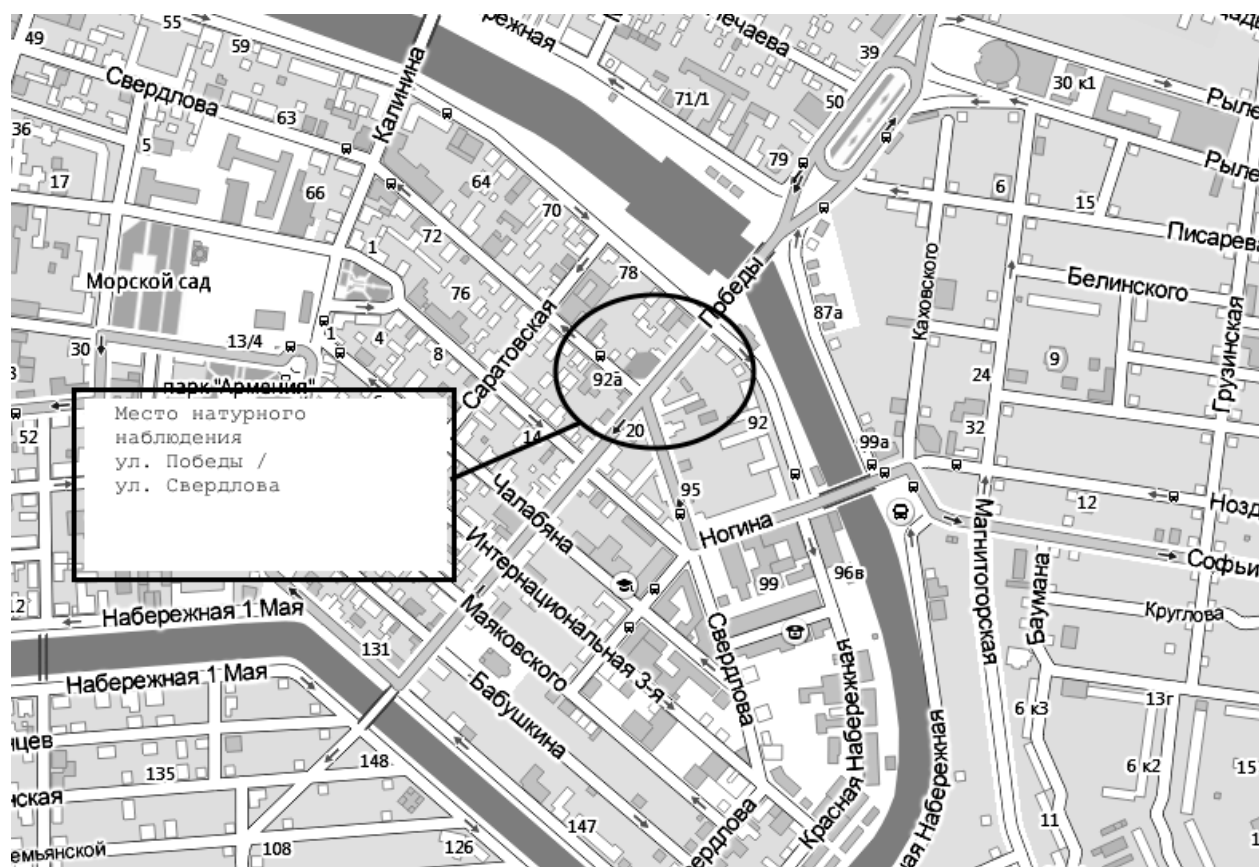


Рисунок 15. Точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 7 по ул. Победы район рынка Б. Исады

Проведенные в 1996 году и в период с 2008 по 2014 годы натурные наблюдения интенсивности движения автотранспорта позволили достоверно определить следующее:

1. Количество легковых автомобилей, проходящих в местах наиболее интенсивных транспортных развязок, увеличивается диспропорционально росту уровня автомобилизации населения города. Так, прирост количества автотранспорта в городе с 2008 по 2013 годы составил 12,8%, при этом интенсивность потока на основных транспортных развязках выросла более чем на 20,0%. (приложение, табл. 1, 3);

2. Увеличение количества автобусов, проходящих в местах наиболее интенсивных транспортных развязок в часы «пик», от 1,5 до 5 раз превышает темп прироста автобусного парка в городе. Доля автобусов особо малой вместимости в общем количестве автобусов в транспортном потоке превышает 90,0%. Данный факт свидетельствует о недостаточности проводимых

мероприятий по упорядочению пассажирских перевозок общественным транспортом и процесса замены подвижного состава на транспорт большей вместимости (приложение, табл. 1, 2, 4, 5, 6);

3. На фоне увеличения общего количества грузовых автомобилей в городе, отмечается существенное, более чем в 2 раза, снижение количества грузового транспорта, проходящего в местах наиболее интенсивных транспортных развязок. Данный факт позволяет оценивать мероприятия по упорядочению потоков грузового транспорта как достаточно эффективные (приложение, табл. 1, 7, 8).

На основе информации, полученной в результате натурных наблюдений, используя материалы и методы, описанные в главе 2, были проведены расчеты валовых выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом по микрорайонам и в целом по городу.

Результаты расчетов объемов выбросов вредных веществ приведены в таблице 9.

Таблица 9. Валовые объемы выбросов вредных веществ автотранспортом (в тоннах).

Год/поллютант	NO ₂	CO	VOC	SO ₂	CH ₄	NM VOC	NH ₃	N ₂ O	Бенз(а)пирен
2002	1921,5 ± 7,5	21292,0 ± 60,5	4159,9 ± 19,7	54,3 ± 0,2	133,9 ± 0,7	4026,0 ± 17,6	2,2 ± 0,006	6,87 ± 0,03	0,0063 ± 0,00003
2003	2195,8 ± 9,7	24331,5 ± 89,8	4753,7 ± 21,3	62,1 ± 0,3	153,0 ± 0,8	4600,7 ± 17,6	2,5 ± 0,005	7,85 ± 0,02	0,0072 ± 0,00004
2004	2221,4 ± 10,6	24615,0 ± 97,5	4809,1 ± 21,7	62,8 ± 0,3	154,8 ± 0,8	4654,3 ± 19,8	2,6 ± 0,007	7,94 ± 0,03	0,0072 ± 0,00004
2005	2307,4 ± 11,6	25568,4 ± 106,4	4995,4 ± 22,8	65,2 ± 0,3	160,8 ± 0,8	4834,6 ± 21,1	2,7 ± 0,006	8,25 ± 0,03	0,0075 ± 0,00004
2006	2244,4 ± 11,6	24869,7 ± 98,5	4858,9 ± 21,9	63,5 ± 0,3	156,4 ± 0,8	4702,5 ± 20,8	2,6 ± 0,006	8,02 ± 0,04	0,0073 ± 0,00004
2007	2644,5 ± 12,5	29303,9 ± 111,5	5725,2 ± 23,1	74,8 ± 0,4	184,3 ± 0,9	5540,9 ± 23,6	3,0 ± 0,006	9,45 ± 0,04	0,0086 ± 0,00004
2008	3007,1 ± 13,6	33321,9 ± 124,5	6510,2 ± 26,4	85,0 ± 0,4	209,6 ± 0,9	6300,7 ± 28,7	3,5 ± 0,007	10,75 ± 0,04	0,0098 ± 0,00005
2009	3255,6 ± 14,6	36075,6 ± 137,0	7048,2 ± 26,9	92,1 ± 0,4	226,9 ± 1,1	6821,3 ± 31,3	3,7 ± 0,007	11,64 ± 0,05	0,0106 ± 0,00005
2010	3124,9 ± 17,8	34627,1 ± 133,2	6765,2 ± 25,8	88,4 ± 0,4	217,8 ± 1,1	6547,5 ± 30,8	3,6 ± 0,007	11,17 ± 0,05	0,0102 ± 0,00004
2011	3790,0 ± 17,6	41997,3 ± 167,6	8205,2 ± 29,0	107,2 ± 0,5	264,1 ± 1,3	7941,0 ± 36,4	4,4 ± 0,008	13,55 ± 0,06	0,0124 ± 0,00005

2012	3875,0 ± 17,5	42938,7 ± 178,2	8389,1 ± 32,9	109,6 ± 0,5	270,0 ± 1,3	8119,0 ± 38,7	4,5 ± 0,008	13,85 ± 0,06	0,0126 ± 0,00006
2013	4065,2 ± 17,8	45046,4 ± 183,5	8800,9 ± 36,0	114,9 ± 0,6	283,3 ± 1,4	8517,6 ± 39,9	4,7 ± 0,008	14,53 ± 0,06	0,0133 ± 0,00006
2014	4168,9 ± 18,6	46195,7 ± 191,3	9025,4 ± 39,2	117,9 ± 0,6	290,5 ± 1,4	8734,9 ± 41,2	4,8 ± 0,008	14,90 ± 0,06	0,0136 ± 0,00005

Таблица 9. (продолжение) Валовые объемы выбросов вредных веществ автотранспортом (в тоннах).

Год/ поллютант	Бензол	Толуол	Ксилол	Формальдегид	Стирол	РМ	Всего
2002	182,1 ± 0,9	485,1 ± 2,4	329,8 ± 1,6	90,6 ± 0,4	28,4 ± 0,12	23,1 ± 0,11	33726,7 ± 111,7
2003	208,1 ± 0,9	554,3 ± 2,6	376,9 ± 1,9	103,6 ± 0,5	32,4 ± 0,15	26,4 ± 0,12	38541,3 ± 145,7
2004	210,5 ± 1,0	560,8 ± 2,7	381,3 ± 1,9	104,8 ± 0,5	32,8 ± 0,15	26,7 ± 0,12	38990,4 ± 157,1
2005	218,6 ± 1,1	582,5 ± 2,9	396,1 ± 1,9	108,9 ± 0,5	34,1 ± 0,15	27,8 ± 0,12	40500,7 ± 169,7
2006	212,7 ± 1,1	566,6 ± 2,8	385,2 ± 1,9	105,9 ± 0,5	33,1 ± 0,16	27,0 ± 0,12	39393,9 ± 160,5
2007	250,6 ± 1,2	667,6 ± 3,2	453,9 ± 2,3	124,8 ± 0,6	39,1 ± 0,18	31,8 ± 0,14	46417,7 ± 179,6
2008	284,9 ± 1,4	759,1 ± 3,8	516,2 ± 2,6	141,9 ± 0,7	44,4 ± 0,2	36,2 ± 0,17	52782,3 ± 203,4
2009	308,5 ± 1,6	821,9 ± 4,1	558,8 ± 2,8	153,6 ± 0,7	48,1 ± 0,23	39,2 ± 0,18	57144,2 ± 220,9
2010	296,1 ± 1,5	788,9 ± 3,9	536,4 ± 2,8	147,4 ± 0,7	46,1 ± 0,23	37,6 ± 0,17	54849,8 ± 218,4
2011	359,1 ± 1,7	956,8 ± 4,7	650,6 ± 3,3	178,8 ± 0,9	56,0 ± 0,26	45,6 ± 0,21	66524,2 ± 263,5
2012	367,2 ± 1,8	978,2 ± 4,9	665,1 ± 3,3	182,8 ± 0,9	57,2 ± 0,27	46,6 ± 0,23	68015,4 ± 280,5
2013	385,2 ± 1,8	1026,2 ± 5,1	697,8 ± 3,5	191,8 ± 1,0	60,0 ± 0,29	48,9 ± 0,23	71354,1 ± 291,1
2014	395,0 ± 1,8	1052,4 ± 5,3	715,6 ± 3,6	196,7 ± 1,0	61,6 ± 0,3	50,2 ± 0,24	73174,5 ± 304,6

Таким образом, в городе Астрахани определяется рост валовых объемов выбросов вредных веществ автотранспортом (табл. 9), динамика роста выраженная и статистически достоверная ($b = + 3,46$; $r = + 0,98$; $R^2 = 95,3\%$; $p < 0,01$) (рис. 16).

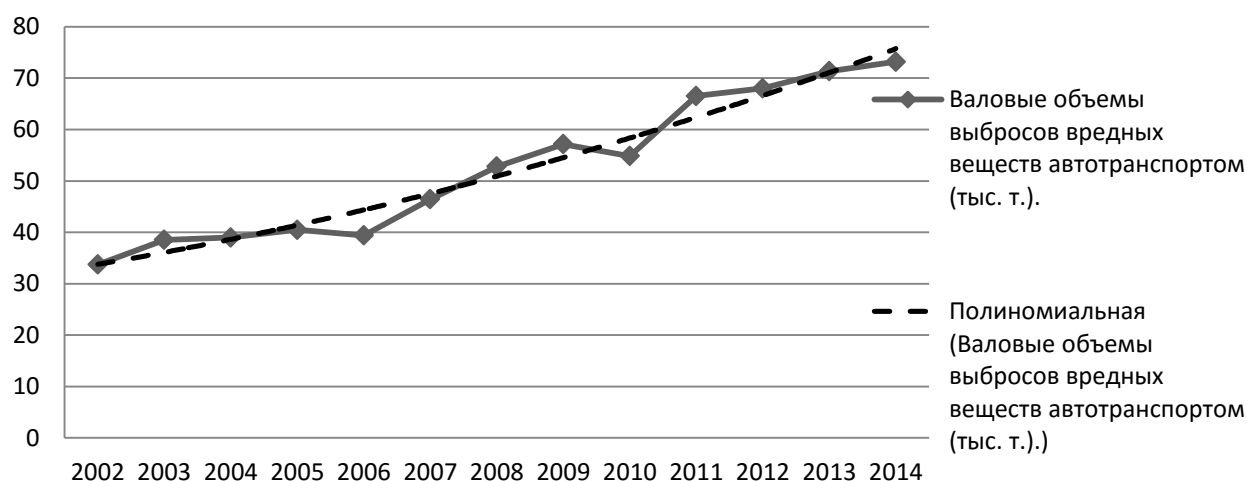


Рисунок 16. Валовые объемы выбросов вредных веществ автотранспортом (2002 – 2014 гг.)

Увеличение объемов выбросов вредных веществ автотранспортом установлено по всем микрорайонам города, однако темпы роста различаются.

Так, наибольшее увеличение объемов вредных веществ, поступающих в атмосферный воздух с отработавшими газами автомобилей, ожидаемо произошло в микрорайонах, непосредственно примыкающих к автодорогам с высокой интенсивностью движения, что можно увидеть из представленной таблицы 10.

Таблица 10. Валовые объемы выбросов вредных веществ автотранспортом по микрорайонам (тонн в год на км протяженности дороги).

№	Участок городской улично-дорожной сети	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ул. Победы район рынка Б. Исады	345,4 ± 1,6	353,2 ± 1,8	354,8 ± 1,7	370,5 ± 1,9	376,4 ± 1,8	383,7 ± 1,9	388,0 ± 1,9
2	ул. Адмиралтейская	412,1 ± 2,1	420,0 ± 2,0	419,3 ± 2,0	439,8 ± 2,1	441,4 ± 2,2	447,5 ± 2,2	451,6 ± 2,2
3	ул. Адм. Нахимова	256,5 ± 1,4	257,0 ± 1,4	254,2 ± 1,5	279,9 ± 1,5	276,8 ± 1,4	277,4 ± 1,5	280,1 ± 1,4
4	ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса (Новый мост)	573,8 ± 2,9	595,6 ± 2,9	608,1 ± 3,1	638,3 ± 3,3	656,5 ± 3,5	677,7 ± 3,5	692,3 ± 3,4
5	пл. Заводская, (Старый мост)	342,1 ± 1,9	349,1 ± 1,8	349,9 ± 1,8	368,6 ± 1,9	375,5 ± 1,9	382,1 ± 1,9	386,5 ± 1,9
6	ул. Н. Островского / ул. Кирова	435,9 ± 2,2	446,4 ± 2,1	453,7 ± 2,3	479,8 ± 2,5	489,7 ± 2,5	504,8 ± 2,5	511,8 ± 2,5
7	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	451,3 ± 2,2	467,6 ± 2,4	474,8 ± 2,4	502,2 ± 2,5	517,2 ± 2,6	534,8 ± 2,6	546,5 ± 2,8

8	Среднегородской объем выбросов	171,2 ± 0,8	186,6 ± 0,8	179,1 ± 0,8	215,7 ± 0,9	220,5 ± 1,0	188,1 ± 0,9	179,8 ± 0,9
---	--------------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Таким образом, состояние воздушного бассейна города Астрахани в настоящее время характеризуется некоторыми особенностями.

Во-первых, достижением значительного сокращения неблагоприятного воздействия стационарных источников вредных выбросов. При этом интенсивность проведения природоохранных мероприятий сохраняется на высоком уровне, что позволяет прогнозировать дальнейшее снижение вредного влияния на атмосферный воздух промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики.

Во-вторых, выраженным, статистически достоверным ростом объема выбросов вредных веществ автомобильным транспортом ($b = + 3,46$; $r = + 0,98$; $R^2 = 95,3\%$; $p < 0,01$).

В-третьих, существенным различием качественных характеристик атмосферного воздуха в различных микрорайонах города, так как автотранспорт является источником низких выбросов, интенсивность транспортных потоков различается по микрорайонам города, а удельный вес поллютантов, содержащихся в выхлопных газах автомобилей, выше удельного веса атмосферного воздуха. Относительной локализации воздействия автомобильного транспорта на атмосферный воздух также способствует сложившиеся архитектурно-планировочные особенности города, препятствующие проветриванию территорий и рассеиванию выбросов.

Таким образом, наиболее неблагоприятное воздействие на состояние атмосферного воздуха отмечается в районах, прилегающих к транспортным развязкам с интенсивным движением.

С целью изучения влияния загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья населения была выполнена оценка степени опасности поллютантов. Исследования проводились на основании данных о выбросах вредных веществ стационарными источниками по отчетным формам 2-ТП «Воздух», проведенных нами расчетов валовых выбросов автотранспортом и с учетом

результатов лабораторного контроля. Также учитывались такие свойства поллютантов, как канцерогенность, мутагенность, а также способность вещества оказывать отдаленные последствия.

По результатам исследований определены основные экологически обусловленные классы болезней, возникновению и развитию которых способствуют отмеченные поллютанты. Данные приведены в таблице 11.

Таблица 11. Экологически обусловленные классы болезней.

Патологии	Наименование поллютанта
Болезни системы кровообращения	оксид азота, оксид углерода, сернистые соединения, сероводород, этилен, пропилен, бутилен, свинец.
Болезни органов дыхания	оксид серы, оксид азота, оксид углерода, фенол, аммиак, углеводороды.
Болезни крови и кроветворных органов	оксид серы, оксид углерода, оксид азота, углеводороды, этилен, пропилен, сероводород.
Болезни кожи и подкожной клетчатки	фенол, ксилол, формальдегид, оксид углерода.
Болезни эндокринной системы	бенз(а)пирен, формальдегид.
Врожденные аномалии	диоксид азота, формальдегид.
Отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде	диоксид азота, формальдегид, оксид серы, оксид азота, оксид углерода.
Новообразования	акролеин, оксид азота, озон, формальдегид, сероуглерод, углеводород, сероводород, этилен, оксид серы, бутилен, амилен, оксид углерода

Таким образом, с учетом выполненного нами гигиенического анализа, следует ожидать повышенные уровни следующих заболеваний: болезней органов дыхания, крови, системы кровообращения, эндокринной системы, кожи и подкожной клетчатки, новообразований, врожденных пороков развития.

Глава IV. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА АСТРАХАНИ, ОБУСЛОВЛЕННАЯ ВЫБРОСАМИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

4.1. Анализ медико-демографической ситуации.

С 2010 года в Российской Федерации наметилась тенденция положительного демографического сальдо. Снижение численности населения, регистрировавшееся с середины 90-х годов прошлого столетия вплоть до 2009 года, сменилось постепенным приростом. Несмотря на то, что до настоящего времени численность населения не достигла уровня 1996 года, положительная динамика явно просматривается. В первую очередь это касается населения городов (табл. 12).

Таблица 12. Численность населения Российской Федерации в 1996-2014 гг.

Годы	численность населения РФ млн. человек	численность городского населения РФ млн. человек
1996	148,3	108,3
2001	146,3	107,1
2002	145,2	106,4
2003	145,0	106,3
2004	144,3	106,0
2005	143,8	105,2
2006	143,2	104,8
2007	142,8	104,7
2008	142,8	104,9
2009	142,7	104,9
2010	142,8	105,0
2011	142,9	105,4
2012	143,0	105,7
2013	143,3	106,1
2014	143,7	106,6

Аналогичная демографическая ситуация сложилась и в городе Астрахани, с той особенностью, что процесс прироста численности населения начался чуть ранее, - а именно с 2007 года и шел более интенсивными темпами. К 2010 году

численность населения города превысила отметку в 500 тысяч человек и до настоящего времени процесс прироста продолжается (табл. 13).

Таблица 13. Численность населения Астраханской области и г. Астрахани в 1996-2014 гг.

годы	численность населения Астраханской области тыс. человек	численность населения г. Астрахани тыс. человек
1996	1019,2	488,3
1998	1018,9	490,1
2000	1012,4	486,1
2001	1009,3	483,8
2002	1005,3	504,5
2003	1004,8	505,0
2004	1001,2	503,0
2005	998,2	501,3
2006	994,2	499,0
2007	1001,3	500,2
2008	1005,9	503,1
2009	1005,2	504,1
2010	1007,1	506,1
2011	1009,8	520,4
2012	1014,9	525,4
2013	1013,8	527,3
2014	1016,5	530,9

С целью изучения демографической ситуации в г. Астрахани, был проведен анализ основных демографических показателей за период с 1996 по 2014 год. К ним мы отнесли показатели численности населения, рождаемость, смертность (отдельно младенческую смертность) и естественный прирост населения.

Как отмечалось ранее, процесс снижения численности населения г. Астрахани, продолжавшийся до 2006 года, сменился процессом прироста с 2007 года, что можно видеть из представленного рисунка 17. Тенденция роста численности населения выраженная и статистически достоверная ($b = + 2,68$; $r = + 0,85$; $R^2 = 73,0\%$; $p < 0,01$).

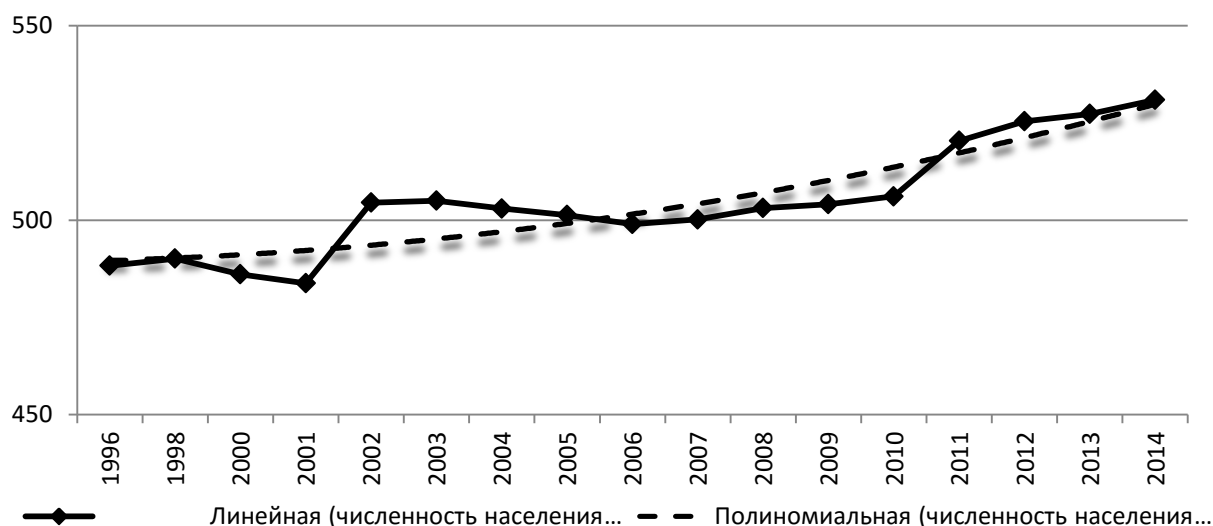


Рисунок 17. Численность населения г. Астрахани 1996 – 2014 гг.

Рождаемость в городе Астрахани стабильно растет на фоне снижения показателей смертности (включая младенческую). Результаты корреляционно-регрессионного анализа подтверждают статистическую достоверность роста рождаемости ($b = + 0,29$; $r = + 0,9$; $R^2 = 82,4\%$; $p < 0,01$) и снижения смертности ($b = - 0,44$; $r = - 0,96$; $R^2 = 92,7\%$; $p < 0,01$). Показатели рождаемости и смертности представлены на рисунке 18, показатели младенческой смертности – на рисунке 19.

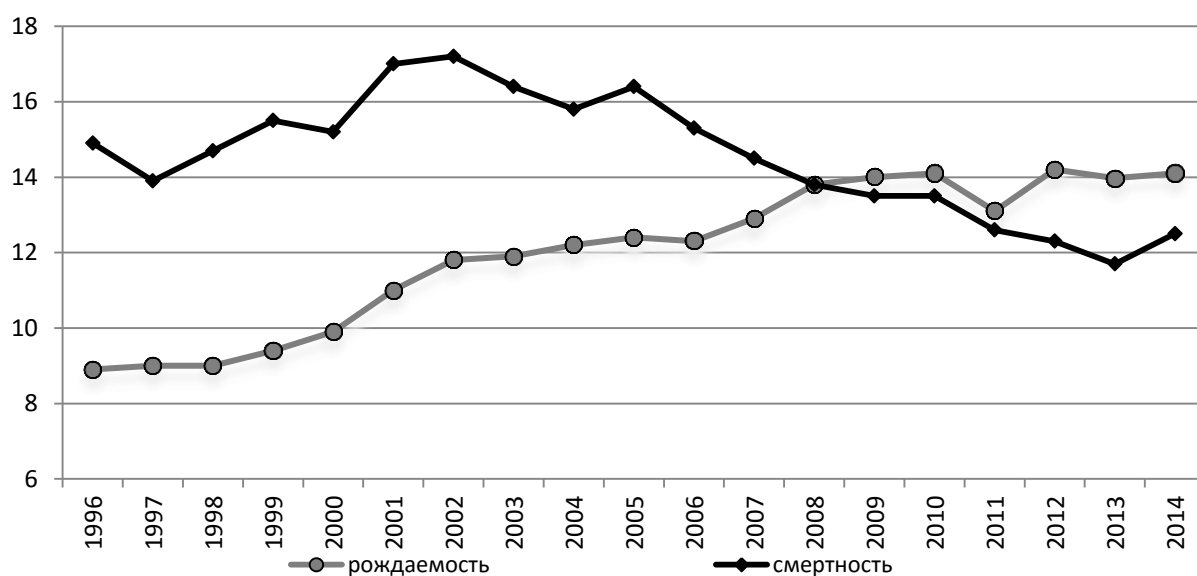


Рисунок 18. Рождаемость и смертность в г. Астрахани в ‰

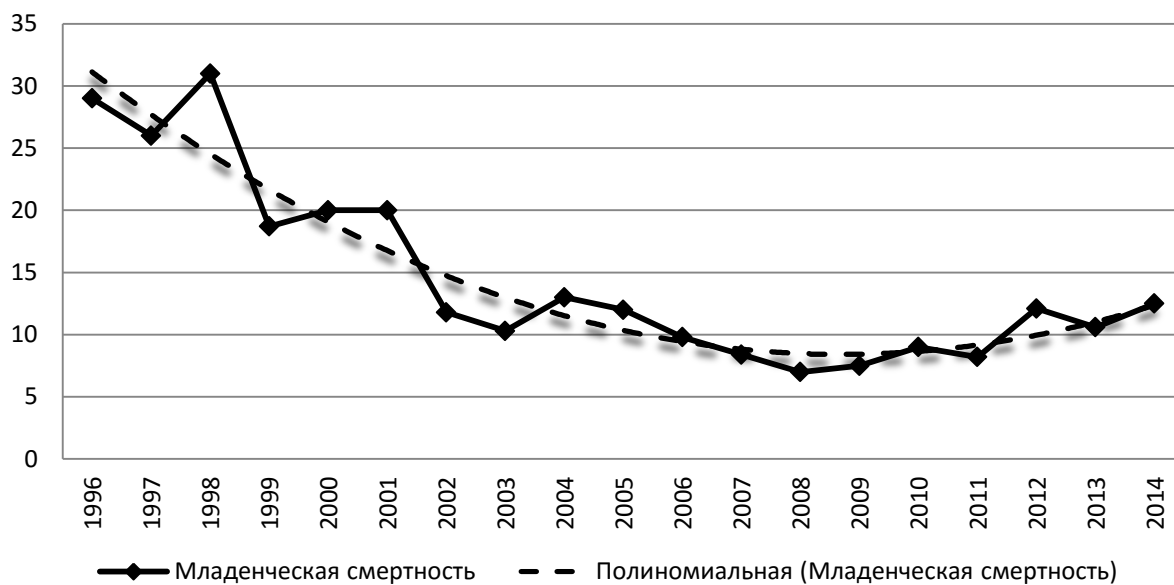


Рисунок 19. Младенческая смертность в г. Астрахани в ‰

С 2008 года отмечается преобладание рождаемости над смертностью и регистрируются положительные показатели естественного прироста (рис. 20).

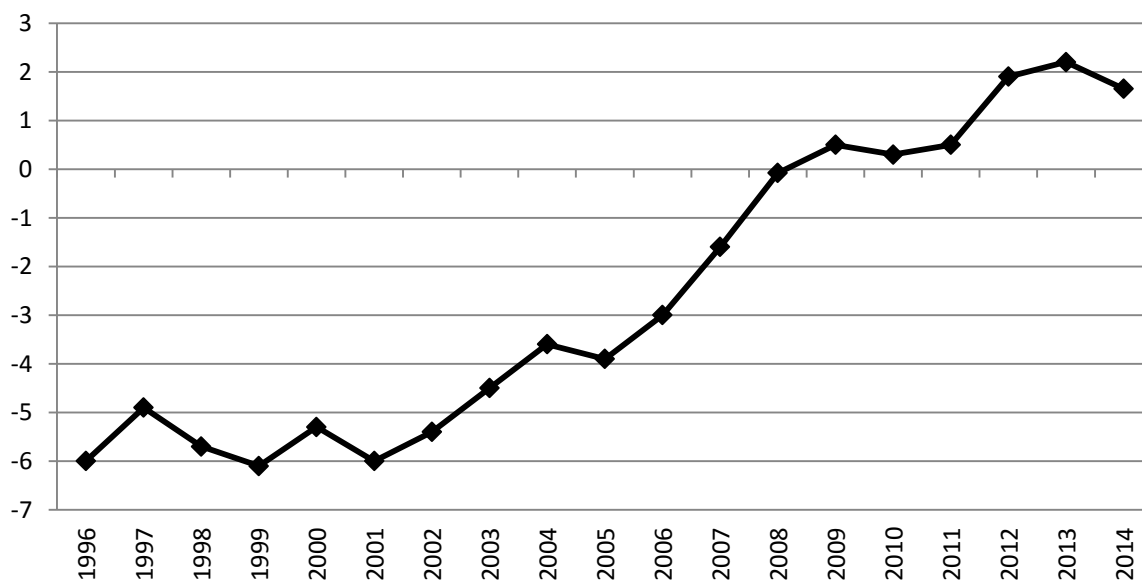


Рисунок 20. Естественный прирост населения в г. Астрахани в ‰

4.2. Заболеваемость детского населения города Астрахани за 1999 – 2014гг.

4.2.1. Анализ заболеваемости детского населения г. Астрахани.

Показатели заболеваемости детского населения основными классами болезней (в соответствии с МКБ X) за период с 1999 по 2014 гг. представлены в таблице 9 приложения.

Проведенный ретроспективный анализ структуры заболеваемости показал, что в исследуемый период основным видом заболеваемости детей являлись болезни органов дыхания, удельный вес которых достигал 66,7% (в 2011г.). Ранговые позиции остальных групп заболеваний в течение десяти последних лет претерпевали существенные изменения. Так, если с 2005 по 2010гг. второе место в структуре заболеваемости по количеству случаев первичной регистрации заболевания занимали травмы и отравления, то с 2011г. на втором месте находятся инфекционные и паразитарные болезни. К 2014г. кроме болезней органов дыхания, в число заболеваний, лидирующих по показателям заболеваемости на 1000 детей, входят инфекционные и паразитарные болезни, болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни уха и сосцевидного отростка, болезни кожи и подкожной клетчатки, а также отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде. На долю перечисленных групп заболеваний приходится свыше 80,0% всех случаев первичной регистрации патологических состояний. Следует отметить, что по результатам корреляционно-регрессионного анализа ведущих классов болезней детского населения города Астрахани 1999 – 2014 гг. выраженную и статистически достоверную тенденцию роста имели болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни уха и сосцевидного отростка, а также отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде. Заболеваемость инфекционными и паразитарными болезнями и болезнями

кожи и подкожной клетчатки характеризовалась тенденцией снижения (табл. 14).

Таблица 14. Показатели корреляционно-регрессионного анализа ведущих классов болезней детского населения города Астрахани 1999 – 2014 гг.

Класс болезни	M	b	r	R ² %	p	СГТП
Болезни органов дыхания	955,2	1,9	0,5	24,9	< 0,05	+ 0,2
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	91,7	-0,4	-0,13	1,7	0,6	-0,4
Болезни глаза и его придаточного аппарата	44,0	1,8	0,87	74,9	< 0,01	+4,1
Болезни уха и сосцевидного отростка	47,8	0,8	0,76	58,4	< 0,01	+1,7
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	50,3	4,1	0,87	76,5	< 0,01	+8,2
Болезни кожи и подкожной клетчатки	65,0	-1,1	-0,3	9,4	0,2	-1,7

Заболеваемость детского населения города Астрахани 1999 – 2014 гг. по остальным классам болезней в целом стабилизирована в своей динамике, а по болезням крови, кроветворных органов и отдельным нарушениям, вовлекающим иммунный механизм отмечается незначительное снижение показателей ($b = - 0,1$; $r = - 0,5$; $R^2 = 25,7\%$; $p < 0,05$).

4.3. Заболеваемость детей отдельными, экологически обусловленными патологиями по микрорайонам города

Нами проведен ретроспективный анализ показателей классов болезней, определенных в разделе 3.3. «Влияние автомобильного транспорта на состояние атмосферного воздуха города». Кроме того, проанализированы показатели отдельных нозологических форм - «индикаторов» загрязнения атмосферы, а именно,- аллергического ринита, астмы (астматического статуса) и анемий.

В результате проведенного корреляционно-регрессионного анализа установлен выраженный, статистически достоверный рост заболеваемости экологически обусловленными болезнями в микрорайонах центра города ($r =$

0.88; $R^2 = 78.2\%$; $p < 0.05$, а также северных районах ($r = 0.89$; $R^2 = 80.0\%$; $p < 0.05$).

Болезни органов дыхания.

Заболеваемость детского населения болезнями органов дыхания в течение периода наблюдения носит волнообразный характер (рис. 21).



Рисунок 21. Болезни органов дыхания на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

При этом, следует отметить, что среднегодовые показатели заболеваемости детского населения болезнями органов дыхания не равномерны по микрорайонам города (рис. 22). Наибольшая заболеваемость данным классом болезней регистрируется в районах обслуживания:

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 1329,2 на 1000 детей;
- поликлиники № 2 (мкр Бабаевского, мкр Янги-Аул)- заболеваемость 1082,0 на 1000 детей;
- поликлинического подразделения больницы № 4 (мкр. Казачий)- заболеваемость 1073,6 на 1000 детей;
- поликлиники № 3 (Зацаревский район)- заболеваемость 994,9 на 1000 детей;
- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)- заболеваемость 904,8 на 1000 детей.

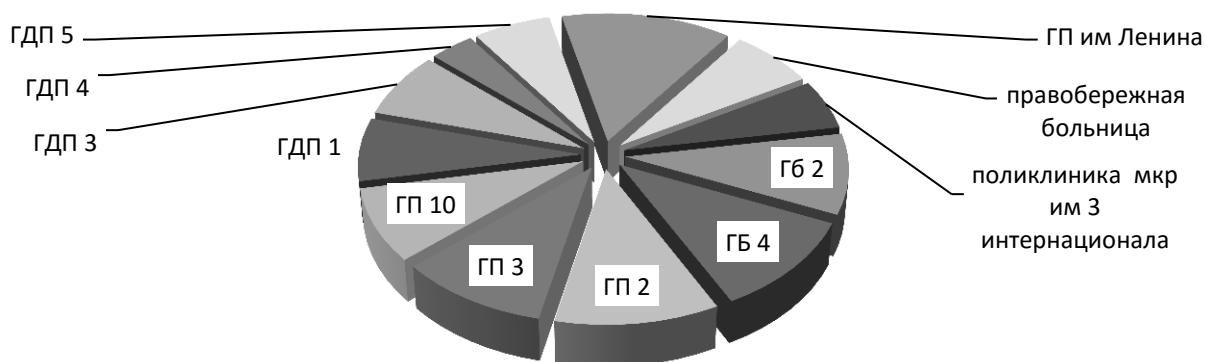


Рисунок 22. Среднемноголетние уровни заболеваемости болезнями органов дыхания по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Следует также отметить, что по результатам анализа состояния заболеваемости детского населения по отдельным нозологическим формам, распределение микрорайонов города по уровням заболеваемости отличается от показателей заболеваемости болезнями органов дыхания в целом.

Так, наибольшая заболеваемость астмой (астматический статус) регистрируется в районах обслуживания (рис. 23):

- детской поликлиники №1 (центр города)- заболеваемость 1,5 на 1000 детей;
- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)- заболеваемость 1,2 на 1000 детей;
- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 1,1 на 1000 детей;
- поликлиники № 10 (мкр Стрелецкое)- заболеваемость 1,1 на 1000 детей.

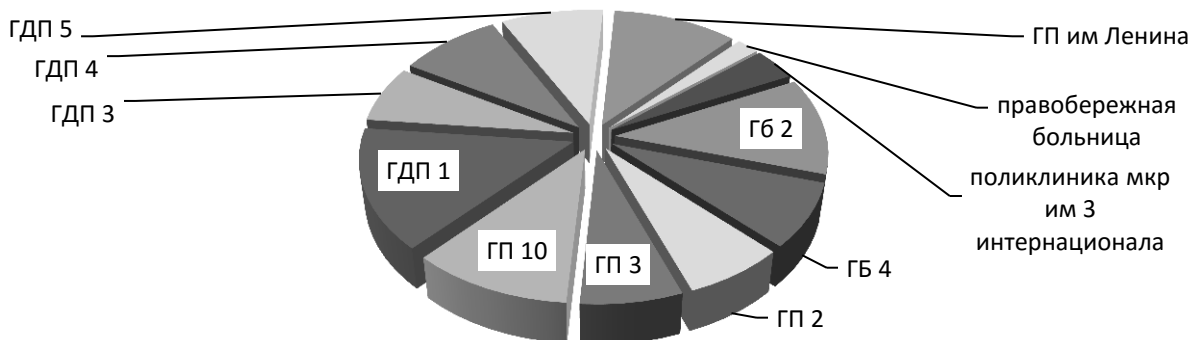


Рисунок 23. Среднемноголетние уровни заболеваемости астмой, (астматический статус) по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

В большей степени отличается распределение микрорайонов по уровням заболеваемости аллергическим ринитом (рис. 24):

- поликлиника им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 7,4 на 1000 детей;
- детская поликлиника №1 (центр города)- заболеваемость 6,0 на 1000 детей;
- поликлиническое подразделение правобережной больницы (район Старокучергановки)- заболеваемость 4,0 на 1000 детей.
- детская поликлиника №4 (район улиц Боевая, Н. Островского)- заболеваемость 3,8 на 1000 детей;
- поликлиническое подразделение больницы № 2 (центр города)- заболеваемость 3,4 на 1000 детей.

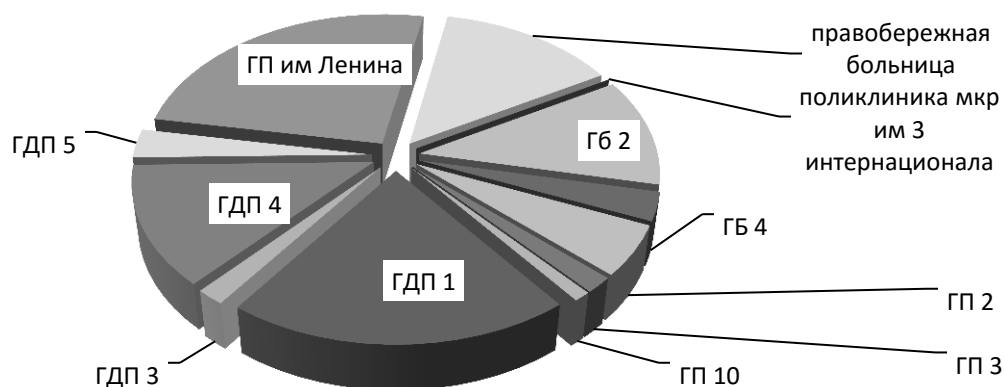


Рисунок 24. Среднегодовое уровни заболеваемости аллергическим ринитом по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм.

Заболеваемость детского населения болезнями крови, кроветворных органов и отдельными нарушениями, вовлекающими иммунный механизм имеет тенденцию к снижению ($b = - 0,1$; $r = - 0,5$; $R^2 = 25,7\%$; $p < 0,05$) и занимает в системе общей заболеваемости одно из последних мест со среднегодовым показателем – 5,9 на 1000 детского населения (рис. 25).

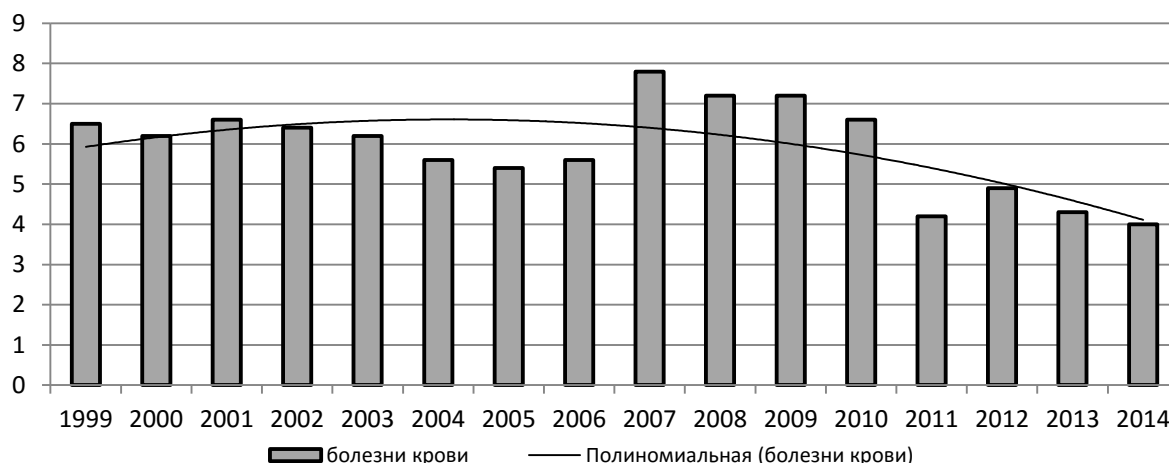


Рисунок 25. Болезни крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

Среднегодовы́е показатели заболеваемости детского населения данным классом болезней отличаются по микрорайонам города и варьируют в пределах от 0,8 до 14,3 на 1000 детей (рис. 26). Наибольшие показатели заболеваемости болезнями крови, кроветворных органов и отдельными нарушениями, вовлекающими иммунный механизм, регистрируются в районах обслуживания:

- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)- заболеваемость 14,3 на 1000 детей;
- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 11,9 на 1000 детей;
- поликлиническое подразделение правобережной больницы (район Старокучергановки)- заболеваемость 11,5 на 1000 детей.

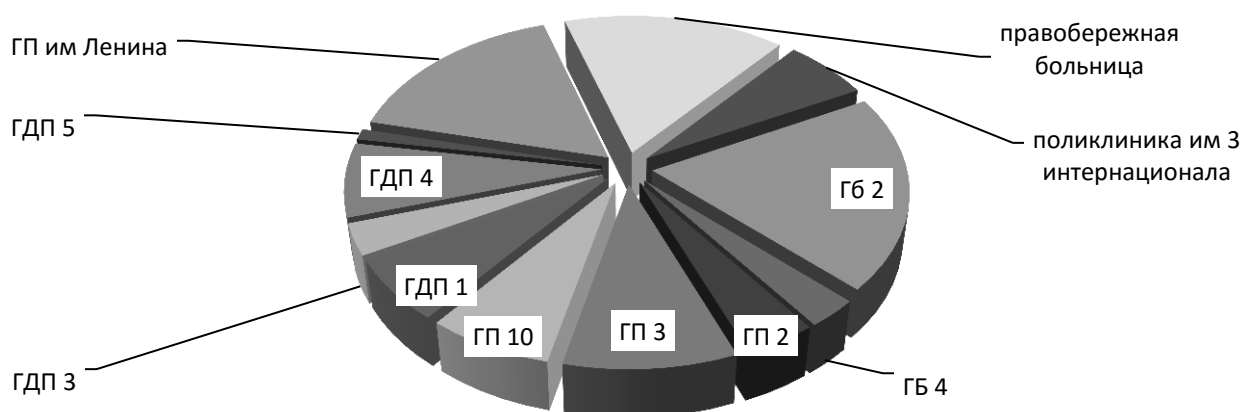


Рисунок 26. Среднегодовы́е уровни заболеваемости болезнями крови, кроветворных органов и отдельными нарушениями, вовлекающими иммунный механизм по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Аналогичное распределение микрорайонов города отмечается по заболеваемости детского населения анемиями (рис. 27).

Наибольшая заболеваемость анемиями регистрируется в районах обслуживания:

- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)- заболеваемость 13,0 на 1000 детей;
- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 11,9 на 1000 детей;
- поликлиническое подразделение правобережной больницы (район Старокучергановки)- заболеваемость 10,8 на 1000 детей.

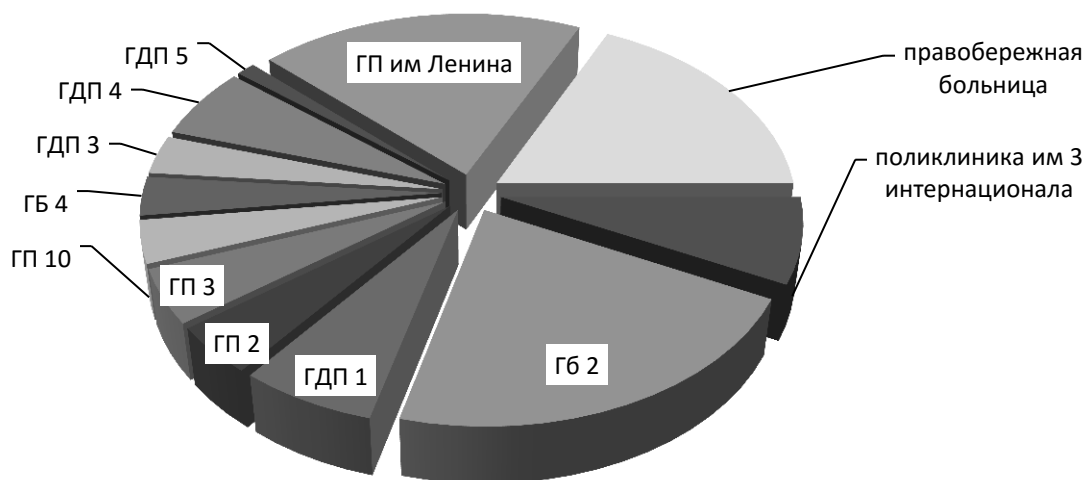


Рисунок 27. Среднемноголетние уровни заболеваемости анемиями по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Новообразования.

Заболеваемость детского населения новообразованиями стабилизировано в динамике ($b = + 0,13$; $r = + 0,5$; $R^2 = 27,4\%$; $p < 0,05$) и занимает в системе общей заболеваемости последнее место, со среднемноголетним показателем – 3,5 на 1000 детского населения (рис. 28).

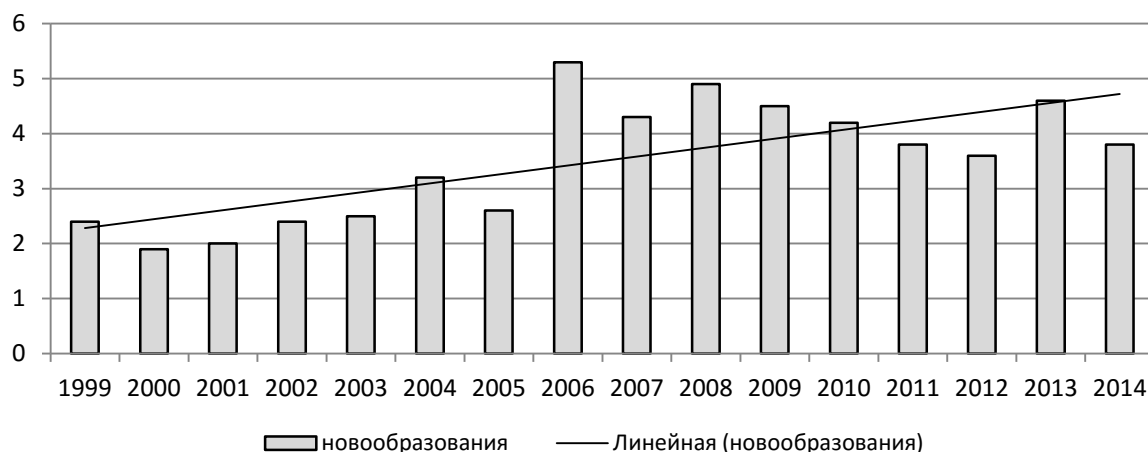


Рисунок 28. Заболеваемость новообразованиями на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

Несмотря на относительно низкую заболеваемость новообразованиями в среднем по городу, показатели по отдельным микрорайонам достигают значительных величин (рис. 29).

Наибольшая заболеваемость новообразованиями регистрируется в районах обслуживания:

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 6,3 на 1000 детей;
- поликлиники № 10 (мкр Стрелецкое)- заболеваемость 5,8 на 1000 детей;
- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)- заболеваемость 5,0 на 1000 детей.

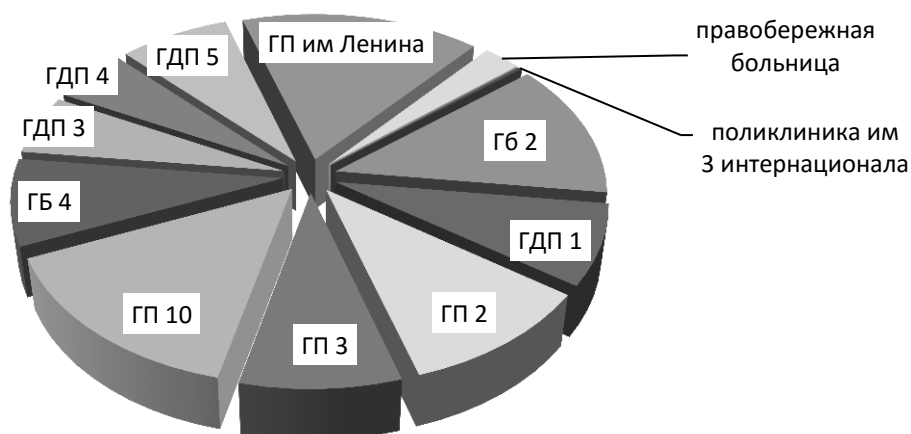


Рисунок 29. Среднегодовые уровни заболеваемости новообразованиями по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Врожденные аномалии.

Заболеваемость детского населения врожденными аномалиями имеет выраженный и статистически достоверный рост ($b = + 0,99$; $r = + 0,77$; $R^2 = 58,8\%$; $p < 0,01$). В структуре детской заболеваемости врожденные аномалии занимают 12 место со среднемноголетним показателем 14,4 на 1000 детей (рис. 30).

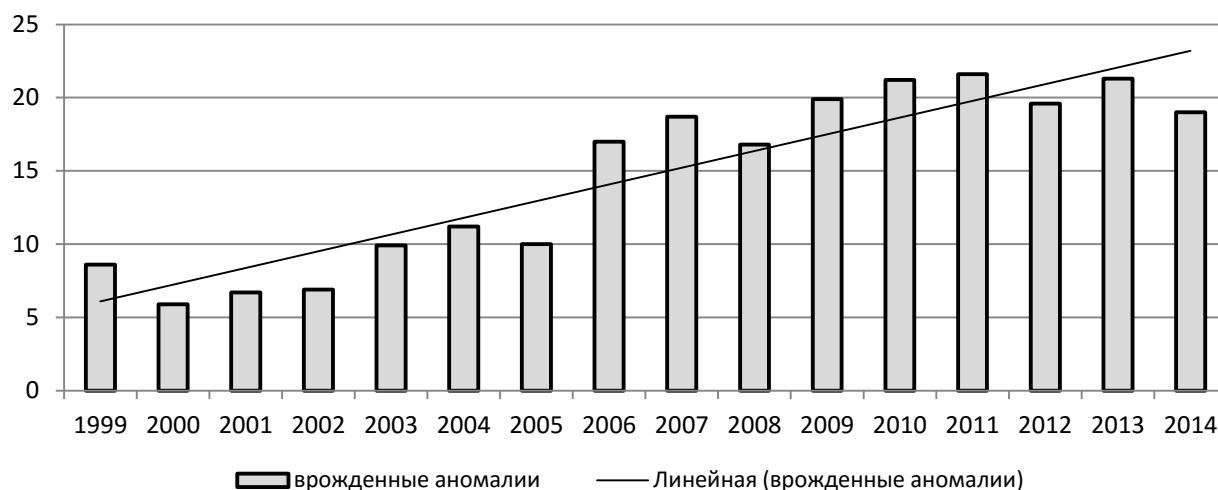


Рисунок 30. Заболеваемость врожденными аномалиями на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

Среднемноголетние показатели заболеваемости детского населения врожденными аномалиями варьируют по микрорайонам города в значительных пределах, - от 0,4 до 28,5 на 1000 детей (рис. 31). Наибольшая заболеваемость врожденными аномалиями регистрируется в районах обслуживания:

- поликлинического подразделения больницы № 4 (мкр ерика Казачий)- заболеваемость 28,5 на 1000 детей;
- детской поликлиники №1 (центр города)- заболеваемость 23,0 на 1000 детей;
- детской поликлиники №4 (район улиц Боевая, Н. Островского)- заболеваемость 18,9 на 1000 детей;
- поликлиники № 10 (мкр Стрелецкое)- заболеваемость 16,5 на 1000 детей.

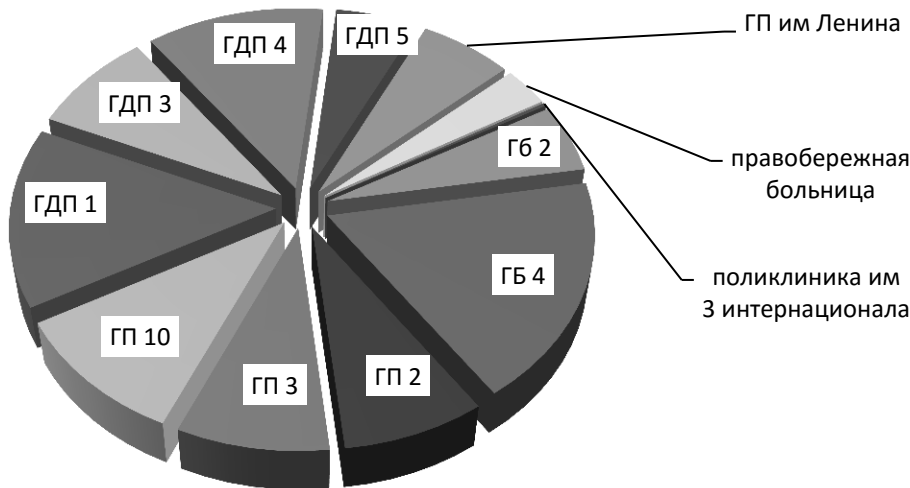


Рисунок 31. Среднемноголетние уровни заболеваемости врожденными аномалиями по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ.

Заболеваемость детского населения болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ имеет выраженный и статистически достоверный рост ($b = + 0,5$; $r = +0,8$; $R^2 = 68,8\%$; $p < 0,01$). В структуре детской заболеваемости врожденные аномалии занимают 14 место со среднемноголетним показателем 8,1 на 1000 детей (рис. 32).

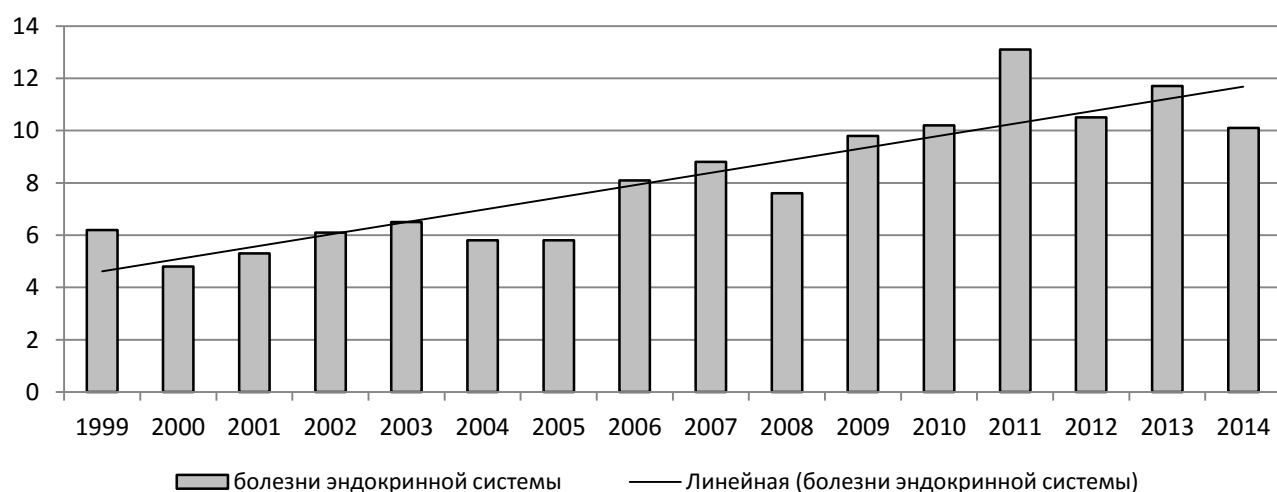


Рисунок 32. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

Среднегодовы́е показатели заболеваемости детского населения болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ варьируют по микрорайонам города в значительных пределах, - от 0,8 до 17,8 на 1000 детей (рис. 33). Наибольшая заболеваемость болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ регистрируется в районах обслуживания:

- детской поликлиники №4 (район улиц Боевая, Н. Островского)- заболеваемость 17,8 на 1000 детей;
- поликлинического подразделения больницы № 4 (микрорайон Казачий)- заболеваемость 16,9 на 1000 детей;
- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)- заболеваемость 14,0 на 1000 детей;
- поликлиники №2 (микрорайон Бабаевского, микрорайон Янги-Аул)- заболеваемость 12,8 на 1000 детей;
- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 12,4 на 1000 детей;
- детской поликлиники №1 (центр города)- заболеваемость 10,4 на 1000 детей;

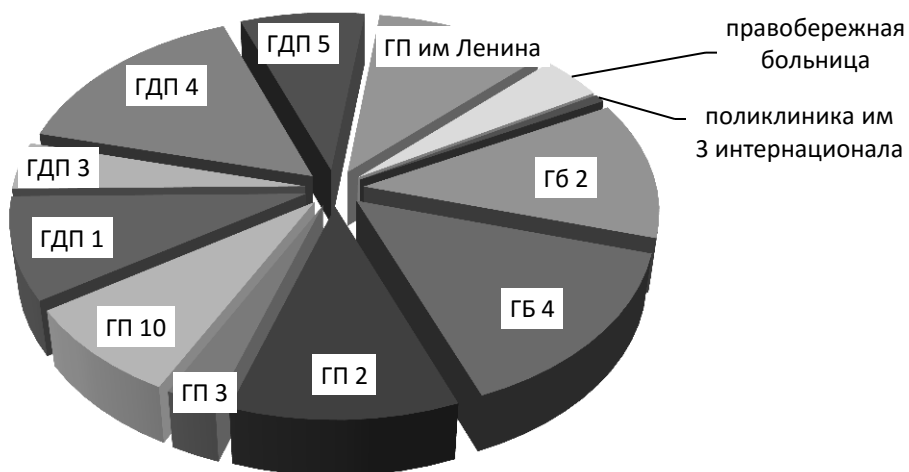


Рисунок 33. Среднегодовы́е уровни заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Болезни системы кровообращения.

Заболеваемость детского населения болезнями системы кровообращения стабилизирована в динамике в пределах доверительного интервала среднего значения. В структуре детской заболеваемости болезни системы кровообращения занимают одно из последних мест со среднемноголетним показателем 4,1 на 1000 детей (рис. 34).

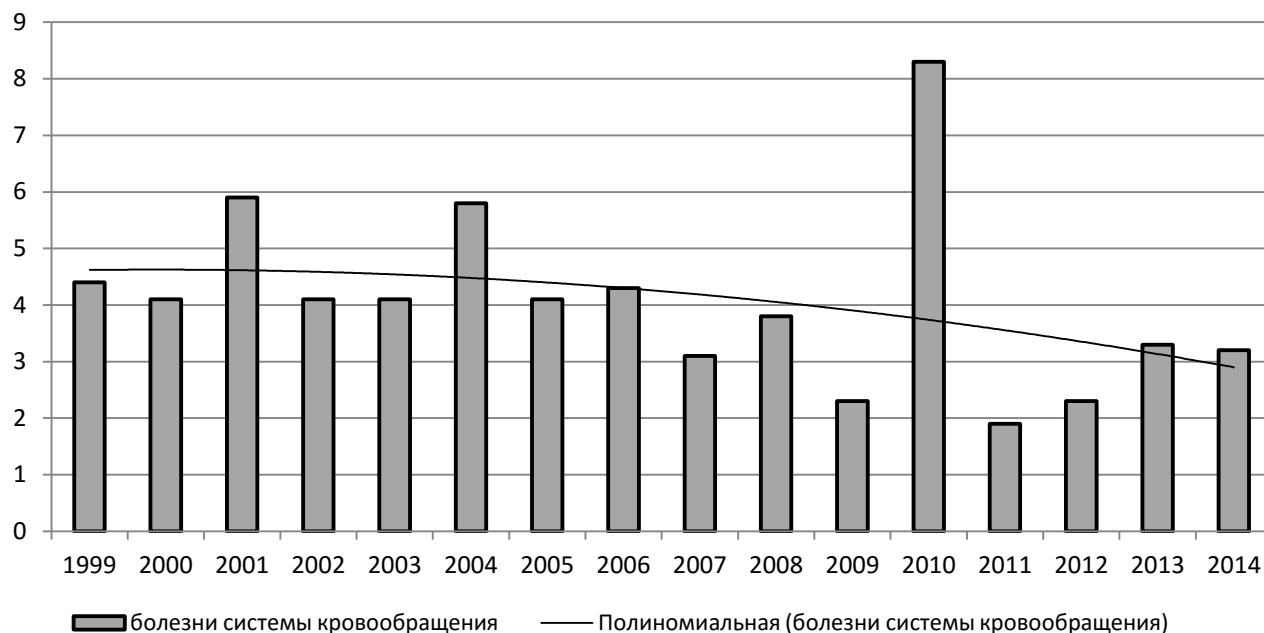


Рисунок 34. Болезни системы кровообращения на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

Среднемноголетние показатели заболеваемости детского населения болезнями системы кровообращения варьируют по микрорайонам города в пределах, - от 1,0 до 16,8 на 1000 детей (рис. 35). Наибольшие показатели заболеваемости болезнями системы кровообращения регистрируются в районах обслуживания:

- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)-заболеваемость 16,8 на 1000 детей;
- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)-заболеваемость 8,7 на 1000 детей;

- поликлинического подразделения правобережной больницы (район Старокучергановки)- заболеваемость 7,4 на 1000 детей;
- детской поликлиники №4 (район улиц Боевая, Н. Островского)- заболеваемость 7,1 на 1000 детей;
- детской поликлиники №5 (микрорайоны Юго-Восток №2, №3)- заболеваемость 5,1 на 1000 детей.

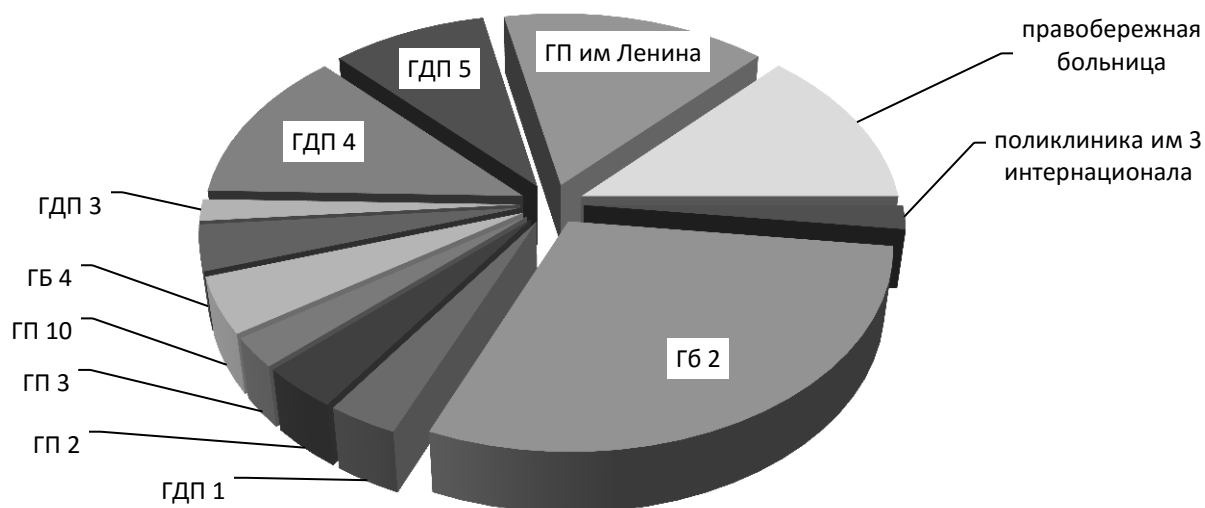


Рисунок 35. Среднегодовые уровни заболеваемости болезнями системы кровообращения по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Болезни кожи и подкожной клетчатки.

Заболеваемость детского населения болезнями кожи и подкожной клетчатки в период наблюдения с 2010 по 2014 гг. имеет выраженную и статистически достоверную тенденцию к снижению ($b = -12,5$; $r = -0,95$; $R^2 = 91,0\%$; $p \leq 0,01$). В структуре детской заболеваемости болезни кожи и подкожной клетчатки к 2014г. занимают 10 место с показателем 24,1 на 1000 детей (рис. 36).

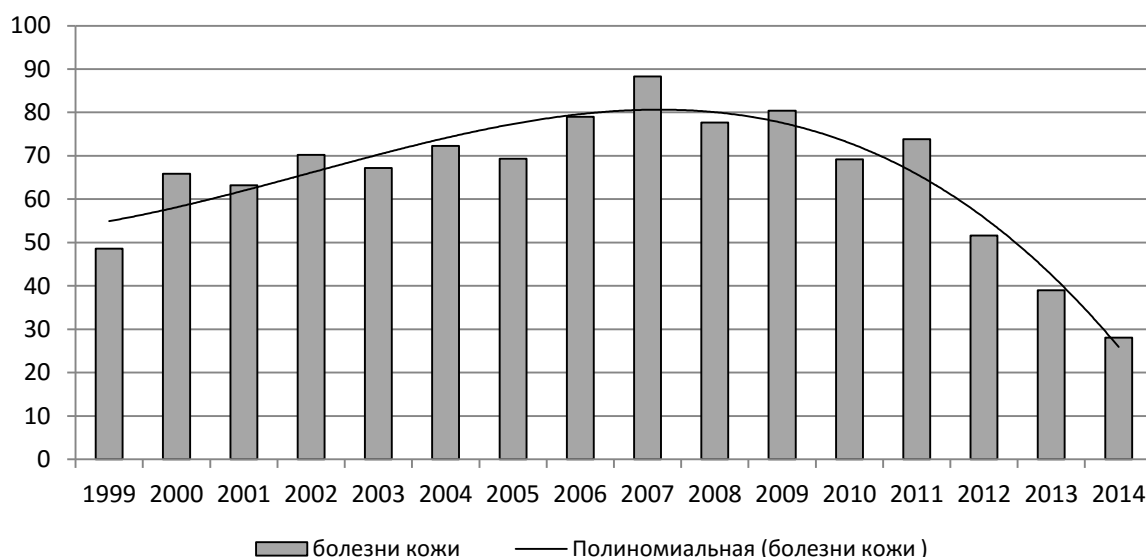


Рисунок 36. Болезни кожи и подкожной клетчатки на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

Среднемноголетние показатели заболеваемости детского населения болезнями кожи и подкожной клетчатки варьируют по микрорайонам города в пределах, - от 15,1 до 95,3 на 1000 детей (рис. 37). Наибольшая заболеваемость болезнями кожи и подкожной клетчатки регистрируется в районах обслуживания:

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)-заболеваемость 95,3 на 1000 детей;
- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города)-заболеваемость 73,7 на 1000 детей;
- поликлиники № 3 (Зацаревский район)- заболеваемость 60,1 на 1000 детей;
- детской поликлиники №1 (центр города)- заболеваемость 46,8 на 1000 детей;
- поликлиники №2 (мкр Бабаевского, мкр Янги-Аул)- заболеваемость 39,0 на 1000 детей;

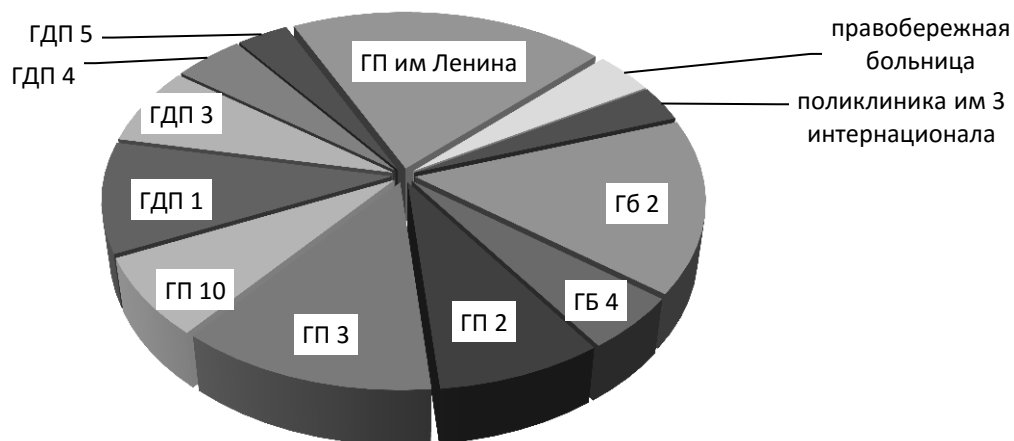


Рисунок 37. Среднегодовые уровни заболеваемости болезнями кожи и подкожной клетчатки по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде.

Заболеваемость детского населения отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде, в период наблюдения имеет выраженную и статистически достоверную динамику роста ($b = + 4,1$; $r = + 0,87$; $R^2 = 76,5\%$; $p < 0,01$). В структуре детской заболеваемости отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде занимают, по среднегодовым показателям, 5 место (50,3 на 1000 детей). Однако, к 2014г., заболеваемость данными патологическими состояниями достигла 3 рангового места с показателем 52,3 на 1000 детей (рис. 38).



Рисунок 38. Отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде на 1000 детей (1999 – 2014гг.).

Среднемноголетние показатели заболеваемости детского населения отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде, варьируют по микрорайонам города в пределах, - от 4,1 до 77,8 на 1000 детей (рис. 39). Наибольшая заболеваемость отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде, регистрируется в районах обслуживания:

- поликлиники № 10 (мкр Стрелецкое)- заболеваемость 77,8 на 1000 детей;
- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- заболеваемость 65,6 на 1000 детей;
- поликлиники мкр им 3-ого интернационала - заболеваемость 57,3 на 1000 детей;
- поликлиники № 3 (Зацаревский район)- заболеваемость 57,0 на 1000 детей;
- поликлиники №2 (мкр Бабаевского, мкр Янги-Аул)- заболеваемость 54,8 на 1000 детей;

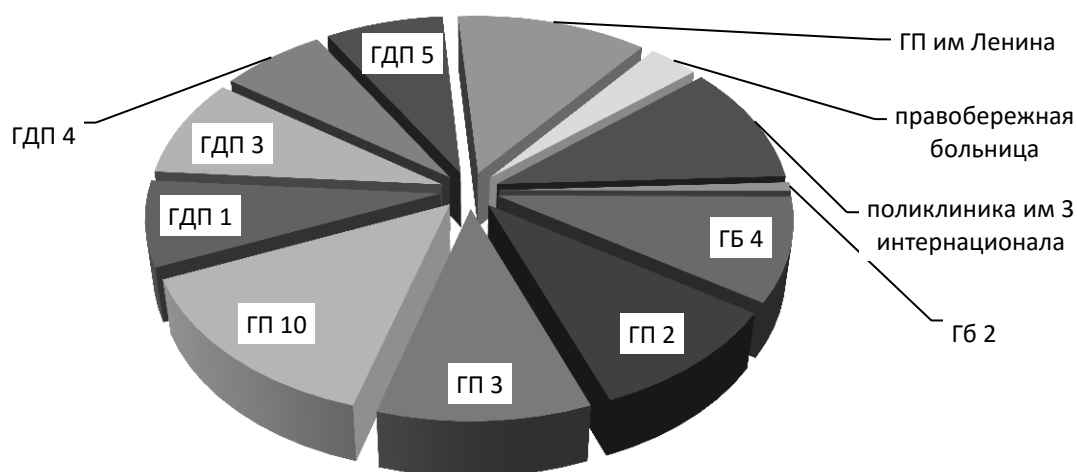


Рисунок 39. Среднемноголетние уровни заболеваемости отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде по районам обслуживания медицинских учреждений на 1000 детей (2005 – 2014гг.).

Таким образом, заболеваемость детского населения экологически обусловленными патологиями существенно различается по микрорайонам

города, при этом наибольший уровень заболеваемости регистрируется на территориях с высокой степенью загрязнения атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта.

4.4. Оценка эпидемиологического (реального) риска заболеваемости детей 0 – 17 лет экологически-обусловленными патологиями.

По каждому классу болезней, обозначенных нами как наиболее вероятные в отношении влияния загрязнения атмосферного воздуха, были рассчитаны фоновые величины (X_{ϕ}), имеющие место при минимально возможной интенсивности влияния комплекса факторов окружающей среды; показатели относительного эпидемиологического риска (OR_i), представляющего собой отношение показателя заболеваемости к фоновому уровню, непосредственного эпидемиологического риска (HR_i) – разницу между фактической частотой заболеваемости и фоновой величиной ($\%$), а также их нормированные величины (W_i), обладающие свойствами относительности, безразмерности и, как следствие сопоставимости [101].

В частности, рассчитывались показатели непосредственного риска, нормированные по предельной ошибке фоновому уровню заболеваемости ($W_{\Delta i}$), позволяющие классифицировать степень риска заболеваемости на пять уровней: низкий риск ($W_{\Delta i} < 0$), умеренный риск ($W_{\Delta i}$ от 0 до 1), повышенный риск ($W_{\Delta i}$ от 1 до 2), высокий риск ($W_{\Delta i}$ от 2 до 3), очень высокий риск ($W_{\Delta i}$ более 3).

Также были рассчитаны средние и интегральные (обобщенные) показатели относительного и нормированного непосредственного риска по каждой территории.

Рассчитанный в ходе оценки эпидемиологического риска фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) болезнями крови для детей города Астрахани составил 2,4 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического

риска заболеваемости детей болезнями крови на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 15.

Таблица 15. Оценка риска заболеваемости детей болезнями крови (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Болезни крови ($X_{\phi} = 2,4 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень риска
	ORi	HRi	WΔi		
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	6,0	11,9	4,5	1	Очень высокий риск
Городская поликлиника им Ленина	5,0	9,5	3,6	2	Очень высокий риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	4,8	9,1	3,4	3	Очень высокий риск
Городская детская поликлиника № 4	2,3	3,0	1,1	4	Повышенный риск
Городская поликлиника № 10	2,1	2,7	1,0	5	Повышенный риск
Городская поликлиника № 3	2,1	2,6	1,0	6	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 1	1,9	2,2	0,8	7	Умеренный риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	1,9	2,1	0,8	8	Умеренный риск
Городская поликлиника № 2	1,2	0,5	0,2	9	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 3	0,97	-0,1	0,0	10	Низкий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	0,9	-0,3	-0,1	11	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 5	0,3	-1,6	-0,6	12	Низкий риск

Наибольшие показатели относительного и непосредственного рисков выявлены у детей, проживающих в районах обслуживания:

- поликлинического подразделения городской больницы № 2 (центр города, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 6) - ($HR_i = 11,9$ на 1000 детей; $OR_i = 6,0$). Среднегодовое значение (14,3⁰/₀₀) статистически достоверно превышал фоновый уровень почти в 6 раз;

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 4) - ($HR_i = 9,5$ на 1000 детей; $OR_i = 5,0$). Среднегодовое значение (11,9⁰/₀₀) статистически достоверно превышал фоновый уровень почти в 5 раз;

- поликлинического подразделения правобережной больницы (район Старокучергановки)- ($HR_i = 9,1$ на 1000 детей; $OR_i = 4,8$). Среднегодовое значение

показатель (11,5 ‰) статистически достоверно превышал фоновый уровень в 4,8 раза;

При этом показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фонового уровня заболеваемости ($W\Delta i$), в районах обслуживания данных медицинских учреждений составляет более 3,0. Следовательно, риск развития болезней крови у детей, проживающих в указанных микрорайонах, характеризуется как очень высокий.

Схожие данные получены при оценке эпидемиологического риска заболеваемости анемиями. Фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) анемиями для детей города Астрахани составил 2,4 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей анемиями на популяционном уровне за 2005 – 2014 гг. представлены в таблице 16.

Таблица 16. Оценка риска заболеваемости детей анемиями (2005 – 2014 гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Анемии ($X_{\phi} = 2,4 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORi	HRi	WΔi		
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	5,4	10,6	10,7	1	Очень высокий риск
Городская поликлиника им Ленина	5,0	9,5	9,6	2	Очень высокий риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	4,5	8,4	8,5	3	Очень высокий риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	1,6	1,5	1,5	4	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 1	1,6	1,5	1,5	5	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 4	1,5	1,3	1,3	6	Повышенный риск
Городская поликлиника № 3	1,2	0,4	0,4	7	Умеренный риск
Городская поликлиника № 2	1,0	0,1	0,1	8	Умеренный риск
Городская поликлиника № 10	0,9	-0,2	-0,2	9	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 3	0,8	-0,4	-0,4	10	Низкий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	0,8	-0,4	-0,4	11	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 5	0,3	-1,7	-1,7	12	Низкий риск

Наибольшие показатели относительного и непосредственного рисков выявлены у детей, проживающих в районах обслуживания:

- поликлинического подразделения городской больницы № 2 (центр города, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 6) - (HRi= 10,6 на

1000 детей; $OR_i = 5,4$). Среднегодовое значение (13,0‰) статистически достоверно превышало фоновый уровень более чем в 5 раз;

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 4) - ($HR_i = 9,5$ на 1000 детей; $OR_i = 5,0$). Среднегодовое значение (11,9‰) статистически достоверно превышало фоновый уровень почти в 5 раз;

- поликлинического подразделения правобережной больницы (район Старокучергановки)- ($HR_i = 8,4$ на 1000 детей; $OR_i = 4,5$). Среднегодовое значение (10,8 ‰) статистически достоверно превышало фоновый уровень в 4,5 раза;

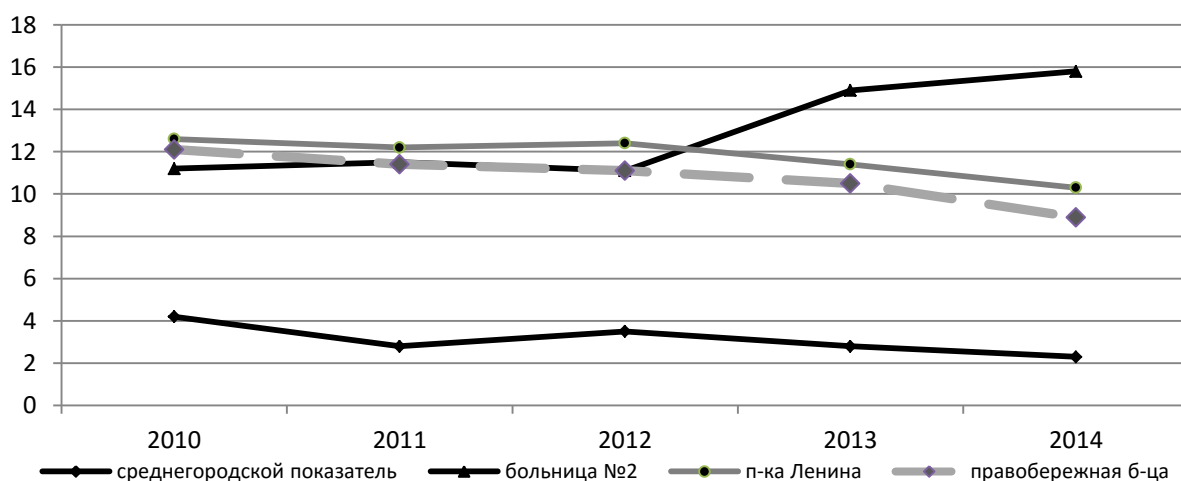


Рисунок 40. Динамика заболеваемости детей анемиями ‰ (2010 – 2014 гг.)

Как видно из рисунка 40, заболеваемость анемиями детского населения в г. Астрахани в 2010 – 2014 гг. имеет тенденцию к снижению. Вместе с тем, в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом заболеваемость анемиями сохраняется, либо напротив имеет тенденцию к росту.

При этом показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фоновое значение заболеваемости ($W\Delta_i$), в районах обслуживания данных медицинских учреждений составляет значительно более 3,0. Следовательно, риск развития анемий у детей, проживающих в указанных микрорайонах, характеризуется как очень высокий.

Рассчитанный в ходе оценки эпидемиологического риска фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) болезнями системы кровообращения для детей города Астрахани составил 1,8 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей болезнями системы кровообращения на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 17.

Таблица 17. Оценка риска заболеваемости детей болезнями системы кровообращения (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Болезни системы кровообращения ($X_{\phi} = 1,8 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORi	HRi	WΔi		
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	9,3	15,0	12,6	1	Очень высокий риск
Городская поликлиника им Ленина	4,8	6,9	5,8	2	Очень высокий риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	4,0	5,5	4,7	3	Очень высокий риск
Городская детская поликлиника № 4	3,8	5,2	4,5	4	Очень высокий риск
Городская детская поликлиника № 5	2,7	3,2	2,8	5	Высокий риск
Городская поликлиника № 10	1,4	0,7	0,7	6	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	1,1	0,2	0,2	7	Умеренный риск
Городская поликлиника № 2	1,1	0,1	0,2	8	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 1	1,0	-0,1	0,0	9	Умеренный риск
Городская поликлиника № 3	0,7	-0,5	-0,3	10	Низкий риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	0,6	-0,8	-0,6	11	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 3	0,5	-0,9	-0,7	12	Низкий риск

Наибольшие показатели относительного и непосредственного рисков выявлены у детей, проживающих в районах обслуживания:

- поликлинического подразделения городской больницы № 2 (центр города)- (HRi= 15,0 на 1000 детей; ORi= 9,3). Среднегодовое значение (16,8⁰/₁₀₀) статистически достоверно превышало фоновый уровень почти в 9 раз;

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста)- ($HR_i = 6,9$ на 1000 детей; $OR_i = 4,8$). Среднеголетний показатель ($8,7^{0}_{00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень в 4,5 раза;

- поликлинического подразделения правобережной больницы (район Старокучергановки)- ($HR_i = 5,5$ на 1000 детей; $OR_i = 4,0$). Среднеголетний показатель ($7,4^{0}_{00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень почти в 4 раза;

- детской поликлиники №4 (район улиц Боевая, Н. Островского, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 3) - ($HR_i = 5,2$ на 1000 детей; $OR_i = 3,8$). Среднеголетний показатель ($7,1^{0}_{00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень почти в 4 раза;

- детской поликлиники №5 (микрорайоны Юго-Восток №2, №3, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 2) - ($HR_i = 3,2$ на 1000 детей; $OR_i = 2,7$). Среднеголетний показатель ($5,1^{0}_{00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень в 2,7 раза.

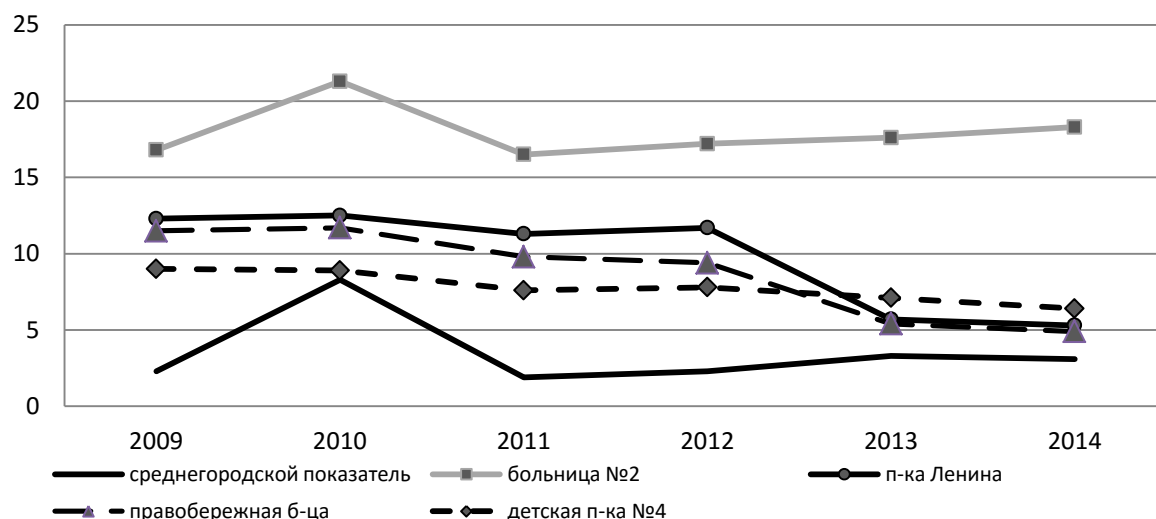


Рисунок 41. Динамика заболеваемости детей болезнями системы кровообращения $^{0}_{00}$ (2009 – 2014гг.)

Заболеваемость детей болезнями системы кровообращения в г. Астрахани имевшая аномально высокий подъем в 2010 году, в последующем стабилизировалась (рис. 41). В районах воздействия нефтебазы №5 снижение

заболеваемости данным классом болезней продолжается, возможно, в связи с уменьшением объемов выбросов указанным предприятием. Вместе с тем, в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом тенденцию к росту заболеваемости детей болезнями системы кровообращения возобновила.

Следует отметить, что показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фонового уровня заболеваемости ($W\Delta i$), в районах обслуживания данных медицинских учреждений составляет более 3,0. Следовательно, риск развития болезней системы кровообращения у детей, проживающих в указанных микрорайонах, характеризуется как очень высокий, а для детей проживающих в районе обслуживания детской поликлиники №5 – как высокий ($W\Delta i = 2,3$).

Фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) болезнями органов дыхания для детей города Астрахани составил 520,4 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей болезнями органов дыхания на популяционном уровне за 2005 – 2014 гг. представлены в таблице 18.

Таблица 18. Оценка риска заболеваемости детей болезнями органов дыхания (2005 – 2014 гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Болезни органов дыхания ($X_{\phi} = 520,4 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORI	HRI	WΔi		
Городская поликлиника им Ленина	2,6	808,8	2,9	1	Высокий риск
Городская поликлиника № 2	2,1	561,3	2,0	2	Высокий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	2,1	553,2	2,0	3	Высокий риск
Городская поликлиника № 3	1,9	474,5	1,7	4	Повышенный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	1,7	384,4	1,4	5	Повышенный риск
Городская поликлиника № 10	1,6	309,4	1,1	6	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 3	1,4	216	0,8	7	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 1	1,4	194,9	0,7	8	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	1,3	144,6	0,5	9	Умеренный риск

Городская детская поликлиника № 5	1,2	84,7	0,3	10	Умеренный риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	1,1	38,3	0,1	11	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 4	0,7	-169,5	-0,6	12	Низкий риск

Установлено, что микрорайонами с высокой степенью риска возникновения и развития болезней органов дыхания, т.е. где показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фоновому уровню заболеваемости ($W\Delta i$) превысил 2,0, являются районы обслуживания следующих медицинских учреждений:

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 4) - ($HR_i = 808,8$ на 1000 детей; $OR_i = 2,6$). Среднегодовое значение (1329,2‰) статистически достоверно превышал фоновый уровень более чем в 2 раза;

- поликлиники № 2 (мкр Бабаевского, мкр Янги-Аул) - ($HR_i = 561,3$ на 1000 детей; $OR_i = 2,1$), среднегодовое значение заболеваемости - 1082,0‰;

- поликлинического подразделения больницы № 4 (мкр. Казачий) - ($HR_i = 553,2$ на 1000 детей; $OR_i = 2,1$), среднегодовое значение заболеваемости - 1073,6 ‰.

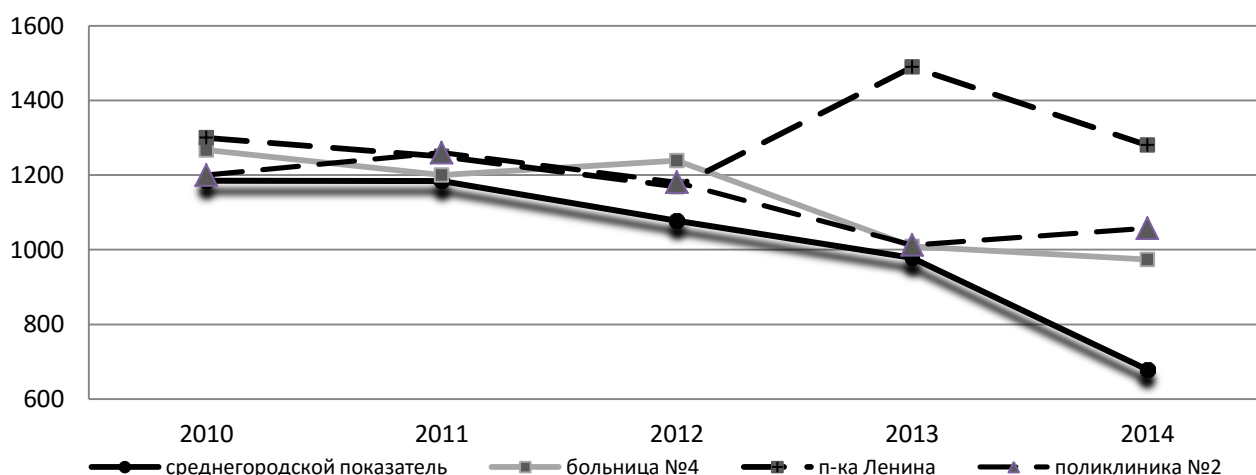


Рисунок 42. Динамика заболеваемости детей болезнями органов дыхания ‰ (2010 – 2014 гг.)

Как видно из рисунка 42, заболеваемость детей болезнями органов дыхания в г. Астрахани с 2010 года снижается. Вместе с тем, при анализе динамики

заболеваемости отдельными экологообусловленными нозологическими формами, напротив отмечается тенденция к росту.

Фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) аллергическим ринитом для детей города Астрахани составил 0,58 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей аллергическим ринитом на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 19.

Таблица 19. Оценка риска заболеваемости детей аллергическим ринитом (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Аллергический ринит ($X_{\phi} = 0,58\%$)			Ранг	Степень Риска
	ORI	HRi	WΔi		
Городская поликлиника им Ленина	12,8	6,8	8,9	1	Очень высокий риск
Городская детская поликлиника № 1	10,3	5,4	7,0	2	Очень высокий риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	6,9	3,4	4,4	3	Очень высокий риск
Городская детская поликлиника № 4	6,6	3,2	4,2	4	Очень высокий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	5,9	2,8	3,7	5	Очень высокий риск
Городская поликлиника № 2	2,8	1,0	1,3	6	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 5	1,6	0,3	0,4	7	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	1,6	0,3	0,4	8	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 3	0,9	-0,1	-0,1	9	Низкий риск
Городская поликлиника № 3	0,9	-0,1	-0,1	10	Низкий риск
Городская поликлиника № 10	0,5	-0,3	-0,4	11	Низкий риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	0,0	-0,6	-0,8	12	Низкий риск

В результате расчетов установлено, что в части микрорайонов степень риска возникновения и развития аллергического ринита является очень высокой. Показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фонового уровня заболеваемости ($W\Delta i$) в данных районах существенно превысил показатель 3,0 в том числе:

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 4) - ($HRi = 6,8$ на 1000

детей; $OR_i = 12,8$). Среднегодовой показатель ($7,4^{0/00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень более чем в 12 раз;

- городской детской поликлиники № 1 (центр города, точки мониторинга интенсивности транспортного потока №№ 3, 6) - ($HR_i = 5,4$ на 1000 детей; $OR_i = 10,3$), среднегодовой показатель заболеваемости ($6,0^{0/00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень более чем в 10 раз;

- поликлинического подразделения правобережной больницы (район Старокучергановки) - ($HR_i = 3,4$ на 1000 детей; $OR_i = 6,9$), среднегодовой показатель заболеваемости – $4,0^{0/00}$;

- городской детской поликлиники № 4 (район улиц Боевая, Н. Островского, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 3) - ($HR_i = 3,2$ на 1000 детей; $OR_i = 6,6$), среднегодовой показатель заболеваемости – $3,8^{0/00}$;

- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 6) - ($HR_i = 2,8$ на 1000 детей; $OR_i = 5,9$), среднегодовой показатель заболеваемости – $3,4^{0/00}$.

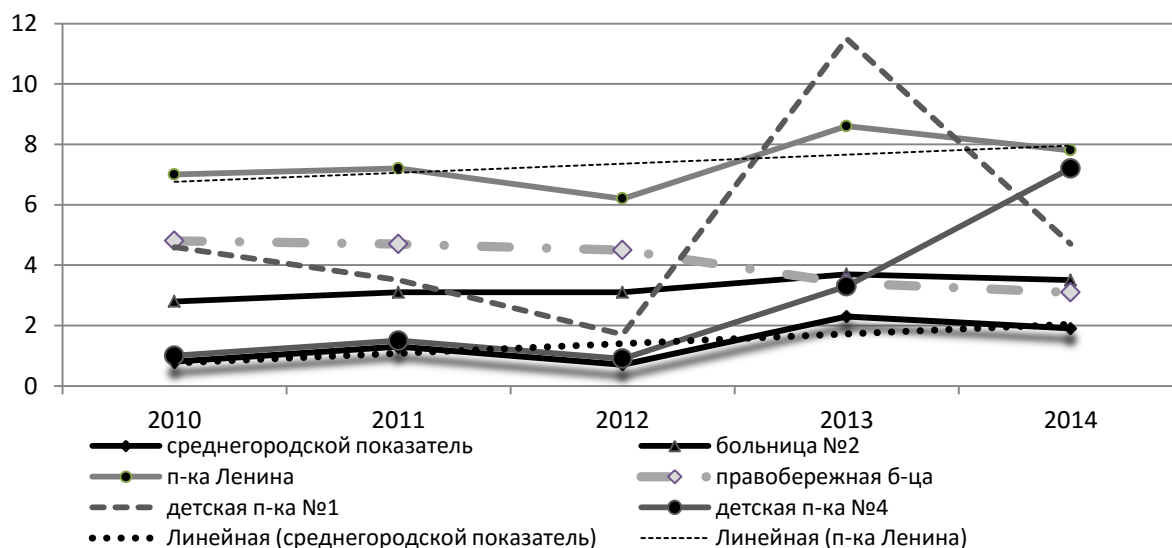


Рисунок 43. Динамика заболеваемости детей аллергическим ринитом $^{0/00}$ (2010 – 2014гг.)

Заболеваемость аллергическим ринитом детского населения в г. Астрахани в 2010 – 2014 гг. имеет незначительную тенденцию к росту, что отчетливо

проявляется при сглаживании динамических рядов (линейный тренд), устраняющем случайные колебания годовых показателей (рис. 43). При этом отмечается, что наиболее характерна тенденция к росту заболеваемости аллергическим ринитом детского населения в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом (район обслуживания городской детской поликлиники № 1, – центр города, точки мониторинга интенсивности транспортного потока №№ 3, 6).

Степень риска заболеваемости астмой, по результатам расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска, характеризуется по всем микрорайонам от значения «низкий» до «умеренный». Фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) астмой для детей города Астрахани составил 0,97 на 1000 детского населения (табл. 20).

Таблица 20. Оценка риска заболеваемости детей астмой (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Астма ($X_{\phi} = 0,97 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORi	HRi	WLi		
Городская детская поликлиника № 1	1,5	0,5	0,7	1	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	1,2	0,2	0,3	2	Умеренный риск
Городская поликлиника им Ленина	1,1	0,1	0,2	3	Умеренный риск
Городская поликлиника № 10	1,1	0,1	0,2	4	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 4	0,9	-0,1	-0,1	5	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 5	0,9	-0,1	-0,1	6	Низкий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	0,8	-0,2	-0,2	7	Низкий риск
Городская поликлиника № 3	0,7	-0,3	-0,3	8	Низкий риск
Городская поликлиника № 2	0,7	-0,3	-0,3	9	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 3	0,7	-0,3	-0,3	10	Низкий риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	0,4	-0,6	-0,7	11	Низкий риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	0,2	-0,8	-0,9	12	Низкий риск

Рассчитанный в ходе оценки эпидемиологического риска фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) болезнями кожи и подкожной клетчатки для детей города Астрахани составил 19,6 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного

эпидемиологического риска заболеваемости детей болезнями кожи и подкожной клетчатки на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 21.

Таблица 21. Оценка риска заболеваемости детей болезнями кожи и подкожной клетчатки (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Болезни кожи и подкожной клетчатки ($X_{\phi} = 19,6 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень риска
	ORi	HRi	WΔi		
Городская поликлиника им Ленина	4,9	75,7	9,1	1	Очень высокий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	3,7	53,7	6,4	2	Очень высокий риск
Городская поликлиника № 3	3,1	40,5	4,9	3	Очень высокий риск
Городская детская поликлиника № 1	2,4	27,2	3,3	4	Очень высокий риск
Городская поликлиника № 2	2,0	19,4	2,3	5	Высокий риск
Городская поликлиника № 10	1,7	14,3	1,7	6	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 3	1,7	13,5	1,6	7	Повышенный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	1,2	3,8	0,5	8	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 4	1,1	1,6	0,2	9	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	0,9	-1,5	-0,2	10	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 5	0,8	-3,9	-0,5	11	Низкий риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	0,8	-4,5	-0,5	12	Низкий риск

Наибольшие показатели относительного и непосредственного рисков выявлены у детей, проживающих в районах обслуживания:

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 4) - ($HR_i = 75,7$ на 1000 детей; $OR_i = 4,9$). Среднегодовое значение (95,3⁰/₀₀) статистически достоверно превышало фоновый уровень почти в 5 раз;

- поликлинического подразделения городской больницы № 2 (центр города, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 6) - ($HR_i = 53,7$ на 1000 детей; $OR_i = 3,7$). Среднегодовое значение (73,3⁰/₀₀) статистически достоверно превышало фоновый уровень почти в 4 раза;

- поликлиники № 3 (Зацаревский район, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 5) - ($HR_i = 40,5$ на 1000 детей; $OR_i = 3,1$).

Среднегодуальный показатель ($60,1^{0}_{00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень в 3 раза;

- детской поликлиники №1 (центр города, точки мониторинга интенсивности транспортного потока №№ 3, 6) - ($HR_i = 27,2$ на 1000 детей; $OR_i = 2,4$). Среднегодуальный показатель ($46,8^{0}_{00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень более чем в 2 раза.

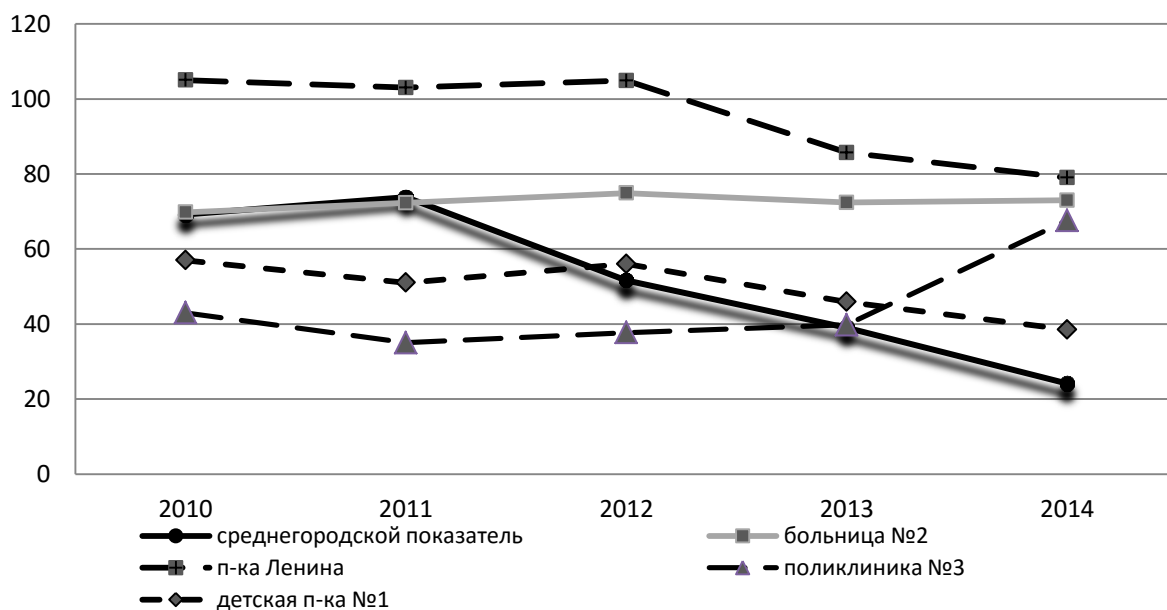


Рисунок 44. Динамика заболеваемости детей болезнями кожи и подкожной клетчатки $^{0}_{00}$ (2010 – 2014гг.)

На представленном рисунке 44 можно отметить, что заболеваемость детей болезнями кожи и подкожной клетчатки в г. Астрахани с 2010 года имеет тенденцию к снижению. Показатели заболеваемости в районах воздействия нефтебазы №5 значительно превышают среднегородские, однако, также характеризуются тенденцией к снижению. При этом, уменьшение заболеваемости данным классом болезней регистрируется с момента проведения реконструкции нефтебазы №5, что позволяет предполагать наличие причинно-следственной связи между заболеваемостью болезнями кожи и подкожной клетчатки и функционированием указанного предприятия, как дополнительного фактора негативного воздействия на атмосферный воздух.

Вместе с тем, в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом заболеваемость детей болезнями кожи и подкожной клетчатки напротив имеет тенденцию к росту.

Как видно из таблицы 21, показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фонового уровня заболеваемости ($W\Delta i$), в районах обслуживания данных медицинских учреждений составляет более 3,0. Следовательно, риск развития болезней кожи и подкожной клетчатки у детей, проживающих в указанных микрорайонах, характеризуется как очень высокий.

Фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) болезнями эндокринной системы для детей города Астрахани составил 5,2 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей болезнями эндокринной системы на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 22.

Таблица 22. Оценка риска заболеваемости детей болезнями эндокринной системы (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Болезни эндокринной системы ($X_{\phi} = 5,2 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORi	HRI	WΔi		
Городская детская поликлиника № 4	3,4	12,6	2,2	1	Высокий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	3,3	11,7	2,1	2	Высокий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	2,7	8,8	1,6	3	Повышенный риск
Городская поликлиника № 2	2,5	7,6	1,3	4	Повышенный риск
Городская поликлиника им Ленина	2,4	7,2	1,3	5	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 1	2,0	5,2	0,9	6	Умеренный риск
Городская поликлиника № 10	1,8	4,3	0,8	7	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 5	1,7	3,8	0,7	8	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	0,9	-0,7	-0,1	9	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 3	0,9	-0,4	-0,1	10	Низкий риск
Городская поликлиника № 3	0,6	-2,3	-0,4	11	Низкий риск

Поликлиника мкр им 3 интернационала	0,2	-4,4	-0,8	12	Низкий риск
-------------------------------------	-----	------	------	----	-------------

Наибольшие показатели относительного и непосредственного рисков выявлены у детей, проживающих в районах обслуживания:

- детской поликлиники №4 (район улиц Боевая, Н. Островского точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 3) - ($HR_i = 12,6$ на 1000 детей; $OR_i = 3,4$). Среднеголетний показатель ($17,8\%$) статистически достоверно превышал фоновый уровень более чем в 3 раза;

- поликлинического подразделения больницы № 4 (мкр ерика Казачий)- ($HR_i = 11,7$ на 1000 детей; $OR_i = 3,3$). Среднеголетний показатель ($16,9\%$) статистически достоверно превышал фоновый уровень более чем в 3 раза;

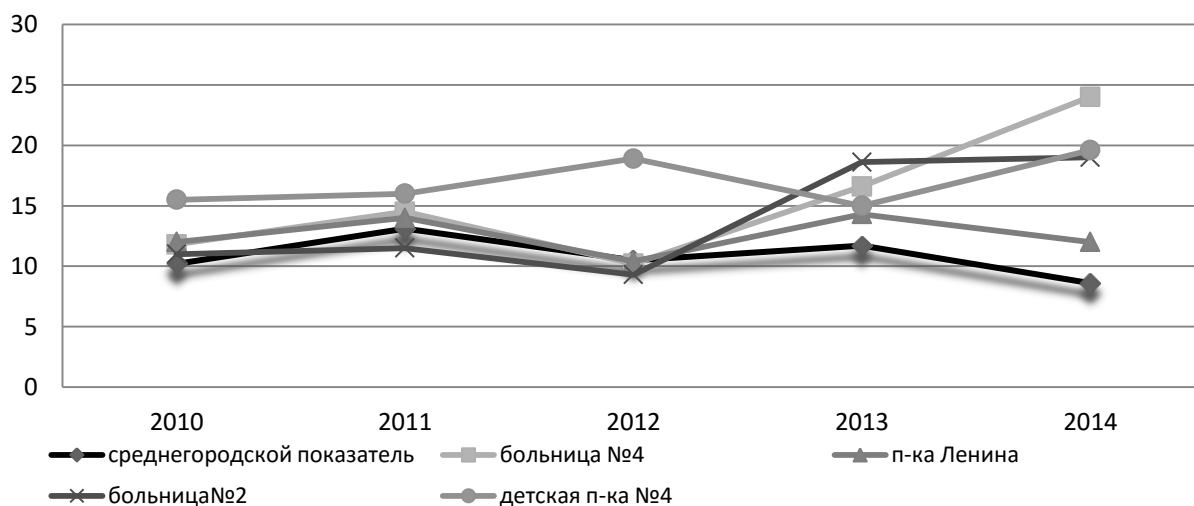


Рисунок 45. Динамика заболеваемости детей болезнями эндокринной системы $\%$ (2010 – 2014 гг.)

Как видно из рисунка 45, заболеваемость детей болезнями эндокринной системы в г. Астрахани стабилизирована в динамике. При этом, в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом заболеваемость детей болезнями эндокринной системы имеет тенденцию к росту. Аналогичная тенденция отмечается в микрорайоне ерика Казачий, где негативное влияние загрязнения атмосферного воздуха, возможно, усугубляется социальными факторами.

Как видно из таблицы 22, показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фонового уровня заболеваемости ($W\Delta_i$),

в районах обслуживания данных медицинских учреждений составляет более 2,0. Следовательно, риск развития эндокринных заболеваний у детей, проживающих в указанных микрорайонах, характеризуется как высокий.

Фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) новообразованиями для детей города Астрахани составил 2,6 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей новообразованиями на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 23.

Таблица 23. Оценка риска заболеваемости детей новообразованиями (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Новообразования ($X_{\phi} = 2,6 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORi	HRi	WΔi		
Городская поликлиника им Ленина	2,4	3,7	1,5	1	Повышенный риск
Городская поликлиника № 10	2,2	3,2	1,3	2	Повышенный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	1,9	2,4	0,9	3	Умеренный риск
Городская поликлиника № 2	1,6	1,5	0,6	4	Умеренный риск
Городская поликлиника № 3	1,3	0,7	0,3	5	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	1,2	0,6	0,2	6	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 1	1,1	0,4	0,2	7	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 5	1,1	0,3	0,1	8	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 3	0,8	-0,4	-0,2	9	Низкий риск
Городская детская поликлиника № 4	0,8	-0,6	-0,2	10	Низкий риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	0,4	-1,6	-0,6	11	Низкий риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	0,0	-2,6	-1,0	12	Низкий риск

Наибольшие показатели относительного и непосредственного рисков выявлены у детей, проживающих в районах обслуживания:

- поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 4) - ($HRi = 3,7$ на 1000 детей; $ORi = 2,4$). Среднемноголетний показатель ($6,3^{0}_{00}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень более чем в 2 раза;

- поликлиники № 10 (мкр Стрелецкое) - ($HR_i = 3,2$ на 1000 детей; $OR_i = 2,2$). Среднемноголетний показатель ($5,8 \text{ ‰}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень в 2 раза;

- поликлинического подразделения больницы № 2 (центр города, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 6) - ($HR_i = 2,4$ на 1000 детей; $OR_i = 1,9$). Среднемноголетний показатель ($5,0 \text{ ‰}$) статистически достоверно превышал фоновый уровень почти в 2 раза.

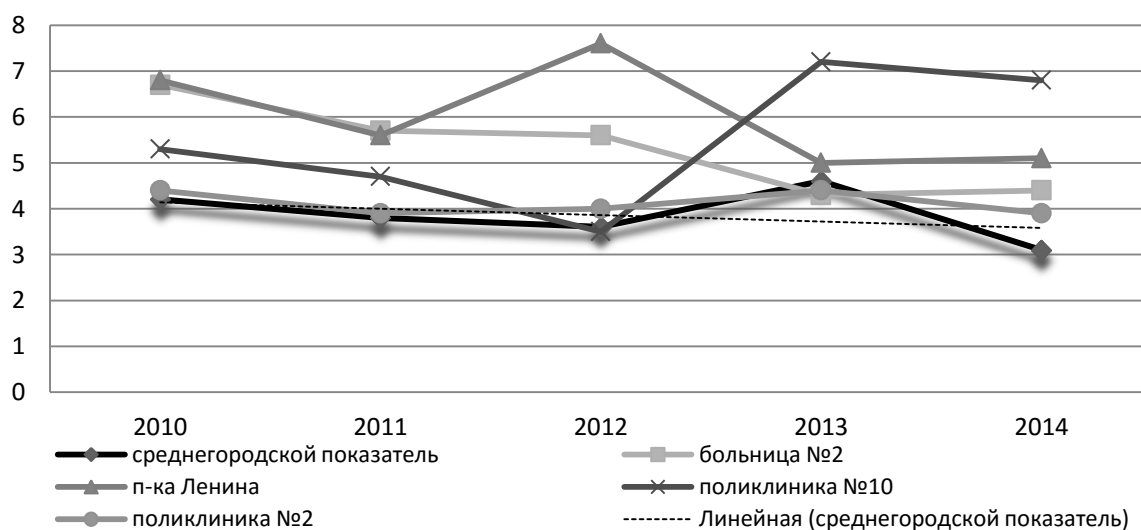


Рисунок 46. Динамика заболеваемости детей новообразованиями ‰ (2010 – 2014гг.)

Как видно из рисунка 46, заболеваемость детей новообразованиями в г. Астрахани стабилизирована в динамике, с намечающейся тенденцией к снижению. При этом, в северных районах города заболеваемость детей новообразованиями имеет тенденцию к росту. Вероятной причиной роста первичной регистрации новообразований может являться не только увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом, но и возможное влияние АГПЗ (расположенного севернее города Астрахани) за счет трансграничного переноса поллютантов, содержащихся в выбросах данного предприятия.

Как видно из таблицы 23, показатель непосредственного риска, нормированный по предельной ошибке фоновому уровню заболеваемости ($W\Delta_i$), в районах обслуживания поликлиники им Ленина и поликлиники № 10

находится в пределах от 1,0 до 2,0. Следовательно, риск развития новообразований у детей, проживающих в указанных микрорайонах, характеризуется как повышенный.

Фоновый уровень заболеваемости (X_{ϕ}) врожденными аномалиями для детей города Астрахани составил 8,9 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей врожденными аномалиями на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 24.

Таблица 24. Оценка риска заболеваемости детей врожденными аномалиями (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Врожденные аномалии ($X_{\phi} = 8,9 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORi	HRi	WΔi		
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	3,2	19,6	1,3	1	Повышенный риск
Городская детская поликлиника № 1	2,6	14,1	0,9	2	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 4	2,1	10,0	0,7	3	Умеренный риск
Городская поликлиника № 10	1,9	7,6	0,5	4	Умеренный риск
Городская поликлиника № 3	1,5	4,6	0,3	5	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 3	1,5	4,4	0,3	6	Умеренный риск
Городская поликлиника № 2	1,4	3,8	0,3	7	Умеренный риск
Городская поликлиника им Ленина	1,1	1,0	0,1	8	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 5	1,0	-0,1	0,0	9	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	1,0	-0,2	0,0	10	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	0,6	-3,9	-0,3	11	Низкий риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	0,0	-8,5	-0,6	12	Низкий риск

Полученные расчетные показатели непосредственного риска, нормированного по предельной ошибке фонового уровня заболеваемости ($W\Delta i$), свидетельствуют о том, что в зоне повышенного риска возникновения врожденных аномалий находится население, проживающее в микрорайоне ерика Казачий ($W\Delta i = 1,3$). Следует отметить, что хотя центр города (район обслуживания детской поликлиники №1) находится в зоне умеренного риска, показатели среднегодовой заболеваемости врожденными аномалиями на

указанной территории практически достигли верхней доверительной границы фонового уровня.

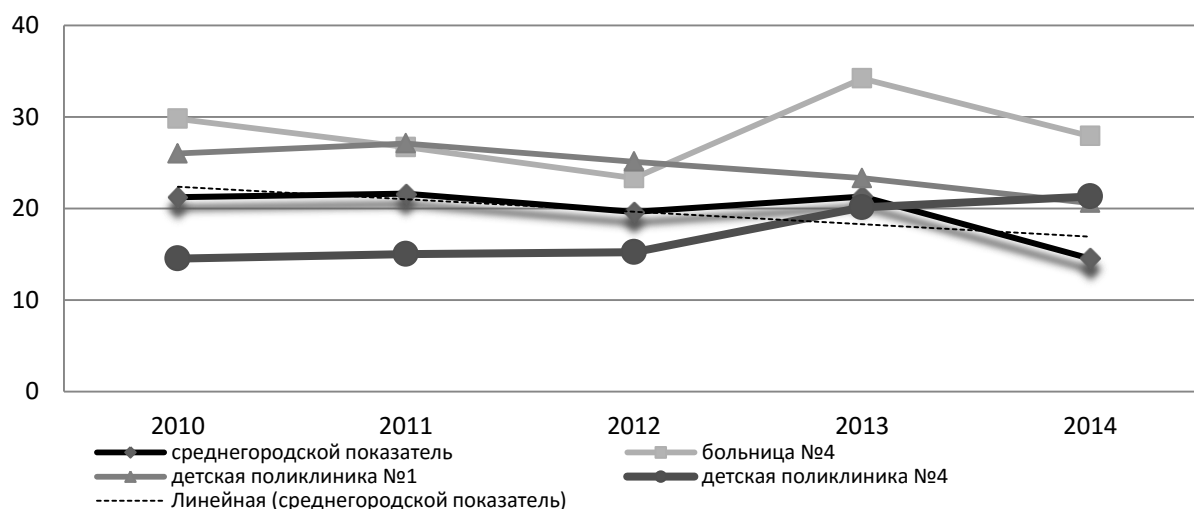


Рисунок 47. Динамика заболеваемости детей врожденными аномалиями ‰ (2010 – 2014гг.)

На представленном рисунке 47 видно, что заболеваемость детей врожденными аномалиями в г. Астрахани стабилизирована в динамике, с намечающейся тенденцией к снижению. При этом, в центральных микрорайонах города (район обслуживания детской поликлиники №4, точка мониторинга интенсивности транспортного потока № 3) заболеваемость детей врожденными аномалиями имеет тенденцию к росту. Вероятной причиной высокого уровня первичной регистрации врожденных аномалий в микрорайоне ерика Казачий, могут являться не только увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом, но и социальный фактор.

Фоновый уровень заболеваемости (X_f) отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде для детей города Астрахани составил 31,4 на 1000 детского населения. Результаты расчетов показателей непосредственного, относительного и нормированного эпидемиологического риска заболеваемости детей отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде на популяционном уровне за 2005 – 2014гг. представлены в таблице 25.

Таблица 25. Оценка риска заболеваемости детского населения отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде (2005 – 2014гг.)

Микрорайоны обслуживания медицинских учреждений	Отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде ($X_{\phi} = 31,4 \text{ ‰}$)			Ранг	Степень Риска
	ORi	HRI	WΔi		
Городская поликлиника № 10	2,5	46,4	1,5	1	Повышенный риск
Городская поликлиника им Ленина	2,1	34,2	1,1	2	Повышенный риск
Поликлиника мкр им 3 интернационала	1,8	25,8	0,9	3	Умеренный риск
Городская поликлиника № 3	1,8	25,6	0,8	4	Умеренный риск
Городская поликлиника № 2	1,7	23,4	0,8	5	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 4	1,6	19,2	0,6	6	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 3	1,5	16,5	0,5	7	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 1	1,3	9,9	0,3	8	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 5	1,3	9,3	0,3	9	Умеренный риск
Городская детская поликлиника № 4	1,2	4,8	0,2	10	Умеренный риск
Поликлиническое подразделение правобережной больницы	0,6	-14,0	-0,5	11	Низкий риск
Поликлиническое подразделение гор больницы № 2	0,1	-27,3	-0,9	12	Низкий риск

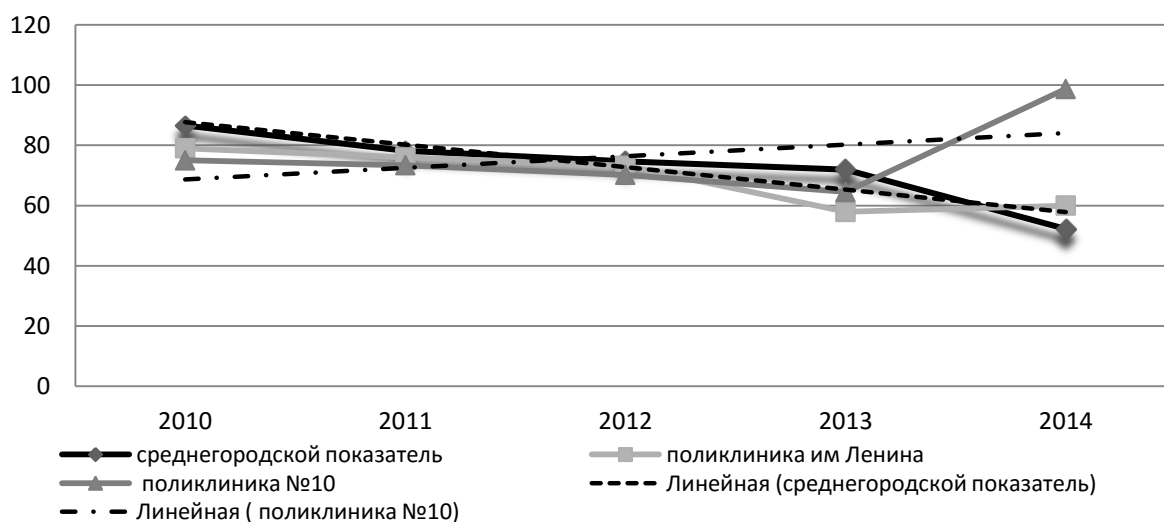


Рисунок 48. Динамика заболеваемости детей отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде ‰ (2010 – 2014гг.)

Из представленного рисунка 48 можно видеть, что заболеваемость детей отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде в г. Астрахани стабилизирована в динамике, с намечающейся тенденцией к снижению. При этом, в северных районах города заболеваемость детей отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде, как и в случае с новообразованиями, имеет тенденцию к росту. Вероятной причиной роста регистрации отдельных патологических состояний, возникающих в перинатальном периоде, также может являться не только увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом, но и возможное влияние АГПЗ (расположенного севернее города Астрахани) за счет трансграничного переноса поллютантов, содержащихся в выбросах данного предприятия.

Полученные расчетные показатели непосредственного риска, нормированного по предельной ошибке фоновому уровню заболеваемости ($W\Delta i$), свидетельствуют о том, что в зоне повышенного риска возникновения отдельных патологических состояний в перинатальном периоде находится детское население, проживающее в районах обслуживания поликлиники № 10 (мкр Стрелецкое) и поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста) ($W\Delta i = 1,5$ и $1,1$).

Таким образом, полученные в результате проведенного анализа данные, позволили выявить ряд характерных особенностей заболеваемости детского населения в г. Астрахани.

Во-первых, общая заболеваемость детского населения стабилизирована в динамике, с намечающейся тенденцией к снижению.

Во-вторых, показатели заболеваемости экологически обусловленными болезнями существенно различаются по микрорайонам города. При этом максимальные уровни заболеваемости, в 2-3 раза превышающие среднегородские, регистрируются в микрорайонах с интенсивным движением автомобильного транспорта. Эпидемиологический риск заболеваемости детей

болезнями крови, кожи и подкожной клетчатки, системы кровообращения, а также астмой и аллергическим ринитом в данных микрорайонах определяется как очень высокий.

Следует отметить, что по ряду экологически обусловленных болезней повышенные уровни заболеваемости регистрируются в микрорайонах с умеренной интенсивностью транспортных потоков. Данный факт позволяет предположить о наличии комбинированного воздействия ряда факторов. Так, возможной причиной высокого уровня заболеваемости детского населения новообразованиями и отдельными патологическими состояниями перинатального периода в микрорайонах северной части города является как нарастающая интенсивность негативного влияния автотранспорта, так и воздействие АГПЗ, за счет трансграничного переноса поллютантов, содержащихся в выбросах предприятия.

4.5. Изучение причинно-следственной связи между загрязнением атмосферного воздуха и заболеваемостью детей.

С целью определения наличия причинно-следственной связи между загрязнением атмосферного воздуха и заболеваемостью детского населения экологически обусловленными нозологиями был проведен корреляционно-регрессионный анализ.

Проведенные ранее исследования позволяют условно разделить жилые микрорайоны в городе Астрахани на четыре группы по уровню загрязнения атмосферы поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, и установленному эпидемиологическому риску возникновения и развития экологически обусловленных заболеваний:

1. Микрорайоны с высокой интенсивностью транспортных потоков, в которых приоритетным источником загрязнения атмосферного воздуха является автомобильный транспорт, а эпидемиологический риск возникновения

и развития экологически обусловленных заболеваний определяется как очень высокий (районы центральной части города);

2. Микрорайоны с высокой интенсивностью транспортных потоков и наличием стационарных источников загрязнения, в которых эпидемиологический риск возникновения и развития экологически обусловленных заболеваний характеризуется как высокий, либо очень высокий (районы, прилегающие к нефтебазе №5);

3. Микрорайоны с умеренной интенсивностью транспортных потоков, в которых помимо воздействия на атмосферный воздух автомобильного транспорта, возможно Астраханского газоперерабатывающего комплекса, за счет трансграничного переноса поллютантов, содержащихся в выбросах предприятия. Эпидемиологический риск возникновения и развития экологически обусловленных заболеваний в данных микрорайонах определяется в пределах от умеренного до повышенного (северные районы города);

4. Микрорайоны с умеренной интенсивностью транспортных потоков, в которых приоритетным источником загрязнения атмосферного воздуха является автомобильный транспорт, а эпидемиологический риск возникновения и развития экологически обусловленных заболеваний определяется в пределах от умеренного до повышенного (районы, не вошедшие в первые три группы).

Для проведения корреляционно-регрессионного анализа было выбрано по одному микрорайону из каждой группы. В результате проведенного анализа была установлена зависимость уровня заболеваемости детей экологически обусловленными нозологиями от уровня загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта ($ИЗА_1$).

Так, в центральной части города (в районе обслуживания поликлинического подразделения больницы №2) отмечается достоверная прямая корреляционная связь между заболеваемостью детей экологически обусловленными нозологиями и уровнем загрязнения атмосферного воздуха

поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта ($r = 0,96$; $R^2 = 92,6\%$; $p < 0,05$).

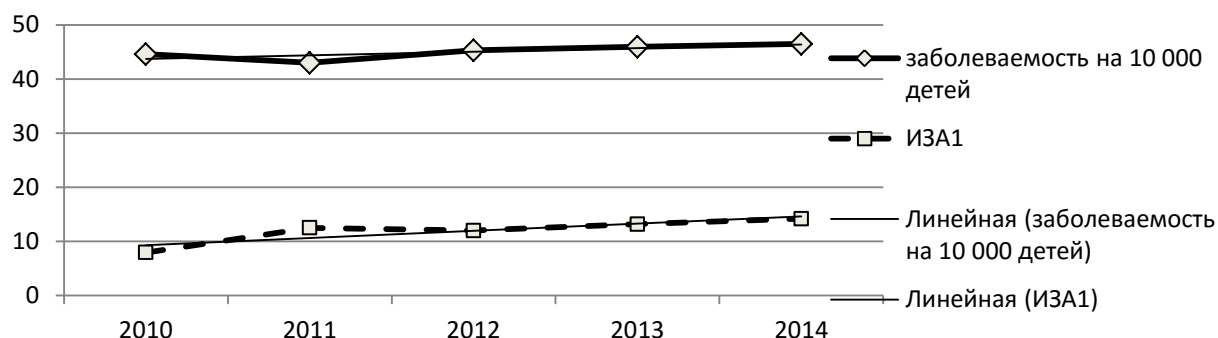


Рисунок 49. Заболеваемость детского населения и загрязнение воздушной среды в микрорайонах центральной части города (2010 – 2014гг).

Повышение уровня загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, сопровождается ростом заболеваемости детей экологически обусловленными болезнями, при этом изменение показателей заболеваемости регистрируются с отсрочкой (лагом) в 1 год (рис. 49).

В микрорайонах, прилегающих к нефтебазе №5 (в районе обслуживания поликлиники им. Ленина) связь между заболеваемостью детей экологически обусловленными нозологиями и уровнем загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, также прямая и выраженная, с высокой степенью достоверности ($r = 0,86$; $R^2 = 73,6\%$; $p \leq 0,05$).

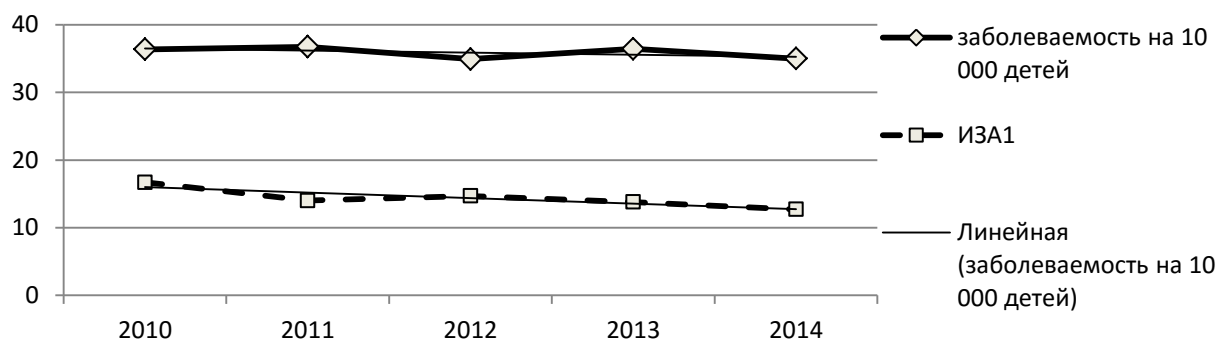


Рисунок 50. Заболеваемость детского населения и загрязнение воздушной среды в микрорайонах прилегающих к нефтебазе №5 (2010 – 2014гг).

Как можно видеть на рис. 50, изменение показателей заболеваемости экологически обусловленными нозологиями также соотносится с колебаниями уровня загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, с лагом в 1 год.

В микрорайонах северной части города (в районе обслуживания поликлиники №10) корреляционно-регрессионный анализ также показал наличие выраженной достоверной связи между уровнем загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, и заболеваемостью детского населения экологически обусловленными патологическими состояниями ($r = 0,89$; $R^2 = 80,1\%$; $p \leq 0,05$).

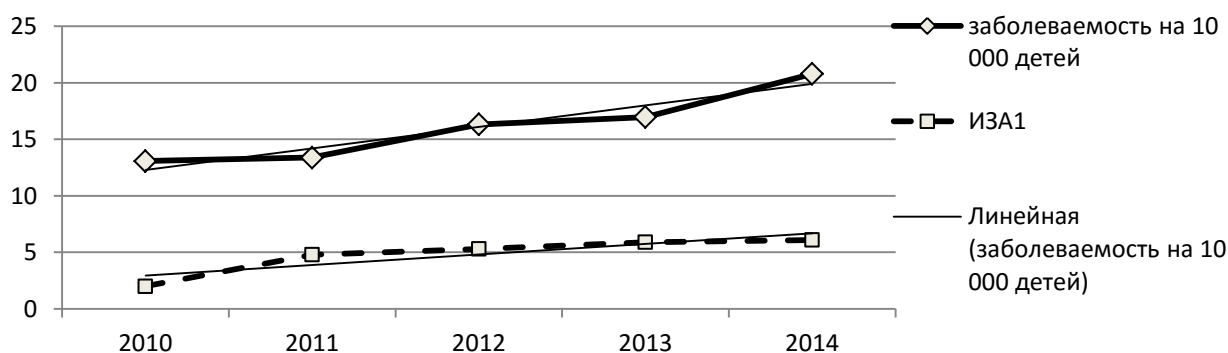


Рисунок 51. Заболеваемость детского населения и загрязнение воздушной среды в микрорайонах северной части города (2010 – 2014гг).

Обращают на себя внимание характерные синхронные изменения показателей заболеваемости экологически обусловленными нозологиями и уровня загрязнения атмосферного воздуха аналогичные тем, что отмечались в ранее проанализированных районах, также с лагом в 1 год (рис. 51).

Корреляционно-регрессионный анализ по микрорайонам с умеренной интенсивностью транспортных потоков, условно отнесенных к 4 группе, проводился на примере района обслуживания поликлиники №3 (Зацаревский район). В результате статистической обработки установлено наличие достоверной связи между уровнем загрязнения воздушного бассейна поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, и

заболеваемостью детского населения экологически обусловленными нозологиями ($r = 0,91$; $R^2 = 83,7\%$; $p \leq 0,05$).

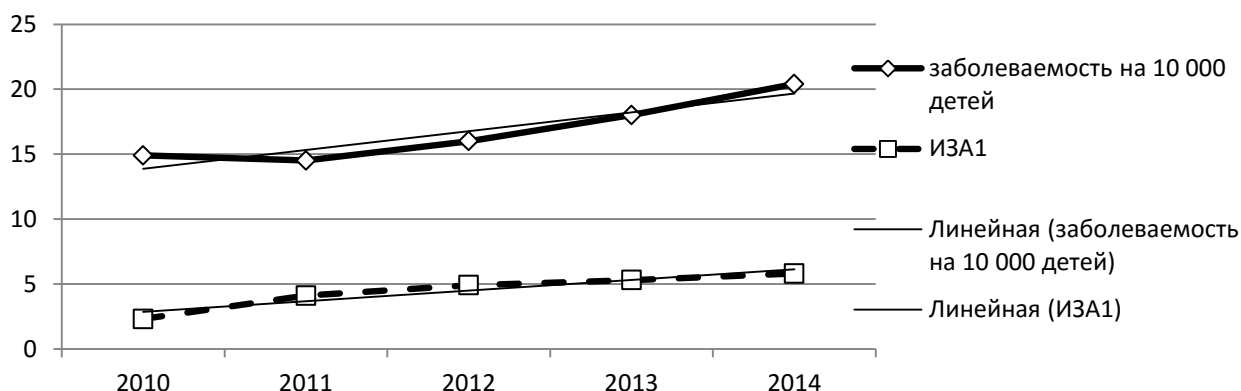


Рисунок 52. Заболеваемость детского населения и загрязнение воздушной среды в Зацаревском районе (2010 – 2014гг).

На рисунках 49 – 52 наглядно прослеживается единый характер изменений уровней заболеваемости экологически обусловленными патологиями и уровнем загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, что наиболее существенно проявляется при устранении случайных колебаний годовых показателей путем сглаживания динамических рядов (линейный тренд).

Для определения прогнозных показателей заболеваемости населения экологически обусловленными патологиями на среднесрочный период выполнен регрессионный анализ. Вначале расчеты проводились с учетом сохранения существующей тенденции изменения уровней ИЗА₁. Результаты проведенного регрессионного анализа представлены в таблице 26.

Таблица 26. Прогнозные показатели заболеваемости экологически обусловленными патологиями при сохранении тенденции изменения ИЗА₁ (‰).

Микрорайоны города	2015	2016	2017
Центр города	469,2	479,8	488,3
Район нефтебазы № 5	344,8	340,0	335,0
Северные районы города	193,0	217,6	231,8
Районы 4 группы (на примере Зацаревского района)	201,0	220,0	234,0

Далее регрессионный анализ выполнен исходя из ежегодного снижения уровня ИЗА₁ на 1 %, возможного при проведении предложенных мероприятий по санации воздушного бассейна города. Результаты исследования приведены в таблице 27.

Таблица 27. Прогнозные показатели заболеваемости экологически обусловленными патологиями при ежегодном снижении ИЗА₁ на 1 % (‰).

Микрорайоны города	2015	2016	2017
Центр города	469,2	468,3	467,5
Район нефтебазы № 5 (при сохранении существующей тенденции снижения ИЗА)	344,8	340,0	335,0
Северные районы города	193,0	192,3	190,7
Районы 4 группы (на примере Зацаревского района)	201,0	199,5	197,7

Из анализа данных, представленных в табл. 24 и 25, следует, что при сохранении тенденции изменения уровней загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта, заболеваемость детского населения экологически обусловленными патологиями к 2017 году прогнозируемо вырастет: в центральной части города на 5,1%, в северных районах города на 11,5%, в микрорайонах 4 группы (на примере Зацаревского района) на 14,7 %.

При реализации мероприятий, направленных на оздоровление воздушной среды, и снижении уровней ИЗА₁ (из расчета ежегодного снижения на 1%), прогнозная заболеваемость детского населения экологически обусловленными патологиями к 2017 году:

- в центральной части города стабилизируется на уровне 2014г.;
- в районах, прилегающих к нефтебазе №5 – снизится на 4,5%;
- в северных районах города – снизится на 9,0 %;
- в микрорайонах 4 группы (на примере Зацаревского района) – снизится на 3,2 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Положительные тенденции в экономике Российской Федерации, отмечаемые в последнее десятилетие, проявляются во всех сферах жизни. Одним из признаков роста благосостояния населения является повышение уровня автомобилизации.

Как показал анализ транспортной нагрузки, прирост автомобильного парка в городе Астрахани за 10 лет составил более 70,0%. При этом увеличение количества различных категорий транспортных средств происходит не равномерно. Так, парк автобусов за этот период увеличился на 33,3%, а грузового транспорта – на 23,5%. Наиболее существенно, на 76,3% увеличилось количество легкового автотранспорта. Следует отметить, что потребление топлива за тот же период возрастало опережающими темпами (в 2,1 раза за 10 лет).

Рост автомобильного парка и увеличение интенсивности его использования сопровождается усилением негативного влияния автотранспорта на окружающую среду, прежде всего на атмосферный воздух. Как следствие, качественный состав воздуха претерпевает изменения.

Контроль качества атмосферного воздуха населенных мест имеет общегосударственное значение. Данное направление деятельности осуществляется рядом государственных структур, задачами которых является не только осуществление мониторинга состояния атмосферного бассейна, но также разработка и внедрение мероприятий по его оздоровлению.

В целях мониторинга состояния атмосферного воздуха в городе Астрахани центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и государственной санитарно-эпидемиологической службой ежегодно проводится свыше 25 тысяч исследований воздуха на содержание различных примесей. Отбор проб воздуха осуществляется на 5 стационарных и 4 маршрутных постах. Количество проводимых исследований и перечень исследуемых поллютантов позволяет с высокой степенью репрезентативности

определять уровень загрязнения атмосферного воздуха в целом по городу и по некоторым микрорайонам.

Проведенный нами анализ данных отчетных форм 2 ТП-Воздух и результатов лабораторных исследований за период с 1996 по 2014 годы показал сохранение существенного влияния на атмосферный воздух города Астрахани автомобильного транспорта и нефтебазы №5. Загрязнение атмосферы в г. Астрахани сохраняется на высоком уровне и определяется значениями СИ до 4,1, НП до 29,0. Показатели ИЗА последние 5 лет находятся в пределах 8,0 – 16,0, соответственно уровень загрязнения атмосферного воздуха характеризуется как высокий ($7,0 \leq \text{ИЗА} \leq 14,0$) и очень высокий ($14,0 \leq \text{ИЗА}$).

Преобладание частного автотранспорта в автомобильном парке города (около 80,0%), а также установленные параметры транспортной подвижности населения, позволяли ожидать изменение показателей загрязнения атмосферного воздуха при лабораторном наблюдении пропорционально росту количества автомобилей. Вместе с тем, за последние 5 лет количество проб воздуха с превышением ПДК вблизи автомагистралей в городе Астрахани увеличилось более чем в 10 раз (с 0,9% до 12,09%). При этом превышение ПДК регистрировалось на маршрутных и стационарных постах, расположенных вблизи интенсивных транспортных развязок. Так, по поллютантам, содержащимся в выхлопных газах автомобилей, превышение ПДК регистрировалось: оксид углерода (до 20,83% исследований в 2012г.), формальдегид (до 16,67% в 2012г.), диоксид серы (до 16,67% в 2010г.), бензол (до 16,67% в 2010г.), толуол (до 14,58% в 2010г.), азота диоксид (до 29,0% в 2014г.).

Проведенные нами исследования транспортных потоков, с использованием методов натурного наблюдения, подтверждают диспропорциональность роста количества автомобильного транспорта по отдельным участкам дорожной сети города. Так, прирост количества автотранспорта в городе с 2008 по 2013 годы

составил 12,8%, при этом интенсивность потока на основных транспортных развязках выросла более чем на 20,0%.

Следует отметить, что, несмотря на значительное количество проводимых лабораторных исследований и территорий, подпадающих под проведение лабораторного контроля, они не дают исчерпывающей информации о качестве атмосферного воздуха по микрорайонам города с учетом районов обслуживания медицинских учреждений. Вместе с тем, результаты лабораторных исследований подтверждают выносимые нами на защиту положения, что основным источником загрязнения атмосферы города Астрахани является автомобильный транспорт, а его негативное воздействие на качество атмосферного воздуха ежегодно усиливается.

В целях более детального изучения влияния автомобильного транспорта на окружающую среду были определены объемы валовых выбросов вредных веществ автомобилями расчетным методом. Для проведения расчетов использовалась информация ТО ФС Государственной статистики по Астраханской области и комитета экономики администрации МО «город Астрахань» о количестве автомобильного топлива реализуемого в городе в период с 2002 по 2014 гг., результаты натурных наблюдений интенсивности транспортных потоков, а также данные ОГИБДД УМВД по г. Астрахани о количестве транспортных средств [106].

Впервые объемы выбросов автомобильного транспорта определялись по микрорайонам города, исходя из их принадлежности к районам обслуживания медицинских учреждений.

Расчеты производились для следующих поллютантов: CO - оксида углерода; VOC - углеводородов; NO_x - оксидов азота в пересчете на NO₂; PM - твердых частиц в пересчете на углерод; SO₂ - диоксида серы; бенз(а)пирена; толуола; ксилола; стирола; бензола; формальдегида; CO₂ - диоксида углерода; CH₄ - метана; NMVOC - неметановых углеводородов; NH₃ - аммиака; N₂O - закиси азота.

Установлено, что объемы выбросов по всем перечисленным поллютантам в целом по городу возросли за исследуемый период более чем в 2 раза. Среднегородские объемы выбросов автомобильным транспортом в 2014 году достигли 146,3 тонны на км² в год. При этом объемы выбросов на территориях, прилегающих к дорогам с высокой интенсивностью транспортных потоков, превышают среднегородские показатели в 2 – 4 раза.

В результате проведенного исследования установлено, что наиболее интенсивная негативная нагрузка на атмосферный воздух отмечается в районах обслуживания поликлинического подразделения больницы №2 и детской поликлиники №1 (центр города), детской поликлиники №4 (район улиц Боевая, Н. Островского), поликлиники им. Ленина (пл. Заводская, район старого моста). Необходимо отметить, что в районах обслуживания поликлиники им. Ленина и поликлинического подразделения правобережной больницы негативное влияние автотранспорта усугубляется воздействием нефтебазы №5, в состав выбросов которой входят поллютанты, содержащиеся также в выхлопных газах автомобилей.

С целью изучения влияния загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом на состояние здоровья населения нами была выполнена идентификация состава выбросов по степени опасности компонентов.

Результаты проведенного анализа показали, что автомобильным транспортом в атмосферный воздух выбрасывается более 200 химических соединений, из которых приоритетными по возможному неблагоприятному воздействию на организм человека являются: оксид углерода, углеводороды (в т.ч. толуол, бензол, ксилол, стирол), оксид азота, диоксид серы, бенз(а)пирен, формальдегид, метан, аммиак, двуокись азота.

Проанализировав информацию об объемах каждого из поллютантов в совокупных выбросах вредных веществ, а также такие особенности их действия, как канцерогенность, мутагенность, способность вещества оказывать

отдаленные последствия, был ранжирован перечень приоритетных по влиянию на организм человека веществ [90, 117]. В него включили вещества, объем которых в валовом выбросе по городу Астрахани занимает первые десять ранговых мест и все канцерогены.

Анализ возможного воздействия указанных поллютантов на органы и системы организма человека показал, что основными патологическими состояниями могут являться [64]:

- Болезни системы кровообращения (оксид азота, оксид углерода, сернистые соединения, сероводород, этилен, пропилен, бутилен, свинец и др.);
- Болезни органов дыхания (оксиды серы и азота, оксид углерода, фенол, аммиак, углеводороды, сернистый ангидрид и др.);
- Болезни крови и кроветворных органов (оксид серы, оксид углерода, оксид азота, углеводороды, этилен, пропилен, сероводород и др.);
- Болезни кожи и подкожной клетчатки (фенол, ксилол, формальдегид, оксид углерода);
- Болезни эндокринной системы (бенз(а)пирен, формальдегид);
- Врожденные аномалии (диоксид азота, формальдегид);
- Отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде (диоксид азота, формальдегид, оксид серы, оксид азота, оксид углерода);
- Новообразования (фотооксиданты, в т.ч. акролеин, оксиды азота, формальдегид, органические перекиси, сероуглерод, сероводород, этилен, оксид серы, бутилен, амилен, оксид углерода).
- Болезни иммунной системы (оксиды серы, азота и углерода, формальдегид, опосредованное действие фотооксидантов, углеводородов).

Далее была проведена оценка основных медико-демографических показателей. В результате исследования установлено, что в городе Астрахани с 2007 года регистрируется положительное демографическое сальдо. Отмечается выраженный и статистически достоверный рост численности населения ($r = +$

0,85; $p < 0,01$), рост рождаемости ($r = + 0,9$; $p < 0,01$) и снижение смертности ($r = - 0,96$; $p < 0,01$).

С целью оценки неблагоприятного влияния загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья нами проведен анализ заболеваемости населения г. Астрахани. В качестве исследуемой группы выбрано детское население, чему способствовали следующие его особенности [29, 33, 51, 57, 123, 126, 172, 174]:

- во-первых, организм ребенка наиболее чувствителен к воздействию факторов окружающей среды в силу недостаточно развитых защитных адаптационно-компенсаторных механизмов,

- во-вторых, он еще относительно «свободен» от отягощающих последствий серьезных травм, вредных привычек, влияния производственных вредностей и возрастных изменений, в связи с чем, в наиболее «чистом» виде реагирует на воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, что позволяет проводить более достоверную оценку этого влияния;

- в-третьих, миграционная подвижность детей значительно ниже, чем у взрослого населения. Это позволяет предполагать, что на данную группу прежде всего воздействуют неблагоприятные факторы, имеющиеся в районе проживания. Следовательно, территориальное разграничение по районам обслуживания медицинских учреждений для детского населения наиболее корректно.

К тому же, продолжительность пребывания детей вне закрытых помещений, «на улице», существенно выше, чем у остальных групп населения. Следует учесть также и тот факт, что росто-возрастные показатели детей обуславливают более быстрое поступление ксенобиотиков в дыхательную систему, т.к. выбросы вредных веществ низкими источниками осуществляется непосредственно в зоне дыхания ребенка.

Таким образом, оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха именно на состояние здоровья детского населения наиболее информативна и

достоверна в связи со спецификой автомобильного транспорта как источника загрязнения атмосферного воздуха.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ показал, что заболеваемость детского населения города Астрахани 1999 – 2014 гг. по основным классам болезней в целом стабилизирована в своей динамике, а по инфекционными и паразитарными болезнями, болезнями кожи и подкожной клетчатки, болезням крови, кроветворных органов отмечается незначительное снижение показателей ($r = - 0,5$; $p = 0,05$). Следует отметить, что при этом выраженную и статистически достоверную тенденцию роста в исследуемый период имели болезни глаза и его придаточного аппарата ($r = 0,87$; $p < 0,01$; СГТП = + 4,1), болезни уха и сосцевидного отростка ($r = 0,76$; $p < 0,01$; СГТП = + 1,7), а также отдельные патологические состояния, возникающие в перинатальном периоде ($r = 0,87$; $p < 0,01$; СГТП = + 8,2). Вместе с тем, в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом отмечается выраженный, статистически достоверный рост заболеваемости детей указанными нозологиями ($r = 0,88$; $R^2 = 78,2\%$; $p < 0,05$).

Далее, с целью определения влияния загрязнения воздушной среды на состояние здоровья детского населения, нами проведен анализ заболеваемости детей нозологиями, возникновению и развитию которых могут способствовать определенные нами приоритетные поллютанты. Впервые анализ заболеваемости детского населения проводился по микрорайонам города, в границах районов обслуживания медицинских учреждений.

Первоначально был проведен сравнительный анализ, который показал существенное различие среднегодовых уровней заболеваемости по микрорайонам города.

Установлено, что наиболее высокая, в 2-3 раза превышающая среднегородские уровни, заболеваемость болезнями крови, кожи и подкожной клетчатки, системы кровообращения, а также астмой и аллергическим ринитом

регистрируются в микрорайонах с интенсивным движением автомобильного транспорта.

Высокие уровни заболеваемости детского населения новообразованиями и отдельными патологическими состояниями перинатального периода регистрируются не только в микрорайонах с интенсивным движением автомобильного транспорта, но и в микрорайонах с умеренной интенсивностью транспортных потоков. Данный факт позволяет предположить о наличии комбинированного воздействия ряда факторов. Возможной причиной высокого уровня данными классами болезней в микрорайонах северной части города является как нарастающая интенсивность негативного влияния автотранспорта, так и воздействие АГПЗ, за счет трансграничного переноса поллютантов, содержащихся в выбросах предприятия.

Проведение сравнительного анализа заболеваемости в целях установления причинно-следственных связей в системе «окружающая среда – здоровье населения» весьма эффективно. Однако, выбрать в границах населенного пункта условно «чистую», свободную от антропогенной нагрузки местность, которую можно было бы использовать как контрольную территорию, не представляется возможным. В связи с чем, для проведения детального анализа заболеваемости нами использовался метод оценки эпидемиологического риска здоровью на популяционном уровне, при котором в качестве контрольного показателя принимается фоновый риск заболеваемости. Под фоновым риском принимается уровень заболеваемости детского населения, формирующийся при минимально возможной интенсивности влияния комплекса постоянно действующих факторов среды обитания в г. Астрахани [101].

Причинно - следственный характер эпидемиологической связи в системе «окружающая среда - здоровье населения» при этом определяется статистически и характеризуется разницей в показателях заболеваемости на

популяционном уровне, представляющих собой критерии для оценки негативного воздействия факторов среды обитания [101].

По результатам проведенной оценки микрорайоны г. Астрахани были классифицированы на четыре группы по степени эпидемиологического риска заболеваемости нозологиями, на возникновение которых влияет загрязнение атмосферного воздуха:

- микрорайоны очень высокого риска развития заболеваний;
- микрорайоны высокого риска развития заболеваний;
- микрорайоны повышенного риска развития заболеваний;
- микрорайоны умеренного и низкого риска развития заболеваний.

Нами установлено, что к территориям с очень высоким риском развития заболеваемости нозологиями, на возникновение которых влияет загрязнение атмосферного воздуха, относятся микрорайоны центра города и районы, расположенные в зоне влияния нефтебазы №5. Прежде всего, на данных территориях определяется очень высокий риск развития болезней крови (прежде всего анемий), системы кровообращения, кожи и подкожной клетчатки, а также аллергического ринита, высокий риск развития болезней эндокринной системы, повышенный риск заболеваемости отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде.

Анализ динамики заболеваемости детского населения показывает, что в районах воздействия нефтебазы №5 отмечается снижение заболеваемости перечисленными нозологиями (при этом показатели все еще значительно превышают среднегородские). Уменьшение заболеваемости данными классами болезней регистрируется с момента проведения реконструкции нефтебазы №5, снизившей негативное воздействие данного предприятия на атмосферный воздух.

К территориям с высоким риском развития болезней эндокринной системы кроме микрорайонов центра города относится также микрорайон ерика Казачий.

Анализируя динамику заболеваемости отмечаем, что в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом заболеваемость детей болезнями эндокринной системы имеет тенденцию к росту. Аналогичная тенденция отмечается в микрорайоне ерика Казачий, где негативное влияние загрязнения атмосферного воздуха, возможно, усугубляется социальными факторами.

Повышенный риск заболеваемости новообразованиями, а также отдельными патологическими состояниями, возникающими в перинатальном периоде, определяется в микрорайонах северной части города. При этом первичная регистрация указанных патологий на данных территориях имеет тенденцию к росту. Вероятной причиной роста первичной регистрации новообразований и отдельных патологических состояний перинатального периода, может являться не только увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом, но и возможное влияние АГПЗ (расположенного севернее города Астрахани) за счет трансграничного переноса поллютантов, содержащихся в выбросах данного предприятия.

Таким образом, территории высокого (повышенного) риска возникновения определенных нами, экологически обусловленных заболеваний у детей совпадают с районами наибольшего загрязнения атмосферного воздуха. При этом, зоны очень высокого риска заболеваемости характеризуются именно максимальным негативным воздействием автомобильного транспорта.

Полученные результаты соответствуют имеющимся данным многочисленных исследований, свидетельствующих об увеличении заболеваемости на территориях с высокой аэрогенной нагрузкой [2, 8, 41, 44, 49, 57, 83, 85, 92, 138, 147].

Также было установлено, что на уровень заболеваемости экологически обусловленными болезнями в значительной степени влияют архитектурно-планировочные особенности микрорайона. При относительно равной

транспортной нагрузке, но при наличии существенных различий планировочных параметров, заболеваемость экологически обусловленными болезнями может значительно отличаться.

Так, заболеваемость аллергическим ринитом в микрорайонах Юго-Восток №№ 1, 2, 3 (район обслуживания городской детской поликлиники № 5) существенно ниже, чем в граничащих с ними микрорайонах, обслуживаемых городской детской поликлиникой № 4 (район улиц Боевая, Н. Островского, Моздокская, Бэра). При этом риск заболевания аллергическим ринитом в районе обслуживания городской детской поликлиники № 5 оценивается как умеренный, а в районе обслуживания городской детской поликлиники № 4 как очень высокий. Схожая ситуация отмечается по заболеваемости болезнями крови (прежде всего анемиями). Риск заболевания анемиями в районе обслуживания городской детской поликлиники № 5 оценивается как низкий, а в районе обслуживания городской детской поликлиники № 4 как повышенный.

Следует отметить, что микрорайоны Юго-Востока №№ 1, 2, 3 спланированы таким образом, что транспортные магистрали проходят по границе селитебной зоны и относительно удалены от нее, территория вдоль транспортных магистралей, на стороне противоположенной жилым кварталам, свободна от застройки. В результате процессы проветривания и рассеивания в микрорайонах, обслуживаемых городской детской поликлиникой № 5, значительно более интенсивны, чем в микрорайонах, обслуживаемых городской детской поликлиникой № 4 (район улиц Боевая, Н. Островского, Моздокская, Бэра). Кроме того, в микрорайонах Юго-Востока минимизированы (либо полностью исключены) сквозные проезды через обособленные жилые кварталы, высотные жилые дома расположены по периметру микрорайонов фасадной стороной к автомагистралям, что снижает возможность переноса поллютантов, содержащихся в выбросах автотранспорта, в жилую зону. Таким образом, техническими решениями созданы условия, препятствующие

накоплению вредных веществ, выбрасываемых автотранспортом, в воздухе жилой зоны, чем возможно и объясняются более низкие уровни и риск заболеваемости экологически обусловленными патологиями в данных районах.

С целью определения наличия причинно-следственной связи между уровнем загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта и заболеваемостью детского населения экологически обусловленными нозологиями проведен корреляционно-регрессионный анализ, в результате которого была установлена достоверная прямая связь между заболеваемостью детей экологически обусловленными нозологиями и качественным состоянием атмосферного воздуха, наиболее выраженная в микрорайонах города с интенсивной транспортной нагрузкой ($r = 0,96$; $R^2 = 92,6\%$; $p < 0,05$). При этом изменения показателей заболеваемости экологически обусловленными нозологиями соотносились с колебаниями уровня загрязнения атмосферного воздуха с отсрочкой (лагом) в 1 год.

В результате проведенного регрессионного анализа также установлено, что:

- При сохранении тенденции изменения уровней загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта заболеваемость детского населения экологически обусловленными патологиями к 2017 году прогнозируемо вырастет: в центральной части города на 5,1%, в северных районах города на 11,5%, в микрорайонах 4 группы (на примере Зацаревского района) на 14,7 %.

- При реализации мероприятий, направленных на оздоровление воздушной среды, и снижении уровней загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта (из расчета ежегодного снижения на 1%), прогнозная заболеваемость детского населения экологически обусловленными патологиями к 2017 году: в центральной части города стабилизируется на уровне 2014г., в районах, прилегающих к нефтебазе №5 –

снизится на 4,5%, в северных районах города – снизится на 9,0 %, в микрорайонах 4 группы (на примере Зацаревского района) – снизится на 3,2 %.

ВЫВОДЫ:

1. Качество атмосферного воздуха города Астрахани имеет тенденцию к ухудшению. Уровень загрязнения атмосферы в городе характеризуется как высокий и очень высокий, и определяется значениями СИ до 4,1, НП до 29,0, а ИЗА последние 5 лет находится в пределах 8,0 – 16,0.

2. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха в городе Астрахани является автомобильный транспорт, выбросы от которого составляют до 90,0% от валового объема всех поступающих вредных веществ. При этом, превышение предельно допустимых концентраций регистрировалось по содержанию следующих веществ, – толуол до 14,58% исследованных проб в год, формальдегид, диоксид серы и бензол до 16,67% проб в год, оксид углерода до 20,83% исследованных проб в год, азота диоксид до 39,0% проб.

3. Ежегодный прирост объемов выбросов вредных веществ автомобильным транспортом опережает темпы увеличения количества автомобилей. Динамика роста валовых объемов выбросов вредных веществ автотранспортом в городе Астрахани выраженная и статистически достоверная ($r = + 0,98$; $p < 0,01$).

4. Качественные характеристики воздушного бассейна существенно различаются по микрорайонам города. Наиболее высокие уровни загрязнения атмосферного воздуха регистрируются в районах, прилегающих к транспортным развязкам с интенсивным движением, где индекс загрязнения атмосферы достигает показателя 20,0.

5. При снижении общего уровня заболеваемости детского населения в городе Астрахани в микрорайонах с интенсивной транспортной нагрузкой отмечается выраженный, статистически достоверный рост заболеваемости экологически обусловленными нозологиями ($r = 0,88$; $R^2 = 78,2\%$; $p < 0,05$).

6. Риск развития экологически обусловленных заболеваний в микрорайонах города с наибольшими уровнями загрязнения воздушной среды

характеризуется как очень высокий. Показатели непосредственного риска, нормированные по предельной ошибке фонового уровня заболеваемости ($W\Delta_i$) в микрорайонах с интенсивным транспортным движением достигают значений: для болезней крови – 4,5 (анемий – 10,7), болезней кровообращения – 12,9, органов дыхания – 2,9 (аллергического ринита – 8,9).

7. Между заболеваемостью детей экологически обусловленными нозологиями и уровнем загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта установлена достоверная прямая корреляционная связь, наиболее выраженная в микрорайонах города с интенсивной транспортной нагрузкой ($r = 0,96$; $R^2 = 92,6\%$; $p < 0,05$).

8. При сохранении тенденции роста уровня загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта заболеваемость детского населения экологически обусловленными патологиями к 2017 году прогнозируемо вырастет: в центральной части города на 5,1%, в северных районах города на 11,5%, в микрорайонах 4 группы (на примере Зацаревского района) на 14,7 %.

9. Реализация комплексных мероприятий по гигиене воздушного бассейна города Астрахани будет способствовать улучшению качества атмосферного воздуха, и, как следствие, снижение заболеваемости детей экологически обусловленными нозологиями. При снижении уровня загрязнения атмосферного воздуха поллютантами, содержащимися в выбросах автомобильного транспорта на 1% в год, прогнозная заболеваемость детского населения экологически обусловленными патологиями к 2017 году: в центральной части города стабилизируется на уровне 2014г., в районах, прилегающих к нефтебазе №5 – снизится на 4,5%, в северных районах города – снизится на 9,0 %.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. Органам исполнительной власти муниципального уровня целесообразно выполнить мероприятия по:

- Оптимизации транспортной схемы, а также системы обеспечения пассажирских перевозок населения общественным транспортом, предусматривая снижение интенсивности транспортных потоков по ул. ул. Н. Островского, Кирова, Боевая, Победы, Адмиралтейская и пл. Заводская за счет:

- Реконструкции параллельных автодорог по ул. ул. Б. Хмельницкого, Бэра, М. Горького, Калинина;

- Организации одностороннего движения на параллельных автомагистралях.

- Созданию условий для строительства «перехватывающих» крытых автопарковок на территориях, прилегающих к центральной части города, с ограничением стоянок транспорта на дорожном полотне.

- Внедрению мер стимулирования автовладельцев за переоборудование транспортных средств для работы на газомоторном топливе.

- Ограничению использования на муниципальных маршрутах пассажирского транспорта экологического стандарта менее EURO-4.

- Обеспечению приоритетного права на осуществление деятельности на муниципальных маршрутах перевозчикам, использующим транспортные средства, работающие на газомоторном топливе.

2. Органам исполнительной власти уровня субъекта РФ целесообразно выполнить мероприятия по:

- Организации санитарно-защитных зон от основных автомагистралей в рекреационных и селитебных зонах.

- Строительству объездных дорог и мостовых переходов, с исключением прохождения транзитных потоков через город Астрахань.

- Оптимизации системы обеспечения пассажирских перевозок населения общественным транспортом на межмуниципальных автобусных маршрутах.
- Формированию стимулирующих условий на осуществление деятельности на межмуниципальных маршрутах перевозчикам, использующим транспортные средства, работающие на газомоторном топливе, а также пассажирского транспорта экологического стандарта менее EURO-4.
- Строительству и эксплуатации на территории Астраханской области предприятий по производству газомоторного топлива, с пониженным содержанием сернистых соединений, а также газозаправочных станций по его реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авалиани, С.Л. Теоретические и методологические основы гигиенической оценки реальной нагрузки воздействия химических факторов окружающей среды на организм: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук С.Л. Авалиани. – М., 1995. – 42 с.
2. Авалиани, С.Л. Окружающая среда. Оценка риска для здоровья / С.Л. Авалиани, М.М. Андрианова, Е.В. Печенникова, О.В. Пономарева // М., 1996. – 256 с.
3. Авалиани, С.Л. Региональная экологическая политика. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды / С.Л. Авалиани, Б.А. Ревич, В.М. Захаров // М.: ЦЭПР, 2001. – 76 с.
4. Авалиани, С.Л. Перспективные направления развития методологии анализа риска в России / С.Л. Авалиани [и др.] // Гигиена и санитария. – 2013. – №1. – С. 33-35.
5. Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния / ГОСТ Р 52033-2003 // М., 2003. – 20 с.
6. Агаджанян, Н.А. Человек и биосфера: Медико-биологические аспекты / Н.А. Агаджанян // М.: Знание, 1987. – 93 с.
7. Агаджанян, Н.А. Экологические аспекты генеза токсического отека легких / Н.А. Агаджанян, И.Н. Полунин, Н.Н. Тризно // Астрахань: АГМА, 1996. – 178 с.
8. Агаджанян, Н.А. Интегральная медицина и экология человека / Н.А. Агаджанян, И.Н. Полунин. – Москва-Астрахань: Пафос, 1998. – 355с.
9. Агаджанян, Н.А. Экологические аспекты бронхолегочной патологии Волжского Понизовья / Н.А. Агаджанян, И.Н. Полунин, Г.А. Трубников // Астрахань: АГМА, 2002. – 154 с.

10. Агаджанян, Н.А. Экология человека / Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин // М.: Знание, 1994. – 225 с.
11. Агаджанян, Н.А. Болезни цивилизации / Н.А. Агаджанян, А.Я. Чижов, Т.А. Ким // Экология человека. – 2003. – № 4. – С. 8 – 11.
12. Аксенов, А.И. Распространенность, структура, клинко-иммунологические особенности часто болеющих детей, проживающих в районе деятельности газоперерабатывающего завода: автореф. дис. ... канд. мед. наук. А.И. Аксенов. – Астрахань, 1995. – 21 с.
13. Аношкина, Е.В. Морфологические особенности супрахиазматического ядра гипоталамуса белых крыс в онтогенезе в норме и условиях воздействия природным газом АГКМ в эмбриогенезе / Е.В. Аношкина // Астрахань: Труды АГМА, 2003. – том 28. – С. 106-111.
14. Асфандияров, Р.И. Острые отравления серосодержащими газами / Р.И. Асфандияров, В.Н. Бучин, А.Е. Лазько, А.А. Резаев // Астрахань: АГМА, 1995. – 156 с.
15. Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений, санитарная охрана воздуха. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест / ГН 2.1.6.2309-07
16. Беляев, Е.Н. Опыт ведения социально-гигиенического мониторинга в России / Е.Н. Беляев, С.Г. Домнин, Н.Ю. Целыковская // Гигиена и санитария. – 2004. – №5. – С. 6-9.
17. Беляев, Е.Н. Социально-гигиенический мониторинг: проблемы в связи с развитием медицины окружающей среды / Е.Н. Беляев, М.В. Фокин, М.В. Калиновская // Гигиена и санитария. – 2006. – №1. – С. 6-8.
18. Беляев, Е.Н. Актуальные проблемы совершенствования оценки риска здоровью населения для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия / Е.Н. Беляев [и др.] // Гигиена и санитария. – 2013. – №5. – С. 53-55.

19. Бобкова, Т.Е. Концепция зонирования территории населенных мест на основе анализа риска здоровью населения / дис. ... д-ра мед. наук Т.Е. Бобкова. – 14.02.01 // М., 2011. – 216 с.

20. Богданов, Н. А. Санитарно-гигиеническое состояние территории Астрахани: химическое загрязнение / Н. А. Богданов, Е. Л. Миколаевская, Л. Н. Морозова, Л. Ю. Чуйкова, Ю. С. Чуйков // Астрахань: Нижневолжский экоцентр института географии РАН НПП «Эколого-аналитический центр», 2011. – 201 с.

21. Боев, В.М. Характеристика геохимических и антропогенных условий проживания населения / В.М. Боев, И.Л. Карпенко, Л.А. Бархатова, Е.Н. Тюрин, А.Г. Корнеев // Материалы VIII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей в 2-х томах. – Москва, 1996. – С.100 – 102.

22. Боев, В.М. Гигиеническая оценка формирования суммарного риска популяционному здоровью на урбанизированных территориях / В.М. Боев [и др.] // Гигиена и санитария. – 2007. – №. 5. – С. 12-14.

23. Бойко, В.И. Гигиенические аспекты освоения Астраханского газоконденсатного месторождения / В.И. Бойко, В.Н. Салько, М.П. Хохлачев // Астраханская областная науч. - практ. конф. "Медико-биологические аспекты экологических проблем Астраханского газового комплекса". – Астрахань, 1989. – С. 3-7.

24. Бойко, В.И. Основные направления оздоровления условий труда и охраны окружающей среды в газовой промышленности Астраханской области / В.И. Бойко // Астрахань: Труды АГМА, 1996. – Том I (XXV). – С. 6-17.

25. Бойко, В.И. Санитарная охрана атмосферного воздуха в районах размещения предприятий по переработке природного газа и конденсата с высоким содержанием сероводорода / В.И. Бойко [и др.] // Методическое пособие. – Астрахань, 2002. – 24 с.

26. Бордюгов, А.Г. Экологическая стратегия освоения Астраханского газо-конденсатного месторождения / А.Г. Бордюгов // Газовая промышленность. – 1988. – № 5. – С. 20 - 23.

27. Боровлев, А.Э. Исследование техногенного воздействия промышленных предприятий и автотранспорта с целью обеспечения экологических норм загрязнения атмосферного воздуха урбанизированной территории (на примере города Белгород) / А.Э. Боровлев // Проблемы региональной экологии. – 2007. – № 6. – С. 24 – 28.

28. Боровлев, А.Э. Развитие системы управления качеством атмосферного воздуха для города Белгорода / А.Э. Боровлев, Ф.Н. Лисецкий, О.А. Чепелев // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6–4. – С. 922-929.

29. Брудастов, Ю.А. Атопическая бронхиальная астма у детей, подростков и юниоров как показатель загрязненности атмосферного воздуха на территориях и направлениях города Москвы / Ю.А. Брудастов, Н.В. Ермаков, М.А. Левин, С.Ю. Семенов и др. // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. – 2013. – № 3. – С. 3–5.

30. Бударина, О.В. Иммунологические методы оценки здоровья при воздействии загрязнения атмосферного воздуха / О.В. Бударина [и др.] // Гигиена и санитария. – 2014. – №2. – С. 31-33.

31. Бучин, В.Н. Оценка здоровья населения в зависимости от уровня загрязнения атмосферного воздуха / В.Н. Бучин // Астрахань: АГМА, 1997. – 23 с.

32. Бучин, В.Н. Антропогенное загрязнение территории г. Нариманов Астраханской области и его влияние на здоровье населения / В.Н. Бучин, В.Н. Тарасов, В.Н. Салько // В сб. «Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения». – Рязань, 2000. – С. 29-30.

33. Васильев, П.В. Гигиеническая оценка факторов риска для здоровья детского населения на территориях с высокой

антропогенной нагрузкой (на примере Тверской области): автореф. дис. ... канд. мед. наук П.В. Васильев. – 14.02.01. – М., 2012. – 24 с.

34. Величковский, Б.Т. Экологическая пульмонология (Роль свободнорадикальных процессов) / Б.Т. Величковский // Екатеринбург: ЕМНЦ ПОЗРПП Минздрава России, 2003. – 141с.

35. Воинова, И.В. Изменения цитокинового профиля у жителей с хронической обструктивной болезнью легких при воздействии загрязнений городского атмосферного воздуха / И.В. Воинова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – №6. – С. 41-43.

36. Воробьев, Б.М. Уголь или газ – энергетическая альтернатива XXI века / Б.М. Воробьев // Вестник российской академии естественных наук. Науки о земле. – 2011. – № 1. – С. 65 – 69

37. Галеев, А.К. Гигиеническая оценка загрязнения окружающей среды и состояния здоровья подростков на территории города с разным уровнем антропогенной нагрузки: дис. ... канд. мед. наук А.К. Галеев. – 14.02.01. – Казань, 2011. – 148 с.

38. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест / СанПиН 2.1.6.1032-01

39. Гичев, Ю.П. Экологические аспекты медицины / Ю.П. Гичев // Новосибирск, 1996. – 212 с.

40. Гичев, Ю.П. Экологическая обусловленность основных заболеваний и сокращения продолжительности жизни / Ю.П. Гичев // Новосибирск, 2000. – 90 с.

41. Гичев, Ю.П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека (печальный опыт России) / Ю.П. Гичев // Москва–Новосибирск, 2002. – 322 с.

42. Гребенюк, А.Н. Оценка риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух

города Астрахани / А.Н. Гребенюк, Л.А. Кушнир // Токсикологический вестник. – 2010. – № 6 (105). – С. 11–14.

43. Григорьев, Ю.И. Качество воздушной среды и заболеваемость детей / Ю.И. Григорьев, А.В. Ершов, И.И. Силин // Гигиена и санитария. – 2010. – №4. – С. 28-31.

44. Гуливец, А.Н. Гигиеническая оценка условий формирования рисков для здоровья населения на территориях с повышенной антропогенной нагрузкой: автореф. дис. ... канд. мед. наук А.Н. Гуливец. – 14.02.01. – М., 2010. – 24 с.

45. Давлетова, Н.Х. автотранспорт как глобальный источник загрязнения атмосферного воздуха / Н.Х. Давлетова // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 4 – С. 90-91

46. Дементьев, А.А. Динамика заболеваемости детского населения, проживающего в районах города с различным качеством атмосферного воздуха / А.А. Дементьев, А.А. Ляпкало, А.М. Цурган // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 7–3. – С. 473-477.

47. Департамент госсанэпиднадзора Минздрава России методическое письмо о списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде, и их влиянии на здоровье населения (Письмо № 11/109-111 от 07.08.1997. Текст документа с изменениями и дополнениями по состоянию на ноябрь 2007 года) / М., 1997. – 53 с.

48. Доклад департамента ВОЗ по общественному здравоохранению, окружающей среде и социальным детерминантам здоровья / Женева: ВОЗ, 2014. – URL.: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/.

49. Доклад департамента общественного здравоохранения, экологических и социальных детерминантов здоровья / Женева: ВОЗ, 2014. – URL.: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/ru/>.

50. Доклад об экологической ситуации в Астраханской области в 2013 году / Астрахань: НО АНО «Центр экологического образования населения Астраханской области», 2014. – 195 стр.

51. Долгушина, Н.А. Гигиеническая оценка влияния химического загрязнения атмосферного воздуха на морфофункциональное и психофизиологическое состояние дошкольников промышленного города: дис. ... канд. мед. наук Н.А. Долгушина. – 14.00.07. – Оренбург, 2011. – 127 с.

52. Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом) / М.: ОАО «НИИАТ», 1999.

53. Елисеева, Т.Н. Комплексная гигиеническая оценка и минимизация риска врожденных пороков развития плода, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания: автореф. дис. ... канд. мед. наук Т.Н. Елисеева. – 14.02.01, 14.01.01. – Пермь, 2011. – 27 с.

54. Епинетов, М.А., Потеря адаптационной устойчивости миокарда к высотной гипоксии после затравок промышленным сероводородсодержащим газом Астраханского месторождения / М.А. Епинетов // Астрахань: Труды АГМА, 2003. – Том 27. – С. 286-290.

55. Еременко, Ю.А. Гигиеническая оценка и управление риском онкологической заболеваемости на региональном уровне: автореф. дис. ... канд. мед. наук Ю.А. Еременко. – 14.02.01. – М., 2011. – 24 с.

56. Жаботинская, Т.М. Влияние компонентов природного газа с высоким содержанием сероводорода на сердечно-сосудистую систему / Т.М. Жаботинская, Л.В. Заклякова // Астрахань: Тезисы докладов областной научной сессии АГМА и врачей Астраханской области, 1989. – С. 33-34.

57. Жданова-Заплесвичко, И.Г. Окружающая среда как фактор риска заболеваемости детей в регионе с газоперерабатывающей промышленностью: автореф. дис. ... канд. мед. наук. И.Г. Жданова-Заплесвичко. – Москва, 2007. – 21с.

58. Жирнов, В.А. Эпидемиология хронической бронхолегочной патологии у детей самарского региона / В.А. Жирнов // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2012. – № 11(19).

59. Журков, В.С. Гармонизация с международными подходами методических документов по методам оценки мутагенных свойств химических факторов окружающей среды / В.С. Журков [и др.] // Гигиена и санитария. – 2013. – №6. – С. 49-52.

60. Зайцева, Н.В. Анализ риска здоровью населения на современном этапе / Н.В. Зайцева, И.В. Май, П.З. Шур // Здравоохранение Российской Федерации. – 2013. – №2. – С. 20-24.

61. Зайцева, Н.В. Методические подходы к оценке популяционного риска здоровью на основе эволюционных моделей / Н.В. Зайцева [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – №1 (238). – С. 4-6.

62. Здоровье и окружающая среда / Дж. Мелвил Хау, Р. Муррей, П.К.К. Гарнхем и др. // М.: Мир, 1981. – 232 с.

63. Иванченко, М.Н. Оценка риска здоровью детского населения при воздействии соединений тяжелых металлов в городской среде: дис. ... канд. мед. наук М.Н. Иванченко. – 14.02.01. – Волгоград, 2010. – 181 с.

64. Изучение показателей здоровья населения в связи с загрязнением окружающей среды / Методическое пособие под общей редакцией Е.Н. Беляева // М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. – 1999. – 544 с.

65. Ингель, Ф.И. Система выявления потенциально канцерогенных соединений, приоритетных для гигиенической регламентации в

атмосферном воздухе / Ф.И. Ингель [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – №6. – С. 33-36.

66. Источники выбросов химических загрязнителей г. Астрахани и Астраханской области, анализ условий переноса и влияния на здоровье населения // Астрахань: ООО «ЦНТП», 2002. – 120с.

67. Каманина, И.З. Воздействие автотранспорта на окружающую среду г. Дубны / И.З. Каманина, О.А. Савватеева // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–7. – С. 1612-1616;

68. Коровина, Е.В. Структура транспортных потоков г. Ульяновска и оценка загрязнения атмосферы города выбросами автотранспорта / Е.В. Коровина, Ю.В. Голунков // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 10 – С. 127-128

69. Лим, Т.Е. Анализ заболеваемости болезнями органов дыхания взрослого населения Санкт-Петербурга в зависимости от качества атмосферного воздуха / Т.Е. Лим, А.Ю. Недре, Ю.А. Недре // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – №1 (250). – С. 26-27.

70. Логвина, Ю.В. Оценка состояния атмосферного воздуха города Волгограда и его влияние на организм / Ю.В. Логвина, А.М. Поздняков, Н.П. Щербак // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 9 . – С. 97-98;

71. Лужецкий, К.П. Особенности заболеваний эндокринной системы у детей, проживающих на территориях с загрязнением атмосферного воздуха бензолом, фенолом, бенз(а)пиреном / К.П. Лужецкий, О.Ю. Устинова, Л.Н. Палагина, О.А. Маклакова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 7–4. – С. 732-735

72. Май, И.В. Анализ риска здоровью населения от воздействия выбросов автотранспорта и пути его снижения / И.В. Май, С.В. Клейн // Известия Самарского научного Центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13, № 1(8). – С. 1895–1901

73. Мамырбаев, А.А. Роль антропогенной нагрузки в формировании аллергической заболеваемости / А.А. Мамырбаев [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – №3. – С. 25-27.

74. Марченко, Б.И. Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования (руководство для врачей) / Б.И. Марченко и др. // Таганрог: Изд-во «Сфинкс», 1997. – 432с.

75. Меренюк, Г.В. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения / Г.В. Меренюк // Кишинев: Штиинца, 1984. – 144 с.

76. Методика определения массы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух автотранспортными средствами / М.: ОАО «НИИАТ», 1993. – 35 с.

77. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. Утверждена приказом Госкомэкологии России от 16.02.1999 года № 66 / М., 1999. – 15 с.

78. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов / СПб.: ОАО «НИИ Атмосфера», 2010. – 37 с.

79. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом) / М.: ОАО «НИИАТ», 1998. – 36 с.

80. Методика расчета выбросов в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях / М.: ОАО «НИИАТ», 1997. – 17 с.

81. Методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с дымовыми газами отопительных и отопительно-производственных котельных / М.: Академия Коммунального Хозяйства им. К.Д. Памфилова, 1991. – 42 с.

82. Методические указания по расчету выброса вредных веществ автомобильным транспортом / М.: Государственный Комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, 1985. – 32 с.

83. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека / Копенгаген: Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия, 2001. – № 85. – 294 с.

84. Мячина, О.В. Исследование взаимосвязи между заболеваемостью детей и содержанием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (по данным ежедневных наблюдений в течение года) / О.В. Мячина, А.А. Зуйкова, А.Н. Пашков, Н.М. Пичужкина // Фундаментальные Исследования. – 2013. – № 9 –6. – С. 1087-1093.

85. Николаевич, П.Н. Гигиеническая оценка химического загрязнения атмосферного воздуха и его влияния на здоровье населения (на примере г. Краснодара): автореф. дис. ... канд. мед. наук П.Н. Николаевич. – 14.02.01. – Волгоград, 2011. – 22 с.

86. Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге / Постановление Правительства РФ от 01.06.2000 № 426 (ред. от 29.04.2002)

87. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации / Федеральный закон № 323-ФЗ.

88. Об охране окружающей среды / Федеральный закон № 7-ФЗ.

89. Об охране атмосферного воздуха / Федеральный закон № 96-ФЗ.

90. Онищенко, Г. Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Г. Г. Онищенко, С. М. Новиков, Ю. А. Рахманин, С. Л. Авалиани, К. А. Буштуева // М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.

91. Онищенко, Г.Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. 2003. – № 1. – С. 3-10.

92. Онищенко, Г.Г. Городская среда и здоровье человека / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – 2007. – № 5. – С. 3 – 4.

93. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест / ГН 2.1.6.1339-03

94. Определение выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта (методические указания) / В. А. Молодцов, А.А. Гуськов // Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 22 с.

95. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения / Федеральный закон № 52-ФЗ.

96. О состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2013 год / Государственный доклад // М.: Министерство здравоохранения РФ, 2014. – 128 с.

97. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году / Государственный доклад // М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2013. – 176 с.

98. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2013 году / Государственный доклад // Астрахань: Управление Роспотребнадзора по Астраханской области, 2014. – 213 с.

99. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году / Государственный доклад // М.: Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2014. – 463 с.

100. О состоянии окружающей природной среды Кемеровской области в 1998 году / Доклад Государственного комитета по охране окружающей среды Кемеровской области // Кемерово: ЭКО-Бюллетень ИнЭкА, 1999. – № 11 (46). – С. 27 - 44

101. Оценка эпидемиологического риска здоровью на популяционном уровне при медико-гигиеническом ранжировании территорий / Под редакцией академика РАМН, профессора А.И. Потапова // пособие для врачей. – М., 1999. – 48с.

102. Перечень методик, используемых в 2014 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух / СПб.: ОАО «НИИ «Атмосфера», 2013. – С. 15-16.

103. Пинигин, М.А. Влияние местного иммунитета и методы его оценки при воздействии биологических веществ, загрязняющих атмосферный воздух / М.А. Пинигин [и др.] // Гигиена и санитария. – 2010. – №5. – С. 53-55.

104. Пинигин, М.А. Гигиенические основы оценки суммарного загрязнения атмосферного воздуха населенных мест / М.А. Пинигин // Гигиена и санитария. – 1985. – № 1. – С. 66 – 69.

105. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест / ГН 2.1.6.1338-03

106. Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов / Министерство транспорта РФ Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта // М.: ОАО «НИИАТ», 2008. – 40 с.

107. Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов (на примере г. Москвы) / Министерство транспорта РФ Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта // М.: ОАО «НИИАТ», 2012. – 42 с.

108. Рахманин, Ю.А. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду : Р 2.1.10.1920-04 / Ю.А. Рахманин [и др.]; Под ред.

Г.Г. Онищенко // М.: ФЦ Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

109. Рахманин, Ю.А. Современные научные проблемы совершенствования методологии оценки риска здоровью населения / Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков, С.И. Иванов // Гигиена и санитария. – 2005. – № 2. – С. 7 – 10.

110. Рахманин, Ю.А. Научно-методические подходы к совершенствованию «Руководства по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» на базе последних мировых достижений в области анализа риска / Ю.А. Рахманин // Здоровье населения и среда обитания. – 2010. – №11 (212). – С. 4-6.

111. Рахманин, Ю.А. Характеристика количественных значений региональных факторов экспозиции на исследуемых территориях / Ю.А. Рахманин [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – №6. – С. 30-33.

112. Рахманин, Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения / Ю.А. Рахманин // Гигиена и санитария. – 2012. – №5. – С. 4-8.

113. Рахманин, Ю.А. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методологических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды / Ю.А. Рахманин, О.О. Сеницына // Гигиена и санитария. – 2013. – №5. – С. 4-10.

114. Рашитов, Л.З. Изучение влияния уровня содержания бенз(а)пирена в атмосферном воздухе на показатели онкологической заболеваемости населения Казани / Л.З. Рашитов, А.Б. Галлямов // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 11 – С. 109-111

115. Ревич, Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию / Б.А. Ревич // М.: МНЭПУ, 2001. – 263 с.

116. Руководство по проведению транспортных обследований в городах / Центральный научно-исследовательский и проектный институт по градостроительству Госгражданстроя // М.: Стройиздат, 1982. – 72 с.

117. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04 / Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России // М.: ФЦ Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 149 с.

118. Сазонова, О.В. Среда обитания и заболеваемость населения города Самары злокачественными новообразованиями / О.В. Сазонова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – №7 (2). – С. 357-363.

119. Селезнева, А.И. Проблемы транспортной инфраструктуры в планировке современных городов и пути их решения / А.И. Селезнева, В.С. Горбунова // Перспективы науки и образования, 2013. – № 6. – С. 195-199

120. Семушина, И.В. Роль факторов среды обитания в формировании здоровья детского населения на региональном уровне: дис. ... канд. мед. наук И.В. Семушина. – 14.02.01. – Мытищи, 2010. – 153 с.

121. Сергеева, М.В. Оценка риска влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения на муниципальном уровне / М.В. Сергеева, М.Ю. Якушева // Гигиена и санитария. – 2010. – №1. – С. 21-23.

122. Сергеева, Н.М. Результаты изучения влияния факторов среды обитания на здоровье населения Самарской области / Н.М. Сергеева [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – №11 (236). – С. 7-9.

123. Сердюков, А.Г. Заболеваемость детей как показатель экологической обстановки региона / А.Г. Сердюков, Л.В. Мартиросова // Рязань: Социально-гигиенический мониторинг здоровья населения, 2000. – С.103 – 105.

124. Сердюков, А.Г. Экологические проблемы здоровья населения и подрастающего поколения / А.Г. Сердюков, Л.В. Мартиросова // Астрахань: труды АГМА, 2003. – Том 27. – С. 308 – 311.

125. Степанова, Н.В. Оценка влияния и риск для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта / Н.В. Степанова, Н.В. Святова, И.Х. Сабирова, А.В. Косов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10–6. – С. 1185-1190.

126. Суменко, В.В. Состояние здоровья у детей в зависимости от уровня и характера антропогенного загрязнения / В.В. Суменко [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – №1. – С. 67-69.

127. Тенденции и динамика загрязнения природной среды Российской Федерации на рубеже XX-XXI веков. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды / Под редакцией академика РАН Ю.А. Израэля // Росгидромет. – М., 2007. – 65 с.

128. Трубников, Г.А. Экологические аспекты заболеваний легких и новые подходы к диагностике, лечению болезней органов дыхания / Г.А. Трубников // Астрахань: АГМА, 1997. – 91с.

129. Турбина, Е.С. Влияние загрязнения атмосферы взвешенными веществами и тяжелыми металлами на заболеваемость органов дыхания у детей / Е.С. Турбина // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – №2 (227). – С. 21-23.

130. Ушкарева, О.А. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость населения Республики Саха (Якутия) / О.А. Ушкарева, Н.П. Семенова // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – №10 (247). – С. 34-37.

131. Фомина, С.Ф. Региональные особенности заболеваемости жителей Республики Татарстан / С.Ф. Фомина, Н.В. Степанова, Н.В. Святова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 12 (часть 2). – С. 350–355.

132. Хрипач, Л.В. Апробация системы биохимических и иммунологических показателей состояния здоровья населения у обследованных жителей Москвы, подвергающихся воздействию загрязнений атмосферного воздуха / Л.В. Хрипач [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – №5. – С. 30-34.

133. Чуйков, Ю.С. Некоторые аспекты антропогенных изменений экологической среды в дельте Волги / Ю.С. Чуйков, Л.П. Кизина, В.А. Фильчаков // Астрахань: Тезисы докладов областной научно-практической конференции "Медико-биологические аспекты экологических проблем Астраханского газового комплекса", 1989. – С. 15-18.

134. Шандала, М.Г. Окружающая среда и здоровье населения / М.Г. Шандала, Я.И. Звизяцковский // Киев: Здоровье. – 1989. – 159 с.

135. Швагер, О.В. Канцерогены атмосферного воздуха и онкологическая заболеваемость / О.В. Швагер // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – №12 (249). – С. 6-8.

136. Шешунова, Т.И. Эколого-гигиеническая оценка заболеваемости населения промышленного центра болезнями системы кровообращения (на примере г. Кирова): дис. ... канд. мед. наук Т.И. Шешунова. – 14.02.01. – Оренбург, 2010. – 135 с.

137. Шош, Й. Патогенез болезней цивилизации / Й. Шош, И. Детт // Будапешт, 1976. – 156 с.

138. Aldrich Franklin, D. The impact of air pollution on your health / D. Aldrich Franklin // Mines Mag. – 1990. – vol. 80. – № 3. – P. 16 – 17.

139. Baxter, L. Examining the effects of air pollution composition on within region differences in PM_{2.5} mortality risk estimates / L. Baxter, R. Duvall, J. Sacks // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2013. – Vol. 23, Iss. 5. – P. 457-465.

140. Baxter, L. Exposure prediction approaches used in air pollution epidemiology studies: Key findings and future recommendations / L. Baxter [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. – 2013. – Vol. 23, Iss. 6. – P. 654-659.

141. Becker, K. German health-related environmental monitoring: Assessing time trends of the general population's exposure to heavy metals / K. Becker [et al.] // *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. – 2013. – Vol. 216, Iss. 3. – P. 250-254.

142. Brown, Ph. The health politics of air pollution and asthma / Ph. Brown, B. Mayer, S. Zavetowski, T. Luebke, J. Mandelbaum, S. McCormick // *International J. Health Serv.* – 2004. – № 1. – C.36-63.

143. Cornell, A. Domestic airborne black carbon and exhaled nitric oxide in children in NYC / A. Cornell [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. – 2012. – Vol. 22, Iss. 3. – P. 258-266.

144. Deziel, N. A multi-day environmental study of polycyclic aromatic hydrocarbon exposure in a high-risk region for esophageal cancer in China / N. Deziel [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. – 2013. – Vol. 23, Iss. 1. – P. 52-59.

145. Dionisio, K. The exposure of infants and children to carbon monoxide from biomass fuels in The Gambia: a measurement and modeling study / K. Dionisio [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. – 2012. – Vol. 22, Iss. 2. – P. 173-181.

146. Eitan, O. Spatial analysis of air pollution and cancer incidence rates in Haifa Bay, Israel / O. Eitan [et al.] // *Science of The Total Environment*. – 2010. – Vol. 408, Iss. 20. – P. 4429-4439.

147. Environment and Human Health: The complete Works of International Eciljgic Forum, June 29 – July 2, 2003, St. Peterburg, Russia / Eds. G.A. Sofronov. – St. Petersburg: SpecLit, 2003. – 864 p.

148. Gale, S. Polycyclic aromatic hydrocarbon exposure and wheeze in a cohort of children with asthma in Fresno, CA / S. Gale [et al.] // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2012. – Vol. 22, Iss. 4. – P. 386-392.

149. Guay, M. Assessment of long-term exposure to air pollution in a longitudinal national health survey / M. Guay, D. Stieb, M. Smith-Doiron // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2011. – Vol. 21, Iss. 4. – P. 337-342.

150. Gurung, A. Exposure to airborne particulate matter in Kathmandu Valley, Nepal / A. Gurung, M. Bell // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2012. – Vol. 22, Iss. 3. – P. 235-242.

151. Hagenbjörk-Gustafsson, A. Determinants of personal exposure to some carcinogenic substances and nitrogen dioxide among the general population in five Swedish cities / A. Hagenbjörk-Gustafsson [et al.] // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2014. – Vol. 24, Iss. 4. – P. 437-443.

152. Johannesson, S. Variability of environmental exposure to fine particles, black smoke, and trace elements among a Swedish population / S. Johannesson, S. Rappaport, G. Sallsten // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2011. – Vol. 21, Iss. 5. – P. 506-514.

153. Jones, R. Associations between summertime ambient pollutants and respiratory morbidity in New York City: Comparison of results using ambient concentrations versus predicted exposures / R. Jones [et al.] // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2013. – Vol. 23, Iss. 6. – P. 616-626.

154. Kolossa-Gehring, M. Environmental surveys, specimen bank and health related environmental monitoring in Germany / M. Kolossa-Gehring [et al.] // International Journal of Hygiene and Environmental Health. – 2012. – Vol. 215, Iss. 2. – P. 120-126.

155. Krzyzanowski, M. Health Effects of Transport-Related Air Pollution: Summary for Policy-Makers / M. Krzyzanowski, B. Kuna-Dibbert, Jü. Schneider.– Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2005, 206 p.

156. Kyle, A.D. Integrating research, surveillance and practice in environmental public health tracking / A.D. Kyle [et al.] // Environ. Health Perspective. – 2006. – Vol. 114. – № 7. – P. 980–984.

157. Lampa, E. An investigation of the co-variation in circulating levels of a large number of environmental contaminants / E. Lampa [et al.] // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2012. – Vol. 22, Iss. 5. – P. 476-482.

158. Langley, A. Environmental Health Risk Assessment: Guidelines for assessing human health risks from environmental hazards / A. Langley [et al.]; Red. S. Hrudey. – Australia, 2012. – 131 p.

159. Lee, Y. Effects of ambient air pollution on pulmonary function among schoolchildren / Y. Lee [et al.] // International Journal of Hygiene and Environmental Health. – 2011. – Vol. 214, Iss. 5. – P. 369-375.

160. Lin, S. Impact of NO_x emissions reduction policy on hospitalizations for respiratory disease in New York State / S. Lin [et al.] // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2013. – Vol. 23, Iss. 1. – P. 73-80.

161. Liu, C. Effects of air pollution on exhaled nitric oxide in children: Results from the GINIplus and LISApplus studies / C. Liu [et al.] // International Journal of Hygiene and Environmental Health. – 2014. – Vol. 217, Iss. 4-5. – P. 483-491.

162. Liu, C. Associations between ambient air pollution and bone turnover markers in 10year old children: Results from the GINIplus and LISApplus studies / C. Liu [et al.] // International Journal of Hygiene and Environmental Health. – 2015. – Vol. 218, Iss. 1. – P. 58-65.

163. Martinovic, J. The status of the respiratory organs in students in Sabac exposed to increased air pollution / J. Martinovic, Z. Simic, M. Gajic et al. // *Srp. Arh. Celok.* – 1990. – vol. 118, № 1 – 2. – P. 11 – 16.

164. Medina-Vera, M. An overview of measurement method tools available to communities for conducting exposure and cumulative risk assessments / M. Medina-Vera [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology.* – 2010. – Vol. 20, Iss. 4. – P. 359-370.

165. Mkoma, S. Characteristics of carbonaceous aerosols in ambient PM10 and PM2.5 particles in Dar es Salaam, Tanzania / S. Mkoma, X. Chi, W. Maenhaut // *Science of The Total Environment.* – 2010. – Vol. 408, Iss. 6. – P. 1308-1314.

166. Negi, I. Novel monitor paradigm for real-time exposure assessment / I. Negi [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology.* – 2011. – Vol. 21, Iss. 4. – P. 419-426.

167. Peltier, R. Spatial and seasonal distribution of aerosol chemical components in New York City: Incineration, coal combustion, and biomass burning / R. Peltier, M. Lippmann // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology.* – 2011. – Vol. 21, Iss. 5. – P. 473-483.

168. Prvulovic, M. *Ekologija i zdravije* / M. Prvulovic // *Med. Pregl.* – 1990. – Vol. 52, № 1. – P. 34-46.

169. Renjie, C. Ambient air pollution and daily mortality in Anshan, China: A time-stratified case-crossover analysis / C. Renjie [et al.] // *Science of The Total Environment.* – 2010. – Vol. 408, Iss. 24. – P. 6086-6091.

170. Scheepers, P. Application of biological monitoring for exposure assessment following chemical incidents: A procedure for decision making / P. Scheepers [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology.* – 2011. – Vol. 21, Iss. 3. – P. 247-261.

171. Schlink, U. Evaluation of human mobility models, for exposure to air pollutants / U. Schlink [et al.] // *Science of The Total Environment*. – 2010. – Vol. 408, Iss. 18. – P. 3918-3930.

172. Sofuoglu, S. An assessment of indoor air concentrations and health risks of volatile organic compounds in three primary schools / S. Sofuoglu [et al.] // *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. – 2011. – Vol. 214, Iss. 1. – P. 36 – 46.

173. Son, J.-Y. Susceptibility to air pollution effects on mortality in Seoul, Korea: A casecrossover analysis of individual-level effect modifiers / J.-Y. Son [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. – 2012. – Vol. 22, Iss. 3. – P. 227-234.

174. Sram, R. Health impact of air pollution to children / R. Sram [et al.] // *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. – 2013. – Vol. 216, Iss. 5. – P. 533-540.

175. Svecova, V. Personal exposure to carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons in the Czech Republic / V. Svecova [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. – 2013. – Vol. 23, Iss. 4. – P. 350-355.

176. Tsai, D.-H. Traffic-related air pollution and cardiovascular mortality in central Taiwan / D.-H. Tsai [et al.] // *Science of The Total Environment*. – 2010. – Vol. 408, Iss. 8. – P. 1818-1823.

177. Williams, R. The influence of human and environmental exposure factors on personal NO₂ exposures / R. Williams [et al.] // *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. – 2012. – Vol. 22, Iss. 2. – P. 109-115.

178. Wiwatanadate, P. Acute effects of air pollution on peak expiratory flow rates and symptoms among asthmatic patients in Chiang Mai, Thailand / P. Wiwatanadate, C. Liwsrisakun // *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. – 2011. – Vol. 214, Iss. 3. – P. 251-257.

179. World Health Organization, Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland, WHO Media center, Newsletter № 313, March 2014

180. World Health Organization Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards / IPCS Harmonization Project Document № 8 // Geneva, 2010. – 88p.

181. Yamamoto, S. A systematic review of air pollution as a risk factor for cardiovascular disease in South Asia: Limited evidence from India and Pakistan / S. Yamamoto, R. Phalkey, A. Malik // International Journal of Hygiene and Environmental Health. – 2014. – Vol. 217, Iss. 2-3. – P. 133-144.

182. Yoon, C. New approach for particulate exposure monitoring: determination of inhaled particulate mass by 24 h real-time personal exposure monitoring / C. Yoon [et al.] // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2012. – Vol. 22, Iss. 4. – P. 344-351.

183. Zhu, X. Ambient concentrations and personal exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in an urban community with mixed sources of air pollution / X. Zhu [et al.] // Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology. – 2011. – Vol. 21, Iss. 5. – P. 437-449.

ПРИЛОЖЕНИЯ:**Приложение 1.****ГОРОДСКАЯ ДУМА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД АСТРАХАНЬ»**

414000, г. Астрахань, ул. Чернышевского, 8
телефон 44-74-49, факс (8512) 44-74-49

№ _____
На № _____ от _____

А К Т**о внедрении результатов исследовательской работы**

Коломина Владимира Владимировича

Настоящий акт составлен об итогах рассмотрения предложений, внесенных в Городскую Думу МО «Город Астрахань» Коломиным Владимиром Владимировичем по результатам проведенных им исследований.

Предложения поступили на рассмотрение комитета по городскому хозяйству и благоустройству города Городской Думы МО «Город Астрахань» 24 января 2008 года.

Заседание комитета состоялось 15 февраля 2008 года.

Рассмотрены следующие предложения:

1. О разработке комплексной рациональной маршрутной схемы городского пассажирского транспорта общего пользования г. Астрахани.
2. О разработке дополнений и изменений в конкурсную документацию на осуществление допуска перевозчиков к работе на муниципальных маршрутах пассажирских перевозок общественным транспортом.

3. О создании системы муниципального контроля за соблюдением требований городских нормативно-правовых актов, регламентирующих правоотношения в сфере пассажирских перевозок общественным транспортом.

По результатам рассмотрения комитетом по городскому хозяйству и благоустройству города Городской Думы МО «Город Астрахань» принято решение рекомендовать мэру МО «Город Астрахань» – главе администрации города Астрахани Божену Сергею Анатольевичу принять внесенные Коломиным В.В. предложения для реализации в работе администрации г. Астрахани, подготовить проекты соответствующих нормативно-правовых актов для утверждения Городской Думой МО «Город Астрахань».

Председатель Городской Думы
муниципального образования
«Город Астрахань»



Е.И. Симеонова

**ГЛАВА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД АСТРАХАНЬ»**

414000, г. Астрахань, ул. Чернышевского, 6
телефон (8512) 39-56-55, 44-74-30, факс (8512) 39-56-55, 44-74-30, E-mail: duma@duma-astrakhan.ru

№ _____
На № _____ от _____

А К Т

**о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы
«Гигиенические особенности загрязнения воздушного бассейна города
Астрахани и основные направления его оздоровления»**

Коломина Владимира Владимировича

Настоящий акт составлен об итогах рассмотрения предложений, внесенных в Городскую Думу МО «Город Астрахань» Коломиным Владимиром Владимировичем по результатам проведенных им в рамках диссертационной работы исследований.

Предложения поступили на рассмотрение комитета по городскому хозяйству и благоустройству города Городской Думы МО «Город Астрахань» 17 марта 2015 года.

Заседание комитета состоялось 9 апреля 2015 года.

Рассмотрены следующие предложения:

1. Об оптимизации транспортной схемы, с учетом снижения интенсивности транспортных потоков по улицам Н. Островского, Кирова, Боевая, Победы, Адмиралтейская и пл. Заводская за счет:

- Реконструкции параллельных автодорог по улицам Б. Хмельницкого, Бэра, М. Горького, Калинина.

- Организации одностороннего движения на параллельных автомагистралях.

2. Об обеспечении работ по ремонту и реконструкции автомобильных дорог, а также регламентных мероприятий по их содержанию.

3. О создании условий для строительства «перехватывающих» крытых автопарковок на территориях, прилегающих к центральной части города, с ограничением стоянок транспорта на дорожном полотне.

000014 *

4. О создании условий для строительства и эксплуатации газозаправочных станций по реализации газомоторного топлива.

5. О разработке мер стимулирования автовладельцев за переоборудование транспортных средств для работы на газомоторном топливе.

6. О проведении работ по оптимизации системы обеспечения пассажирских перевозок населения общественным транспортом, в том числе:

- О проведении организационных мероприятий по обеспечению строительства автобусных станций на въездах в город, с исключением прохождения межмуниципальных автобусных маршрутов по территории города;

- О внесении изменений и дополнений в нормативно-правовые акты МО «Город Астрахань» предусматривающих ограничение на использование на муниципальных маршрутах пассажирского транспорта экологического стандарта менее EURO-3;

- О внесении изменений и дополнений в нормативно-правовые акты МО «Город Астрахань» предусматривающих обеспечение приоритетного права на осуществление деятельности на муниципальных маршрутах перевозчикам, использующим транспортные средства, работающие на газомоторном топливе.

7. Об обеспечении организации санитарно-защитных зон от основных автомагистралей в рекреационных и селитебных зонах.

По результатам рассмотрения комитетом по городскому хозяйству и благоустройству города Городской Думы МО «Город Астрахань» принято решение рекомендовать главе администрации города Астрахани Полумордвинову Олегу Анатольевичу принять внесенные Коломиным В.В. предложения для включения в план социально-экономического развития МО «Город Астрахань», подготовить проекты соответствующих нормативно-правовых актов для утверждения Городской Думой МО «Город Астрахань».

Глава муниципального образования
«Город Астрахань»



Е.И. Симеонова

А К Т**о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы
«Гигиенические особенности загрязнения воздушного бассейна города
Астрахани и основные направления его оздоровления»****Коломина Владимира Владимировича**

Настоящий акт составлен об итогах рассмотрения предложений, внесенных в Министерство строительства и дорожного хозяйства Астраханской области Коломиным Владимиром Владимировичем по результатам проведенных им в рамках диссертационной работы исследований.

Обращение поступило 15 мая 2015 года и было рассмотрено 27 мая 2015 года.

Рассмотрены следующие вопросы:

1. Об обеспечении строительства объездных дорог и мостовых переходов, с исключением прохождения транзитных потоков через город Астрахань.
2. Об обеспечении организации санитарно-защитных зон от основных автомагистралей в рекреационных и селитебных зонах.

По результатам рассмотрения министерством строительства и дорожного хозяйства Астраханской области принято решение, - учесть внесенные Коломиным В.В. предложения при формировании планов работы министерства на среднесрочную перспективу.

Первый заместитель министра
строительства и дорожного хозяйства
Астраханской области



О.В. Гужвинский

А К Т**о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы
«Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автомобильного
транспорта, как фактор риска для здоровья населения»**

Коломина Владимира Владимировича

Настоящий акт составлен об итогах рассмотрения предложений, внесенных в министерство промышленности, транспорта и природных ресурсов Астраханской области Коломиным Владимиром Владимировичем по результатам проведенных им исследований в рамках диссертационной работы «Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта, как фактор риска для здоровья населения».

Обращение поступило 10 июня 2015 года и было рассмотрено 19 июня 2015 года.

Рассмотрены следующие вопросы:

1. О разработке и реализации мероприятий по оптимизации системы обеспечения пассажирских перевозок населения общественным транспортом на межмуниципальных маршрутах, в том числе:

1.1. По оптимизации межмуниципальных автобусных маршрутов, проходящих по территории города Астрахани;

1.2. По формированию стимулирующих условий на осуществление деятельности на межмуниципальных маршрутах перевозчикам, использующим транспортные средства, работающие на газомоторном топливе, а также пассажирского транспорта экологического стандарта менее EURO-4;

2. О создании условий для строительства и эксплуатации на территории Астраханской области предприятий по производству газомоторного топлива.

3. О создании условий для строительства и эксплуатации на территории Астраханской области газозаправочных станций по реализации газомоторного топлива.

По результатам рассмотрения министерством промышленности, транспорта и природных ресурсов Астраханской области принято решение, -

учесть внесенные Коломиным В.В. предложения при формировании планов работы министерства на среднесрочную перспективу.

Заместитель председателя Правительства
Астраханской области – министр промышленности,
транспорта и природных ресурсов
Астраханской области



С.Н. Кржановский

Таблица 1. Интенсивность движения транспорта по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (1996 год).

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения транспорта, единица транспорта/час				
		Легковой карбюраторный автотранспорт	Грузовой карбюраторный автотранспорт	Грузовой дизельный автотранспорт	Автобусы карбюраторные	Автобусы дизельные
1	ул. Победы	1812	400	108	70	10
2	ул. Адмиралтейская	2421	189	39	102	33
3	ул. Адм. Нахимова	1635	205	48	90	9
4	ул. Яблочкова (Переезд)	1332	267	51	99	9
5	Ул. Савушкина/ ул Анри Барбюса (Новый мост)	1731	210	66	126	30
6	Пл. Заводская (Старый мост)	1656	294	57	111	30
7	ул. Н. Островского / ул. Кирова	1650	420	120	95	12
8	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	1074	183	27	42	9

Таблица 2. Интенсивность движения общественного пассажирского транспорта (ОПТ) по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (2008 год).
(только ОПТ, работающий на муниципальных маршрутах)

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения ОПТ, единица транспорта/час			№ маршрутов автобусов особо малой вместимости (типа ГАЗель)	Общая интенсивность движения ОПТ единица транспорта в час
		Автобусы особо малой вместимости (типа "ГАЗель")	Автобусы средней и большой вместимости (типа "ПАЗ", "ЛиАЗ")	Троллейбусы		
1	ул. Победы	339	35	19	1с,2с,5с,12с,14с, 16с,17с, 21с,24с,27с, 30с,38с,39с, 43с,47с,53с,61с,62с,63с, 64с,66с,67с,69с,72с,76с, 77с,79с,80с,81с,82с,83с, 85с,86с.	393
2	ул. Адмиралтейская	330	26	19	4с,4ск,5с,6с,8с,9с,10с,11с, 12с,14с,17с,18с,22с, 26с,28с,32с,33с,33ск,41с, 42с,43с,46с,52с,53с,59с,	375

					62с,65с,70с,71с,78с,79с, 81с,82с,85с,86с.	
3	ул. Свердлова	205	24	19	5с,11с,12с,14с,17с,18с, 28с,30с,53с,65с,72с,77с, 81с,86с.	248
4	ул. Савушкина	223	24	19	4с,24с,25с,26с,27с,29с, 32с,35с,52с,56с,57с,62с, 69с,71с,76с,78с,79с,80с, 90с.	276
5	ул. Яблочкова (Переезд)	207	25	0	12с,14с,17с,21с,30с,31с, 35с,41с,42с,43с,45с,46с, 47с,57с,65с,67с,70с,85с, 86с,90с,91с.	232
6	Ул. Савушкина (Новый мост)	168	7	0	2с,29с,38с,39с,50с,56с,61с, 63с,64с,66с,72с,77с,81с, 82с,83с,91с.	175
7	Пл. Заводская Старый мост)	166	1	0	4с,4ск,6с,7с,8с,10с,11с, 26с,32с,46с,53с,55с,59с, 63с,64с,71с,72с.	167
8	ул. Н. Островского	275	18	2	7с,11с,21с,22с,25с,27с, 28с,29с,31с,35с,39с,41с, 42с,44с,45с,55с,63с,64с, 67с,68с,69с,73с,76с,80с, 81с,82с,89с.	295
9	ул. С. Перовской	264	18	0	7с,11с,16с,18с,21с,24с, 25с,27с,28с,33с,33ск,39с, 63с,64с,67с,68с,69с,70с, 76с,80с,81с,82с,89с.	282

Таблица 3. Интенсивность движения легкового транспорта по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (2008 - 2014 годы).

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения легкового транспорта, единица транспорта/час						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ул. Победы район рынка Б. Исады	2 324 ± 43	2 363 ± 37	2 411 ± 47	2 432 ± 46	2 471 ± 41	2 499 ± 47	2 540 ± 45
2	ул. Адмиралтейская	2 793 ± 47	2 840 ± 43	2 881 ± 32	2 937 ± 31	2 930 ± 33	2 952 ± 32	2 980 ± 33
3	ул. Адм. Нахимова	1 649 ± 68	1 608 ± 57	1 617 ± 63	1 723 ± 71	1 678 ± 64	1 635 ± 55	1 652 ± 57
4	ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса (Новый мост)	4 189 ± 87	4 371 ± 89	4 547 ± 81	4 714 ± 83	4 893 ± 85	5 064 ± 81	5 239 ± 79
5	пл. Заводская, (Старый мост)	2 231 ± 39	2 257 ± 41	2 311 ± 38	2 354 ± 43	2 407 ± 40	2 431 ± 39	2 468 ± 39
6	ул. Н. Островского / ул. Кирова	3 118 ± 35	3 189 ± 43	3 309 ± 45	3 415 ± 43	3 514 ± 47	3 614 ± 45	3 704 ± 47
7	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	2 985 ± 33	3 116 ± 40	3 238 ± 41	3 377 ± 41	3 517 ± 44	3 651 ± 42	3 774 ± 43

Таблица 4. Интенсивность движения дизельных автобусов по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (2008 - 2014 годы).

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения дизельных автобусов, единица транспорта/час						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ул. Победы район рынка Б. Исады	27 ± 1	25 ± 1	20 ± 1	21 ± 1	19 ± 1	23 ± 1	21 ± 1
2	ул. Адмиралтейская	33 ± 1	29 ± 1	29 ± 1	31 ± 1	25 ± 1	27 ± 1	28 ± 1
3	ул. Адм. Нахимова	27 ± 1	25 ± 1	22 ± 1	21 ± 1	25 ± 1	25 ± 1	23 ± 1
4	ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса (Новый мост)	97 ± 2	99 ± 3	96 ± 2	93 ± 2	87 ± 2	95 ± 2	92 ± 3
5	пл. Заводская, (Старый мост)	27 ± 1	26 ± 1	27 ± 1	25 ± 1	23 ± 1	26 ± 1	24 ± 1
6	ул. Н. Островского / ул. Кирова	77 ± 1	71 ± 1	70 ± 1	73 ± 1	68 ± 1	73 ± 1	76 ± 1
7	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	59 ± 1	57 ± 1	51 ± 1	49 ± 1	55 ± 1	57 ± 1	54 ± 1

Таблица 5. Интенсивность движения карбюраторных автобусов по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (2008 - 2014 годы).

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения карбюраторных автобусов, единица транспорта/час						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ул. Победы район рынка Б. Исады	89 ± 3	83 ± 3	85 ± 2	81 ± 3	82 ± 3	84 ± 2	79 ± 3
2	ул. Адмиралтейская	130 ± 4	125 ± 4	121 ± 3	124 ± 4	125 ± 4	123 ± 3	120 ± 3
3	ул. Адм. Нахимова	48 ± 1	46 ± 1	43 ± 1	45 ± 1	41 ± 1	43 ± 1	43 ± 1
4	ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса (Новый мост)	174 ± 5	169 ± 5	172 ± 4	167 ± 4	161 ± 4	164 ± 5	159 ± 4
5	пл. Заводская, (Старый мост)	93 ± 2	89 ± 2	87 ± 2	87 ± 3	83 ± 3	85 ± 2	81 ± 2
6	ул. Н. Островского / ул. Кирова	95 ± 3	91 ± 3	87 ± 3	89 ± 3	82 ± 2	87 ± 2	83 ± 2
7	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	163 ± 7	159 ± 3	161 ± 5	153 ± 5	153 ± 6	149 ± 5	147 ± 4

Таблица 6. Интенсивность движения автобусов на газобаллонном топливе по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (2008 - 2014 годы).

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения автобусов на газобаллонном топливе, единица транспорта/час						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ул. Победы район рынка Б. Исады	347 ± 6	339 ± 8	341 ± 6	332 ± 7	334 ± 6	331 ± 5	329 ± 6
2	ул. Адмиралтейская	507 ± 11	491 ± 9	481 ± 9	479 ± 11	485 ± 8	481 ± 8	483 ± 7
3	ул. Адм. Нахимова	187 ± 4	179 ± 3	175 ± 4	174 ± 4	173 ± 4	175 ± 3	173 ± 4
4	ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса (Новый мост)	663 ± 17	657 ± 15	645 ± 17	641 ± 18	637 ± 16	634 ± 15	635 ± 16
5	пл. Заводская, (Старый мост)	340 ± 6	338 ± 6	331 ± 5	327 ± 7	324 ± 6	326 ± 5	323 ± 5
6	ул. Н. Островского / ул. Кирова	347 ± 7	343 ± 6	339 ± 7	341 ± 6	335 ± 5	337 ± 6	333 ± 5
7	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	617 ± 19	608 ± 17	602 ± 19	597 ± 18	593 ± 17	597 ± 17	591 ± 19

Таблица 7. Интенсивность движения дизельного грузового транспорта по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (2008 - 2014 годы).

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения дизельного грузового транспорта, единица транспорта/час						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ул. Победы район рынка Б. Исады	35 ± 1	31 ± 1	31 ± 1	28 ± 1	31 ± 1	30 ± 1	28 ± 1
2	ул. Адмиралтейская	5 ± 2	4 ± 1	-	2 ± 1	-	2 ± 1	-
3	ул. Адм. Нахимова	26 ± 1	24 ± 1	25 ± 1	21 ± 1	22 ± 1	19 ± 1	21 ± 1
4	ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса (Новый мост)	119 ± 3	115 ± 3	109 ± 2	101 ± 3	98 ± 3	95 ± 2	97 ± 2
5	пл. Заводская, (Старый мост)	29 ± 1	31 ± 1	28 ± 1	29 ± 1	27 ± 1	26 ± 1	28 ± 1
6	ул. Н. Островского / ул. Кирова	53 ± 1	51 ± 1	49 ± 1	43 ± 1	45 ± 1	43 ± 1	44 ± 1
7	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	17 ± 1	15 ± 1	15 ± 1	16 ± 1	12 ± 1	14 ± 1	13 ± 1

Таблица 8. Интенсивность движения карбюраторного грузового транспорта по отдельным участкам улично-дорожной сети г. Астрахани (2008 - 2014 годы).

№	Участок городской улично-дорожной сети	Интенсивность движения карбюраторного грузового транспорта, единица транспорта/час						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	ул. Победы район рынка Б. Исады	59 ± 3	57 ± 2	53 ± 2	49 ± 2	47 ± 2	51 ± 2	48 ± 1
2	ул. Адмиралтейская	77 ± 3	75 ± 3	71 ± 2	69 ± 3	65 ± 2	67 ± 3	64 ± 2
3	ул. Адм. Нахимова	27 ± 1	25 ± 1	26 ± 1	25 ± 1	24 ± 1	25 ± 1	23 ± 1
4	ул. Савушкина / ул. Анри Барбюса (Новый мост)	97 ± 3	93 ± 4	87 ± 3	85 ± 4	81 ± 4	83 ± 4	79 ± 3
5	пл. Заводская, (Старый мост)	121 ± 4	115 ± 4	109 ± 5	107 ± 3	111 ± 3	106 ± 3	108 ± 3
6	ул. Н. Островского / ул. Кирова	172 ± 5	158 ± 6	153 ± 6	155 ± 6	149 ± 5	151 ± 6	144 ± 5
7	ул. С. Перовской / ул. Студенческая	135 ± 6	127 ± 5	114 ± 4	112 ± 5	109 ± 4	111 ± 4	107 ± 3

Таблица 9. Заболеваемость детей г. Астрахани за период с 1999 по 2014 гг. (на 1000 детей)

Класс болезней	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	84,7	83,1	106,9	100,5	75,4	103,3	73,5	122,9	84,6
Новообразования	2,4	1,9	2,0	2,4	2,5	3,2	2,6	5,3	4,3
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	6,5	6,2	6,6	6,4	6,2	5,6	5,4	5,6	7,8
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	6,2	4,8	5,3	6,1	6,5	5,8	5,8	8,1	8,8
Психические расстройства и расстройства поведения	8,2	3,1	1,7	2,5	2,2	2,4	1,9	1,5	0,4
Болезни нервной системы	7,1	5,1	7,6	6,6	11,1	8,7	22,6	40,7	43,9
Болезни глаза и его придаточного аппарата	33,8	35,7	31,4	37,2	38,4	41,5	35,8	39,1	42,8
Болезни уха и сосцевидного отростка	40,1	45,2	41,9	41,2	45,0	42,1	49,1	47,4	49,1

Болезни системы кровообращения	4,4	4,1	5,9	4,1	4,1	5,8	4,1	4,3	3,1
Болезни органов дыхания	702,2	873,6	800,6	795,2	844,0	792,7	929,3	989,5	1112,1
Болезни органов пищеварения	25,4	24,5	26,4	30,0	31,7	34,9	33,1	47,7	48,1
Болезни кожи и подкожной клетчатки	48,6	65,9	63,2	70,2	67,2	72,3	69,3	79,0	88,3
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	14,6	12,9	12,4	16,7	15,9	23,4	21,8	36,1	36,8
Болезни мочеполовой системы	13,8	8,1	9,2	9,5	15,4	18,1	18,0	24,6	23,5
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	18,7	20,4	18,7	32,0	37,8	41,1	37,8	44,2	56,1
Врожденные аномалии	8,6	5,9	6,7	6,9	9,9	11,2	10,0	17,0	18,7
Симптомы, признаки и отклонения от нормы	2,7	2,7	15,3	23,4	17,8	20,4	18,8	21,9	16,2
Травмы и отравления	37,3	38,1	25,0	36,6	39,4	33,1	174,6	197,7	137,2
Всего	1103,7	1255,1	1222,5	1289,6	1325,0	1323,4	1513,6	1732,4	1781,9

Таблица 9 (продолжение). Заболеваемость детей г. Астрахани за период с 1999 по 2014 гг. (на 1000 детей)

Класс болезней	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	M ± m
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	94,3	97,1	98,8	93,3	90,1	89,9	92,4	91,7±3,4
Новообразования	4,9	4,5	4,2	3,8	3,6	4,6	3,8	3,5±0,3
Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	7,2	7,2	6,6	4,2	4,9	4,3	4	5,9±0,3
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	7,6	9,8	10,2	13,1	10,5	11,7	10,1	8,1±0,6
Психические расстройства и расстройства поведения	0,0	13,3	10,8	0,04	0,03	10,6	0,02	3,7±1,1
Болезни нервной системы	47,3	54,5	50,9	44,7	47,8	43,0	31,9	29,3±4,7
Болезни глаза и его придаточного аппарата	47,9	59,7	48,2	49,4	54,7	57,6	59,7	44,0±2,2
Болезни уха и сосцевидного отростка	47,2	50,6	55,9	54,3	55,8	54,2	52,5	47,8±1,3
Болезни системы кровообращения	3,8	2,3	8,3	1,9	2,3	3,3	3,2	4,1±0,4

Болезни органов дыхания	1060,3	1280,6	1184,4	1183,9	1077,6	978,3	950	955,2±45,6
Болезни органов пищеварения	44,7	54,2	40,9	34,0	38,4	37,6	43,5	36,8±2,2
Болезни кожи и подкожной клетчатки	77,7	80,4	69,2	73,8	51,6	39,0	28,1	65,0±4,2
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	37,7	23,1	28,4	23,6	23,5	23,9	24,8	23,3±2,0
Болезни мочеполовой системы	26,6	28,0	30,6	27,2	36,8	38,5	48,4	23,1±2,6
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	65,6	69,2	86,6	78,2	74,7	72,0	68,0	50,3±5,6
Врожденные аномалии	16,8	19,9	21,2	21,6	19,6	21,3	19,0	14,4±1,5
Симптомы, признаки и отклонения от нормы	9,3	8,5	5,9	4,7	3,7	17,3	5,2	12,1±1,9
Травмы и отравления	153,6	120,1	122,8	61,4	40,6	38,6	41,6	80,8±14,8
Всего	1752,6	1983,0	1883,9	1773,1	1636,3	1545,6	1486,2	1514,6±71,3